

COSTURANDO O CONHECIMENTO: OS NÓS MATEMÁTICOS DA CONFECÇÃO DE ROUPAS

MARIA JOSÉ ANDREZA GOMES
CICERO DA SILVA PEREIRA

SUBMISSÃO: 22 de abril de 2019

ACEITAÇÃO: 03 de junho de 2020

COSTURANDO O CONHECIMENTO: OS NÓS MATEMÁTICOS DA CONFECÇÃO DE ROUPAS

Maria José Andreza Gomes
Cicero da Silva Pereira

Resumo:

O presente trabalho tem como intuito maior analisar qual a matemática existente ao longo dos proscênios do mundo da moda, a chamada confecção de roupas; uma cultura tão impregnada na cidade de Santa Cruz do Capibaribe, Toritama e Caruaru e cidades da mesorregião pernambucana. Percebe-se assim que essa produção de roupas é de fato considerada parte da etnomatemática local, e onde desde através do desenho simetricamente calculado, geometricamente perfeito até o processo da exposição e comercialização em grande escala, pode ser considerado um ponto de importância para o estudo em áreas diversas como, por exemplo: a sociologia, geografia, economia, política, história e óbvio na matemática.

Palavras-chave: etnomatemática, confecção, conceitos, abstração, fabricos.

Abstract:

The present work has as its main intention to analyze what kind of mathematics there is along the prosceniums of the fashion world, the so-called garment manufacturing; a culture so inserted in the city of Santa Cruz do Capibaribe, Toritama and Caruaru and cities of the mesoregion of Pernambuco. Therefore, we can notice that this clothing production is indeed considered part of the local ethnomathematics, and it is where since its drawing symmetrically calculated and geometrically perfect until the process of exposure and large-scale marketing, it can be considered a point of importance for the study of many areas as for example: sociology, geography, economy, politics, history and obviously, mathematics. And although mathematics is commonly the cause of aversion for many people in classroom, it was sought to show through the guiding question what kind of mathematics there is along the backstage of the world of clothing making, how one makes use of a whole mathematical abstraction existing in this process of clothing production of any kind guiding question what kind of mathematics there is along the backstage of the world of clothing making. Photographic records of the infesting process and of the risks and cut of the tissue were made, as well as a semi - structured interview with the intention of analyzing each step in the pre - production segment with the purpose of analyzing the mathematical concepts that are present in this environment. According to the analysis developed, it was noticed a strong predominance of mathematics in the actions conceived in those spaces, besides having been presented a little of the local culture, it was also observable that there is a great possibility in teaching some of the mathematical concepts through what is manufactured in those places.

Key-words: Ethnomathematics, confection, concepts, abstraction, fabrics.

INTRODUÇÃO

Ir a uma loja de vestimentas e comprar uma roupa é algo extremamente prazeroso e ao mesmo tempo simples. O gosto pela moda é o mais diversificado possível, porém sempre se busca peças bonitas, bem-feitas, com acabamento impecável e com preços excelentes. Mas alguém já parou para pensar como funciona todo o processo de criação de roupas? Há diversos elementos envolvidos no processo de construção (ou confecção) de uma peça de roupa. Existem os fatores culturais, os modelos pré-definidos, as cores dos tecidos, as máquinas de corte, as máquinas de costura, dentre outros. Não se deve deixar de mencionar o elemento “ser humano”, que com sua criatividade, com o seu trabalho, com sua dinâmica faz o dia-a-dia do mundo da moda.

Nesse momento você pode se questionar, onde que a matemática se encaixa nisso? A matemática embora sendo uma ciência abstrata, tem uma ligação direta com as coisas do mundo, como seres pensantes e capazes temos total condição de conseguir enxergar matemática em simples objetos ao nosso redor, na maioria das vezes essa reflexão não vem de imediato é preciso que alguém nos direcione. Como futuros docentes é essencial estar buscando explicar as abstrações pertinentes a matemática de maneira dinâmica, por meio de elementos do mundo real, porém dentro dos limites necessários. Soares (2015) defende que o tipo de material didático a ser utilizado pelo professor durante as aulas de matemática deve estar em consonância com a relação entre concreto e abstrato que o objeto matemático em estudo demandar. Ter uma visão ampliada sobre isso possibilita um ensino/aprendizagem mais significativo.

Sabe-se que essa ponte entre concreto e abstrato só poderá ser construída a depender dos conteúdos trabalhados. No caso da confecção de roupas existe uma enorme possibilidade de sucesso. Esta pesquisa tornou-se viável pelo aspecto cultural, por se tratar de uma atividade econômica bastante forte na mesorregião.

Um espaço onde ocorre desde as criações iniciais das roupas através do

desenho até a exposição e comercialização em grande escala, pode ser considerado como um campo significativo para pesquisas em várias áreas: sociologia, geografia, economia, política, história e também na área da matemática. É sobre o conhecimento matemático que é utilizado nesse espaço, seja este voluntário ou involuntário, formal ou informal, científico ou do senso comum, que buscamos refletir neste trabalho. Assim, partimos da seguinte inquietação: Que matemática há nos bastidores do mundo da confecção de roupas?

A confecção de roupas é uma atividade muito presente em algumas cidades do interior de Pernambuco. Nas cidades de Santa Cruz do Capibaribe, Caruaru e Toritama é a atividade que move a economia e já faz parte da cultura há anos. Embora saibamos que haja uma conexão entre a Matemática e este setor de atividades é comum observarmos certa aversão de parte das pessoas por esta ciência, desconsiderando, inclusive, a sua utilidade e funcionalidade no nosso cotidiano. A nossa intenção mediante este estudo será explorar conceitos matemáticos na criação e confecção de roupas, bem como, observar de objetos utilizados nesse processo, na cidade de Santa Cruz do Capibaribe.

Vemos nesse estudo a possibilidade de mostrar através de situações diárias simples, nas quais a Matemática se faz presente e necessária na vida das pessoas, mesmo que, às vezes, o seu uso se dê de modo inconsciente e através de conhecimentos não sistematizados. Assim, buscamos contribuir para que o sentimento de antipatia seja revertido e crie-se no meio social uma cultura de valorização do conhecimento matemático.

