



VIII Jornada Nacional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
XXI Jornada Regional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Educação Matemática: identidade
em tempos de mudança
30 de setembro a 02 de outubro de 2020



A MATEMÁTICA PRESENTE NOS MOLDES DE COSTURA: UM ESTUDO DE CASO

ACUÑA CES, *Raquel Costa*
Secretaria de Educação do Estado RJ
r.acuna.ces@gmail.com

COSTA, *Liliana Manuela Gaspar Cerveira da*