Porque não aprender matemática utilizando das situações rotineiras a qual estamos imersos? Como educandos da educação básica percebemos uma falta de conexão entre a matemática e as suas aplicações em nossas vidas, essa situação ainda é contínua nos dias atuais, em concordância com Soares que cita o seguinte:

Nossa Experiência como estudante de matemática na escola básica foi marcada por uma concepção de matemática desconectada dos problemas do cotidiano e, apesar dos bons

resultados que obtivemos nas avaliações escolares, nossas habilidades se limitavam aos contextos explorados na escola, sem competência para aplicação do conhecimento em outros âmbitos. (2015, p. 15)

Isso é algo preocupante, diante do fato de que torna o ensino de matemática algo mecanizado e sem fundamentos. A matemática é uma ciência que por meio de suas descobertas tenta ajudar outras ciências, se a matemática é tida ou vista como algo inaplicável há uma perda fortemente da sua essência. Faz-se necessário explicar a outros que possuem conhecimentos a menos sobre a matemática, que por meio de certos concretismos conseguimos compreender abstrações relativas a essa componente.

UMA IDEIA, UMA LINHA E UMA COSTURA: O LUGAR DA CONFECÇÃO DE ROUPAS NO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO CAPIBARIBE

A 191,3 Km de distância da capital pernambucana, Recife, indo via BR-232 e BR-104 e PE-160 e sendo a terceira maior cidade do agreste do estado, está Santa Cruz do Capibaribe, com uma área de unidade territorial de 335,309 km² e com uma população estimada em 103.660, habitantes está a cidade de Santa Cruz do Capibaribe.

A economia do município está baseada na produção e venda de roupas, a consequência advinda disso é que a cidade é o maior produtor de confecções do estado de Pernambuco. É conhecida carinhosamente como a Capital da Sulanca e juntamente com Caruaru e Toritama, formam o Triângulo das Confecções. A sulanca¹ deu seus primeiros passos entre os anos 1950 e 1951, quando o município ainda era uma vila, através de três comerciantes que vendiam retalhos (restos/pedaços de tecidos), e a partir disso eram confeccionadas cobertas, que depois evoluíram para roupas.

O termo sulanca, para uns vem da união de helanca (malha vinda do Sul do País) e Sul, e há aqueles que digam que sua origem advém de uma designação

1 Documentário Sulanca. Da cineasta recifense Katia Mesel 1986, Santa Cruz do Capibaribe. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=lucP4y2-aLO>

depreciativa dada ao produto no início, algo como sucata, já que a matéria prima para produção era retalhos, dessa hipótese o **su** de sulanca vem do termo sucata e **lanca** de helanca mesmo. Ainda há uma terceira possível explicação para a aparição deste termo Araújo (2008) sublinha que

Mas o que era que essa gente vinha comprar? Eram roupinhas de retalhos, de sulanca. Como surgiu a denominação de “sulanca” e quem foi que encontrou este nome para nossas mercadorias? Foi um guarda fiscal. As pessoas compravam, e iam tirar a nota e o fiscal perguntava: “Que é isto?” A resposta era: - são confecções. O guarda não aceitou a denominação de “confecções”, porque só encontrava tanguinhas e cobertas de retalhos. Alguns guardas reunidos questionaram-se sobre que nome deveriam colocar naquelas mercadorias. Um deles comentou: Eu não sei que nome dá a essa “sulanca”. Todos riram e ficaram satisfeitos com o nome, surgido casualmente. (2008. P. 61).

Essa terceira versão foi a que mais se encaixou nas proximidades quanto à verdade sobre a origem do termo, pois os primeiros registros da palavra sulanca remontam as décadas de 30 e 40, período este, em que pouco se falava em helanca e os habitantes de Santa Cruz mal conseguiam chegar à capital pernambucana. Só a partir dos anos 50 que começaram a trazer tecido e retalhos de São Paulo (ARAÚJO, 2008).

Com o passar do tempo, a sulanca foi deixando de ser simples cobertas e roupas populares, ganhando assim um espaço próprio e destacando-se como confecção de qualidade. O termo sulanca ganhou também um significado mais abrangível, que se expandiu para todos os tipos de tecido. Com o passar dos anos a confecção de roupas em Santa Cruz tomou rumos maiores, entre o período de 1976 e 1980, o número de máquinas de costura vendidas na cidade foi tão grande que um dirigente de uma fábrica da Alemanha veio observar pessoalmente o que estava acontecendo.

A sulanca em sua essência maior destaca-se pela informalidade dominante, por suas vendas no atacado e seus preços. Algumas cidades do Nordeste inclusive adotaram a idéia de Santa Cruz. O município possui o maior parque de feira de confecções da América Latina, foi construído numa área de 32 hectares, com área coberta de 120.000 m², com 9.312 boxes e 788 lojas, 06 praças de alimentação,

estacionamento para mais de 4.500 veículos, 24 dormitórios, totalizando 3.000 leitos (ARAÚJO, 2008).

O polo de confecções do agreste pernambucano é o segundo maior do país, perde apenas para São Paulo. A região oferece cerca de 100 mil empregos e produz 900 milhões de peças por ano. A história da capital da sulanca já foi tema de monografia, e também ganhou um documentário de 40 minutos produzido por uma cineasta pernambucana chamada Kátia Mesel, no qual foi intitulado por **sulanca**.

Além das especificidades inerentes ao contexto dessa região polarizada por Santa Cruz do Capibaribe, as interações geradas pela confecção de roupas, com consequências diretas no modo de vida das pessoas, fazem desse espaço um excelente campo de observação para investigações científicas diversas, sejam no âmbito da cultura, da antropologia, da geografia, da economia e da Matemática. Em especial, observar elementos ou conceitos matemáticos utilizados na vivência diária desse espaço é uma atividade que se enquadra numa perspectiva clara de prática etnomatemática.

POR QUE ETNOMATEMÁTICA?

A ciência que hoje conhecemos por matemática, durante muitos séculos foi considerada a ciência dos números, grandeza e forma. E mediante essa informação historiadores da matemática procuraram evidências que provassem isso em registros de civilizações antigas. Boyer (2012) enfatizou que:

[...] aqueles que procuraram os primeiros exemplos de atividade matemática apontaram para resquícios arqueológicos que refletem a consciência humana das operações numéricas, contagem ou padrões e formas “geométricas”. (2012, p. 23)

Isso se torna interessante por mostrar que em diferentes partes do mundo teve pessoas que por meio de ações cotidianas usaram conceitos matemáticos. Na era primitiva tudo era refletido mediante as atividades humanas, e a matemática se mostrou predominante e necessária em diferentes culturas. Um inveterado historiador

narrativo grego conhecido por Heródoto deixou registrado que a geometria teve sua origem no Egito, pois acreditava que o assunto tinha aparecido por lá a partir da prática de redemarcar terras depois da enchente anual nas margens do vale do rio (BOYER, 2012), não se esquecendo de ressaltar as pirâmides, já que se narra particularmente da geometria nesta região.

No processo de desvendar a história da matemática no Egito antigo os historiadores depararam-se com dois obstáculos, sendo esses: A dificuldade de tradução e a limitação dos materiais. Boyer (2012), ainda afirma que a geometria pode ter sido uma dádiva do Nilo, como Heródoto acreditava, mas as evidências disponíveis sugerem que os egípcios usaram esta dádiva, porém pouco foi feito para expandi-la.

Na Mesopotâmia podemos citar os padrões geométricos utilizados nas cerâmicas para decorar templos e mosaicos artísticos, os sumérios também construíram um sistema de irrigação próprio e, com isso, conseguiam evitar inundações entre os rios Tigres e Eufrates. (BOYER, 2012) na China antiga e medieval verificam-se vestígios das primeiras atividades matemáticas por meio de formas de contagem, medição e pesagem de objetos, ao contrário dos estudos relativos ao Egito antigo na China havia uma dificuldade maior em função dos poucos documentos históricos e da datação destes. Na Índia antiga e medieval existem evidências de um sistema estruturado de pesos e medidas e foram encontradas amostras de numeração com base decimal. Não podemos deixar de mencionar a Grécia antiga e os grandes matemáticos daquela região, tais como: Tales que foi considerado o primeiro matemático verdadeiro criador da organização dedutiva da geometria e o primeiro homem da história a quem foram atribuídas descobertas matemáticas, Boyer (2012) destacou o seguinte: Que foram os gregos que acrescentaram à geometria o elemento novo da estrutura lógica é quase universalmente admitido hoje, mas permaneceu a grande questão de saber se esse passo crucial foi dado por Tales ou por outros mais tarde - talvez dois séculos mais tarde até.

Também tivemos Pitágoras, embora este tenha sido completamente coberto em lenda e endeusamento. Para entender melhor a matemática do ponto de vista dos pitagóricos tem-se que para eles a matemática relacionava-se mais com o amor à sabedoria do que as exigências da vida prática, isso é justificado pelo fato de que, a característica principal dos pitagóricos fosse à confiança no estudo da matemática e da filosofia. Boyer (2012) destaca que,

Pitágoras foi uma das figuras mais influentes da história é difícil negar, pois seus seguidores, sejam iludidos, sejam inspirados, espalharam suas crenças por quase todo o mundo grego. As harmonias e mistérios da filosofia e da matemática eram partes essenciais dos rituais pitagóricos. Nunca, antes ou depois, a matemática teve um papel tão grande na vida e na religião como entre os pitagóricos. (2012, p. 56)

A matemática em suas múltiplas faces soube se mostrar fortemente presente na vida do homem, conseguindo perpassar o tempo e dando a ele subsídios para ampliar mais os seus conhecimentos.

Há ainda aqueles que ressaltaram a beleza e significância da matemática em meio as suas descobertas: A natureza está escrita em linguagem matemática, Galileu Galilei² (1564-1642); Para criar uma filosofia só é preciso renunciar à metafísica e tornasse apenas um bom matemático, Bertrand Russel (1872-1970); As leis da natureza nada mais são que pensamentos matemáticos de Deus, Kepler (1571-1630). Até no livro mais vendido de todo o mundo percebe-se a existência da Matemática. Êxodo 36:8-9, os mais hábeis entre os operários construíram o tabernáculo: dez cortinas de linho fino retorcido, púrpura violeta, e escarlata, e carmesim com querubins artisticamente bordados. O comprimento de cada cortina era de vinte e oito côvados³, e sua largura de quatro côvados e tinha todas as mesmas dimensões. Ao longo do contexto da Bíblia percebe-se a menção contínua dessa palavra, não apenas no livro do Êxodo, mas em Deuteronômio, Ezequiel, Mateus, Lucas e Gênesis. Porém, vale salientar que

2 Disponível em <https://www.somatematica.com.br/frases3.php>. Matemática na Bíblia (completo) Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=iHS8yWIZNiY>

3 Côvado é uma das medidas de comprimento existente na Bíblia. Um côvado corresponde a 45 cm. Disponível em http://www.abiblia.org/ver.php?id=481&id_autor=2&id_utente=&caso=perguntas

a presença da matemática na Bíblia não se limita apenas a isto.

Observações como estas, ao longo da história da humanidade foram responsáveis por construções de concepções de matemática que a distanciam da realidade. Culminado com o pensamento platônico, que resumidamente concebe a matemática como uma ciência independente do homem e que talvez ele apenas a tenha a redescoberto e a adaptado de acordo com as suas necessidades. Percebe-se também que o seu grau de complexidade é algo que não passa por despercebido isso pode ser simplesmente justificado pelas dificuldades de entendimento quanto às suas abstrações. E quando falamos de matemática, automaticamente, ligamos a nossa fala a disciplina lecionada na educação básica, na verdade a matemática como campo de pesquisa e como campo de ensino/aprendizagem apenas se distinguem quanto às suas finalidades.

Adentrando no espaço educacional, será ressaltada uma visão que foi atribuída a matemática como está tendo um sentimento arbitrário para a cidadania. A matemática tem um papel fundamental de formar para a cidadania, no entanto é a que mais reprova e em consequência disso exclui a maioria da população da cidadania. Diante disso verifica-se um caráter elitista que beneficia apenas uma minoria, alguns tipos de escolas tal como a pitagórica, na qual existia uma matemática pura sem nenhum misticismo é um bom exemplo a ser atribuído quando falamos dessa ineficácia da matemática na busca por cidadania. Ferreira (1993, p. 16) salienta que:

[...] enquanto tivermos esperando da educação e, em particular da matemática, o grande milagre de configurar o novo homem livre para o novo mercado econômico, social e político; enquanto não estivermos todos aptos a entender os valores da nova ordem, enquanto não estiverem constituídos cidadãos por obra e graça da educação, uma minoria sábia, esclarecida, moderna e racional governará e decidirá por todos e para o bem de todos. (1993, p. 16)

Para a sociedade, a educação e principalmente a educação matemática, não convém mais esse viés de que tudo deve ser decidido por uma elite sábia, esclarecida e racional, e mediante essas circunstâncias essa mesma sociedade solicita algo mais da

escola que temos. O problema quanto a isso se concentra no ensino da matemática de forma diferenciada, no presente o que é buscado no lecionar matemática é modificar algumas concepções, Ferreira (1993) mostra alguns desses conceitos e aquilo que realmente se espera remodelar:

[...] Se a concepção da matemática como um corpo de conhecimentos cede lugar a da matemática como uma atividade humana[...]; Se não se permitir que o aluno aceite 'verdades' apenas por autoridade, (seja do professor, do livro, etc) mas que se fomente uma atitude crítica em que qualquer 'verdade' é sempre verificada pelo próprio aluno[...]; Se o aluno é levado a recriar a matemática, baseando-se na sua intuição e lógica, chegando a diferentes níveis de abstração e rigor[...] (199, p. 16)

É partindo dessas ideias iniciais que se tenta vincular o exercício da cidadania na educação, isso é a preocupação de todo bom professor de matemática. Essa reflexão sobre uma educação matemática diferenciada veio do fracasso da matemática moderna e se concentra também na mudança do nosso relacionamento social.

Adentrando mais intensamente no eixo educacional e diretamente relacionado à matemática percebemos que, conseguir enxergar a matemática em situações cotidianas e rotineiras não parece ser algo simplório, talvez surja disso a má popularidade que a matemática apresenta em relação a outras componentes curriculares. Mas se nos atentarmos para o fato de que é possível enxergar matemática em simples atividades que exercemos diariamente tais como: as compras do supermercado, a distância de casa até o colégio ou em conseguir enxergar uma função na simples relação de dependência entre a quilometragem que um carro pode percorrer com a quantidade de combustível. Isso se constituirá como uma maneira interativa, dinâmica e interdisciplinar de se tornar familiarizado com conceitos matemáticos.

Vale salientar que nem tudo da matemática é relacionado diretamente com os objetos e situações fora da sala de aula. Nessa questão há uma dependência em função do conteúdo matemático específico, e com isso originam-se as limitações entre o campo da teoria e o mundo prático. Mas a possibilidade de visualizar a matemática através das atividades que exercemos diariamente ainda é muito forte

para melhor subsidiar o que está sendo ressaltado. Podemos exemplificar isso por meio da matemática utilizada por grupos específicos de pessoas, tais como: uma comunidade indígena, um grupo de artesãs ou de feirantes e é nesse contexto que se encaixa a etnomatemática.

Etno é um radical que, unido a outra palavra, dará significado a uma ação. Quando feita a junção desse radical à palavra Matemática, tem-se a terminologia etnomatemática que, em um contexto geral, trata da matemática praticada por um grupo específico de pessoas, a fim de exercer alguma atividade, levando em consideração a questão cultural daquele grupo ou comunidade. Considerando o fato de não ter o significado formal no dicionário da língua portuguesa, levaremos em consideração a morfologia da palavra etnomatemática, derivada da junção entre *techné*, *mátema* e *etno* (D'AMBROSIO, 1993).

Etnomatemática não se trata de uma disciplina, mas sim de um programa que nasceu da fragmentação entre outras ciências, além do que, propõe um enfoque epistemológico alternativo associado a uma historiografia mais ampla. É algo que perpassa a realidade, e trabalha de forma natural a questão cultural de maneira pedagógica. A origem do termo etnomatemática veio mediante o questionamento: por que Educação Matemática? A esta pergunta havia outra conectada de maneira direta, sendo essa: Por que Matemática? Isto do ponto de vista histórico e pedagógico. E por uma aproximação etimológica concluíram efetivamente que a palavra etnomatemática seria a mais adequada ao programa. D'Ambrosio (1993), em seu artigo enfatizou que:

A aproximação etimológica a que nos referimos nos permite dizer que etnomatemática é a arte ou técnica (*techné* = tica) de explicar, de entender, de se desempenhar na realidade (*matema*), dentro de um contexto cultural próprio (*etno*). (1993, p. 9)

Ainda D'Ambrosio (1993) usa uma explicação bem plausível para a aparição do "*ticas de matema*", de acordo com ele veio junto com a dupla necessidade da espécie *homo sapiens*, e da sua imprescindibilidade de sobrevivência que ia de acordo com a sua realidade, que era perdurar e ao mesmo tempo superar sua própria existência

por meio da criatividade. Do ponto de vista dele isso está presente em todas as civilizações e culturas. D'Ambrosio ressaltou essas "*ticas de matema*" de maneira mais direta.

Algumas dessas ticas de matema utilizam números de uma certa forma, outros em outras formas, criam figuras e geram representações, elabora sobre representações e criam símbolos e abstrações, analisam simetrias e relações, estruturam seus modos de pensar, inventam lógicas, generalizam e geram modelos, e ao trabalhar esses modelos, criam processos de modelagem, sempre, obviamente, a partir da realidade e mediante processos cognitivos extremamente complexos [...]. (1993, p. 9)

E mais, que tudo isso teria sempre de convergir para esses dois focos perdurar e superar, ou utilizando os próprios termos do autor sobreviver e transcender. Como já mencionado em um parágrafo anterior que a etnomatemática não se trata de uma disciplina, mas sim de um programa com finalidades promocionais a prática educativa.

Para que se possa levar adiante a etnomatemática no sentido pedagógico, faz-se necessário compreender o outro dentro do contexto cultural ao qual está inserido vislumbrando assim os seus pensamentos e modos de explicar dentro da realidade a qual vive e para isso deve-se haver uma libertação daquilo que chamamos de padrão eurocêntrico. Logo conclui-se que não há como fragmentar a Matemática em sua totalidade e o papel da etnomatemática se concentra no ligamento da História da Matemática e da Filosofia da Matemática.

O PROCESSO DE CONFECÇÃO DE ROUPAS. QUAIS AS MATEMÁTICAS PRESENTES?

A pesquisa intitulada por "**Costurando os conhecimentos: os nós matemáticos da confecção de roupas**" segue uma abordagem qualitativa, uma vez que está centrada na compreensão do uso da matemática pelo grupo social pesquisado, através de análise subjetiva pautada em entrevistas. Quanto aos procedimentos tem-se que esta se caracteriza como uma pesquisa de campo, pois é conceituada pelas ações de coleta de informações junto a outras pessoas e etnográfica por enquadrar-se no estudo de um grupo específico, além de estar inserida nas características principais deste último procedimento.

Primordialmente a nossa intenção foi investigar as matemáticas presentes na confecção de roupas, aquelas que as pessoas utilizam de maneira involuntária e informal. Tentar por meio de tal atividade econômica e porque não dizer cultural, extrair conceitos matemáticos que possam não apenas atender aos nossos objetivos, bem como, mostrar aos futuros discentes ou leitores desta pesquisa que a matemática não se limita apenas aos modelos formais e definidos nos textos acadêmicos de uma sala de aula.

Para que pudéssemos fazer as investigações pertinentes, foram feitas visitas a dois fabricos de roupas localizados na cidade de Santa Cruz do Capibaribe. A fim de nos ajudar melhor no detalhamento destes espaços, denotaremos um por fabrico A e o outro por fabrico B. No fabrico A o tecido utilizado na confecção das roupas era o jeans e no fabrico B o tadel. Fomos a esses lugares em busca de tentar identificar os seguintes conceitos: Escalas, medidas e moldes, conceito de simetria plana, cálculo de área, ângulos e raios e de uma possível matemática financeira utilizada para estipular o preço final da peça de roupa.

Utilizamos como instrumentos de coleta de informações registros fotográficos vídeos e uma entrevista semiestruturada. Gerhardt (2009, p. 72) caracteriza esse tipo de entrevista da seguinte maneira: O pesquisador organiza um conjunto de questões (roteiro) sobre o tema que está sendo estudado, mas permite, e às vezes até incentiva, que o entrevistado fale livremente sobre assuntos que vão surgindo como desdobramento do tema principal.

Optamos por esse tipo de depoimento, para que os entrevistados falassem sem objeções e se expressassem de forma mais natural possível. As nossas observações ficaram centradas no processo de enfeste⁴, risco, corte e costura.

As perguntas feitas foram às seguintes, você identifica algum aspecto da matemática (ou alguma matemática) nas suas atividades ligadas a fabricação de

⁴ Enfeste: Processo pelo qual o tecido é estendido em camadas, completamente planas e alinhadas, a fim de serem cortados em pilhas.

Disponível em <http://www.sindicatodaindustria.com.br/noticias/2014/12/72,53947/enfesto-como-escolher-o-melhor-tipo-de-enfesto-para-o-seu-segmento.html>

roupas? O que faz e como faz? Você acha que a matemática que estudou na escola, lhe ajuda no desenvolvimento de suas atividades? Estes questionamentos nos serviram de roteiro e a partir deles novas perguntas foram lançadas. A nossa finalidade quanto a isso era não apenas atender aos nossos objetivos específicos, bem como buscar entendimento naquilo que eles fazem.

Os registros fotográficos nos ajudaram a identificar alguns padrões geométricos presentes no corte e no risco. Os vídeos na compreensão de como os cortes são feitos. E a entrevista para extrair o máximo de informações junto às pessoas que foram nossas interlocutoras. Aplicamos a entrevista a seis pessoas, sendo esses: dois cortadores, duas costureiras e as duas pessoas responsáveis pela comercialização, sendo respectivamente uma de cada dos seis participantes mencionados, três pertencentes ao fabrico A e outras três ao fabrico B.

Podemos assim afirmar que obtivemos resultados satisfatórios, porém estes apenas serão melhores detalhados na análise das informações colhidas.

O QUE DESENHAS? O QUE COSTURAS? COMO COSTURAS? QUANTO É?

A partir das fotografias, conseguimos enxergar alguns elementos que poderiam ser facilmente conceituados dentro da matemática de maneira mais formal, inclusive uns apresentam uma ligação mais direta que outros. Mesmo tendo o conhecimento de que um plano matemático é algo não definido e apenas pode ser obtido em nosso consciente, ainda sim, nos foi perceptível que o tecido quando é posto para enfiar nos remete a um.

Figura 1: Enfiamento do tecido



Fonte: Produção própria

A propósito depois de planificar o tecido sobre a mesa de risco/corte, o mesmo deve descansar⁵ por 24 horas, a justificativa para isso é que como as toras de panos vêm em rolos é preciso estender elas, a fim de que se consigam estabelecer a elasticidade do tecido. Isso pode ser mais bem observado em tecidos classificados como malhas, porém este aspecto não é exclusividade da malha; inclusive é realizado um processo de teste que por meio de uma amostra do tecido e seguindo umas dimensões específicas faz-se um cálculo pertinente que é utilizado para determinação desta elasticidade.

Caso o tecido não seja posto a descanso, como consequência tem-se um encolhimento da peça pronta ao final da produção podendo haver variações de largura e também um defeito denominado de furo da agulha, que é ocasionado por essas fibras estarem muito tensas e mediante isto tem-se um rompimento gerado pelo atrito com a agulha. Outra observação importante quanto ao enfiamento do tecido é prestar bem atenção ao sentido do fio, porque o corte não é feito de forma avulsa, tem-se uma orientação que deve ser seguida e esta por sua vez está diretamente ligada ao molde e a essa elasticidade.

5 Descansar: Os tecidos no geral e principalmente as malhas possuem uma elasticidade natural. Quando elas são enroladas no processo produtivo sofrem tensões e, portanto, é necessário estabilizá-la antes de cortar. O processo de descanso consiste em deixar o tecido desenrolado em uma superfície plana e lisa entre 24h e 48h. Disponível em: <http://www.cofio.com.br/site/como-descansar-as-malhas>

Durante o processo de corte identificamos alguns padrões geométricos, podendo estes ser associados a figuras geométricas planas. Para melhor exemplificar o que está sendo ressaltado, apresentaremos duas imagens, nas quais se consegue visualizar representações de um retângulo e de um trapézio retângulo.

Figuras 2 e 3: Tecido cortado



Fonte: Produção própria

Vale ressaltar que essas imagens apenas nos dão uma alusão à ideia de polígonos, e com isso conseguimos apenas longínquas aproximações visuais de tais formas geométricas, uma vez que, os componentes matemáticos pertencentes à geometria plana só podem ser concebidos no imaginário.

Também notamos nos moldes e conseqüentemente nos cortes representações distantes de figuras planas irregulares, ou mesmo formas poligonais não convexas e exemplos que não se encaixam nem de longe no conceito de polígono.

Figuras 4 e 5: Moldes utilizados para riscar o tecido



Fonte: Produção própria

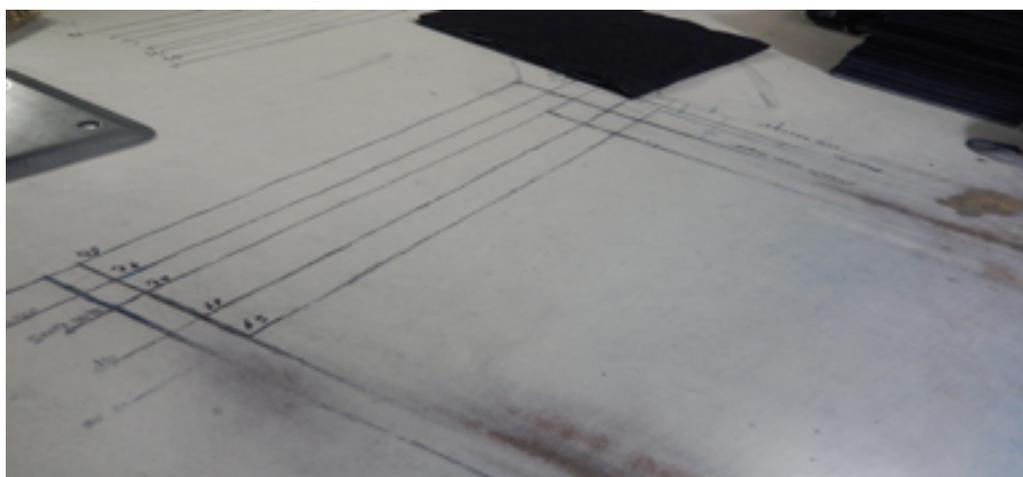
Figuras 6 e 7: Tecido cortado



Fonte: produção própria

Na nossa próxima observação, percebemos que no fabrico A, as mesas apresentavam alguns riscos, além de identificarmos a ideia de retas paralelas, também associamos estes mesmos riscos ao conceito de proporcionalidade. Aliás, no processo de costura é possível identificar este mesmo conceito de retas paralelas, isso é pré-concebido em máquinas que é necessário o uso de duas agulhas simultaneamente elas são utilizadas especificamente para os acabamentos das peças (exemplos: costura no bolso, cós, fivelas, arremates, etc). Com o uso desse maquinário a costureira ganha tempo, isso porque não será necessário voltar para fazer a segunda costura paralela a primeira.

Figura 8: Mesa do corte do tecido



Fonte: Produção própria

Nestes riscos constatamos duas constantes de proporcionalidade, a saber: para as duas retas paralelas inferiores e para as demais, além disso, mediante essas informações contidas na fotografia podemos relacionar a concepção do teorema de Tales e introduzir o conceito simplório de ângulos alternos, internos-externos.

No fabrico A trabalha-se com retalhos de jeans, o responsável pelo gerenciamento explica o porquê de optar por este tipo de matéria prima.

O retalho é mais barato que a tora de pano completa, é claro que comprando a tora à fabricação seria bem maior, mas conseguimos confeccionar uma quantidade razoável a partir dos retalhos. Além disso, conseguimos economizar também durante o processo de tingimento e lavagem das nossas peças, este procedimento é realizado em casa mesmo, porém estes dois últimos passos só são possíveis porque utilizamos de coisas que já possuímos e adaptamos a nossa maneira, um exemplo para isto é o tanquinho utilizado na lavagem das peças. (Trecho coletado da entrevista)

Na matemática isto pode ser traduzido como sendo uma relação entre custo e benefício, além do que se percebe características de otimização, uma vez que, eles estão aproveitando pedaços de tecidos que seriam possivelmente descartados, para confecção de novas peças. Como a matéria prima é o retalho, primeiramente é feita uma catalogação por tamanho, espessura e densidade. O tamanho serve para dizer que peça dará para fabricar e a densidade do jeans serve para indicar o modelo, para melhor exemplificar, temos o seguinte: o jeans mais grosso é utilizado na confecção de jaquetas e o mais fino shorts e saias. Os riscos que são apresentados na mesa são utilizados na medição do retalho e conseqüentemente indicará pelo seu tamanho o modelo que poderá ser fabricado.

Figura 9: Retalhos aparados e prontos para o processo de risco e corte



Fonte: Produção própria

A imagem acima nos mostra como ficam os retalhos depois de catalogados, separados e aparados, eles ficam dispostos em uma mesa por tamanho, espessura e nesse caso também a cor. É necessário explicitar que mesmo sendo o retalho a matéria prima própria do fabrico A, ainda se percebe uma perda de tecido, isto acontece devido ao fato de os retalhos se apresentarem num padrão irregular bem falho. O legal de tudo isso é que essas sobras de retalhos são vendidas para outras pessoas fabricarem outros tipos de peças, porém menores, ou seja, esse processo de otimização torna-se contínuo.

O risco poderia ser facilmente interpretado como a planificação das partes que compõem a roupa, isto porque depois de costurada você veria como ficou no seu todo.

Figura 8: Tecido riscado



Fonte: Produção própria

A fotografia acima também deixa claro que é estabelecido um eixo de simetria ocasionado pela dobradura, no caso da confecção isso ajuda no corte, ao casar os lados das peças. Em outras situações consegue-se mediante essa noção de eixo de simetria plana no tecido e após o corte determinar um dos lados da peça também o que seria o seu simétrico, poupando assim cortes desnecessários.

No fabrico B, existe uma relação direta entre o tamanho da mesa com o do tecido. A tora de tecido apresenta 100 metros de comprimento por 1,60 metros de largura, antes do enfeste são retirados 15 metros do tecido que é separado para se fazer o enviés⁶ que também será costurado na peça, um detalhe sobre isto é que este enviés quando cortado por uma máquina específica sai contido no que seria uma forma circular.

A escala de tamanho utilizada é a seguinte do tamanho P para o M é aumentado 1 cm tanto na largura quanto no comprimento e do M para o G ocorre da mesma forma. Essa escala é utilizada para dá margens à costura.

Em algumas peças a modelagem é feita via computador, a intenção mediante este processo é aproveitar ao máximo o tecido, este método é nomeado por ergonomia. Esse procedimento realizado via computador evita o desperdício extremo do tecido, porém custa bem mais em relação ao método tradicional que em contraposição não aproveita ao máximo o tecido.

É interessante que no processo de embalagem eles fazem montante de dez peças e logo em seguida amarram, nisso percebemos a forte ligação com a base dez que é muito usual em outras situações também. Eles inclusive organizam esses montantes de dez de forma proporcional fazendo uma mesclagem das cores, da

⁶ Tira de pano separada da peça pela diagonal de modo oblíquo.
Disponível em <https://www.dicio.com.br>

seguinte maneira são montados pacotes de dez peças com dez cores diferentes.

No que diz respeito à ação de estipular o preço das peças ou falando em termos matemáticos, da matemática financeira temos que: no fabrico A não é realizado uma contabilidade do que foi gasto, indo desde a compra do tecido até gastos como, aviamentos, mão de obra, energia e manutenção do maquinário por exemplo. Eles deixam claro o seguinte:

Produzimos as peças e nelas colocamos o valor que ao ser oferecido o freguês se sentirá convidado a comprar, isso por que se fomos dá o valor que queremos não teremos compradores e sabemos que funciona dessa forma por que já estamos neste ramo de atividade há muitos anos. (Trecho coletado da entrevista)

Explicitando melhor o que acontece temos que, eles simplesmente produzem e colocam o preço que mais favorece quem compra, ou seja, como essa contabilidade não é realizada perde-se a noção de prejuízo e mais ainda de lucro. No fabrico B o cômputo é feito, porém só é levado em consideração à compra do tecido e o gasto com mão de obra, os demais gastos não entram nestas contas. E novamente chegamos à conclusão de que isso abre grandes margens para a perda da noção de prejuízo e lucro.

Quando questionados sobre a presença da matemática no que fazem, os responsáveis pelo corte conseguem enxergar de forma bem simplória geometria naquilo, porém não sabem detalhar. Também vos foi interrogado sobre o tamanho que é mais cortado, a fim de tentarmos estabelecer uma proporcionalidade com as vendas, e de acordo com as respostas obtidas tem-se que, quem determina isto é estoque e na confecção este processo do que é mais vendido é bastante relativo, varia muito de uma feira para outra. O enfeitador do fabrico B esclarece isso do seguinte modo:

Tem feiras em que o tamanho P feminino é o mais vendido, logo nesta semana será enfeitado, riscado e cortado mais do tamanho P, na feira seguinte pode acontecer de ser o tamanho G o mais comercializado e logo terá de ser feito o enfeste, o risco e o corte desta vez do tamanho G, isso funciona como se fosse uma reposição do estoque. (Trecho

coletado na entrevista)

O enfiador do fabrico B consegue determinar quantas peças foram cortadas a partir do risco e ele explica que isto é feito da seguinte maneira:

Contam-se as peças determinadas na primeira folha do risco, logo daí esta quantidade se aplicará as demais folhas que estão abaixo da primeira. Além do que se estima que com 20 toras de panos consegue-se fabricar 300 shorts. Essa contagem é importante para eu saber quanto me será pago, pois, trabalho por metro de tecido cortado. (Trecho coletado da entrevista).

Quando nos direcionamos as costureiras elas mencionaram as costuras que devem sair retas, e a medição que usam para costurar no lugar certo. Inclusive no fabrico A, a costureira entrevistada falou que usava um guia (esse guia é uma peça comprada a parte e adaptada na máquina), já a costureira do fabrico B faz essas costuras retas a olho nu mesmo, de acordo com a sua fala o que a fez chegar nesse nível de perfeição e rapidez foi o tempo, a sua única ressalva é a de que deve-se apenas ficar atento para que a agulha não pegue nos dedos. Ambas corroboraram com a ideia de que no início se fazia necessário medir com os dedos mesmo o local a ser costurado, mas depois de muitos anos de prática você desenvolve essa percepção/habilidade automaticamente.

Aos responsáveis pela comercialização a ideia de lucro e prejuízo é visualizada apenas no decorrer das vendas, ou seja; se vendeu bastante teve um bom lucro, um ganhar bem financeiramente, no linguajar da localidade, caso contrário prejuízo, essas pessoas também identificam durante esse ato as quatro operações básicas, isto é aplicado tanto no quesito das vendas quanto no da contagem das peças.

CONCLUSÕES

Esta pesquisa não só nos ajudou a entender melhor culturalmente o que acontece naquela região, mas também nos deu subsídios que comprovam a forte presença da matemática neste tipo de atividade. Compreender que se faz necessário dispor do conhecimento dessa matemática não escolarizada para a manutenção da

economia local é de extrema importância.

Percebemos que os nossos objetivos realmente dialogam com o que aquelas pessoas produzem diariamente, que verdadeiramente existe uma matemática bem explícita nos bastidores da produção de roupas e que os protagonistas dispõem de algum conhecimento mesmo este sendo simplório como, por exemplo: planificação do tecido, costuras paralelas, eixo de simetria para cortar peças, ergonomia, formas geométricas, uso das operações matemáticas, unidades de medida, área da mesa para enfiar, princípio da contagem final da produção.

No âmbito da sala de aula esses conhecimentos populares podem ser apresentados e traduzidos para a formalidade matemática. O educando como sendo o protagonista principal da educação deve ser questionador sobre os métodos de aprendizagem que lhe são impostos, o professor como guia deve estar sempre buscando novas abordagens que propicie um ensino-aprendizagem mais significativo.

E acreditando na importância de seguir o curso natural das coisas, não podemos nos esquecer de que todo ensino deve partir de onde o educando está (LORENZATO, 2010). Assim a etnomatemática presente fortemente neste tipo de atividade pode ser facilmente aplicada ao contexto das salas de aula. Dispor de um programa como a etnomatemática em uma região tão propícia a esse campo de atuação é um expoente favorável para o professor conhecedor desta realidade. Lorenzato (2010) corrobora para o seguinte:

Ensinar matemática utilizando-se de suas aplicações torna a aprendizagem mais interessante e realista e, por isso mesmo, mais significativa. A presença de aplicações da matemática nas aulas é um dos fatores que mais podem auxiliar nossos alunos a se prepararem para viver melhor sua cidadania; ainda mais, as aplicações explicam muitos porquês matemáticos e são ótimas auxiliares na resolução de problemas. (2010, p. 53)

O ensino de matemática não deve ser padronizado, embora saibamos que a Matemática como ciência é universal, o mesmo não se aplica ao ensino dos seus conceitos. O teorema de Pitágoras é o mesmo em qualquer parte do mundo, a resolução de equação do segundo grau será a mesma, a relação de dependência entre grandezas de uma função se igualará em qualquer lugar, porém que se busque

ver se há diferenciação quanto ao conceito.

Mas isso não limita a condição de o professor tentar ensiná-los através das situações vivenciadas pelos seus educandos situações estas que são muito singulares e próprias e que talvez tornem o processo de ensino-aprendizagem tão mais prazeroso e relevante para o público alvo, e que possivelmente podem apresentar resultados mais satisfatórios que as ferramentas e modelos impostos por documentos e exigências das instituições educacionais.

Não podemos deixar de ressaltar que é extremamente necessário lecionar os conteúdos seguindo o modelo europeu, porém se nos atentarmos para o fato de que a etnomatemática nos possibilitará uma abordagem diferenciada e pautada naquilo que o educando já conhece conseqüentemente se limitará perguntas lançadas de forma avulsa e desnecessária tal como: Onde que iremos utilizar disso na nossa vida? Isso pode ser explicado pelo simples fato de que na matemática não se deve buscar imediatismos entre o que está sendo lecionado e o que os educandos farão futuramente. Ressaltando que a busca insana deste imediatismo também pode ser aplicada em outras ciências.

Na matemática nem tudo é facilmente conceituado mediante os objetos e vivências fora da sala de aula, até neste aspecto existe uma limitação como em tudo na vida. Quando for possível o professor deve fazer esse paralelo entre o campo teórico e o mundo prático. Lorenzato (2010) explica que, o real palpável possibilita apenas o primeiro conhecimento, isto é, o concreto é necessário para a aprendizagem inicial, embora não seja suficiente para que aconteça a abstração matemática. A interpretação nesses casos deve-se ser assimilada as coisas próximas, podendo-se de início ensinar-aprender através da linguagem visual, falada, corporal ou simbólica e que mediante isto se construa uma ponte para se chegar à linguagem matemática com mais firmeza e percepção. (LORENZATO, 2010)

[...] uma caminhada de ensino aparentemente contraditória principalmente para matemáticos que acreditam ser a abstração o único caminho para aprender matemática.

Na verdade, assim como é preciso abrir mão do rigor para se conseguir o rigor, para se alcançar a abstração é preciso começar pelo concreto. Este é o caminho para a formação de conceitos. (2010, pg. 20)

Como proposta a continuação desta pesquisa será lançado um possível encaminhamento em turmas de ensino médio em que será ressaltado alguns conceitos matemáticos com vista na confecção de roupas e conseqüentemente estes serão remodelados para a matemática formal e a elaboração de um possível roteiro de gerenciamento a ser direcionado a parte administrativa de pequenos fabricos, a fim de se conseguir estabelecer um melhor relacionamento entre lucro e prejuízo perante o que é confeccionado.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Júlio Ferreira de. **História de Santa Cruz do Capibaribe**. 2008. 2ª Ed..
- BARBOSA, R. De F. DE SÃ, F. C. **Matemática na costura: Explorando aplicações matemáticas**. In: X Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul - Ocidental. VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônica.
- BARTA, J. SHOCKEY, T. **Uma Cultura indígena impregnada de matemática**. Pinheiros, São Paulo - SP Revista: Scientific American Brasil, Edição especial. P. 54-55 e 59.
- BOYER, B. C. **História da Matemática**. São Paulo: Blucher. 2012.
- COSTA, W. N. G. SILVA, V. L. da. **Matemática: mítico – religiosa - corporal do negro brasileiro**. Pinheiros, São Paulo – SP. Revista: Scientific American Brasil, Edição especial. P. 94-95.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: um programa**. Revista da sociedade brasileira de educação matemática – SBEM: A educação matemática. Ano 1, Nº 1, 2º semestre 1993. P. 5.
- FERREIRA, E. S. **Cidadania e educação matemática**, Revista da sociedade brasileira de educação matemática – SBEM: A educação matemática. Ano 1, Nº 1, 2º semestre 1993. P. 12.
- FOSSA, J. A. **Presenças Matemáticas**. Natal, RN: EDUFERN - Editora da UFRN, 2004.
- GERHARDT, T. E. SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil - UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica - Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS.
- KNIJINK, G. **O saber matemático e o saber acadêmico n luta pela terra**. Revista da sociedade brasileira de matemática – SBEM: A educação matemática. Ano 1, Nº 1, 2º semestre 1993. P. 36

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. 3 ed. rev. - Campinas, SP: Autores associados, 2010. (Coleção Formação de professores).

MARCONE, De A. LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas S.A. 2003. 5. ed.

SOARES, Luís Havelange. **A dialética entre o concreto e o abstrato na construção entre o conhecimento matemático**. 2015. 211 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.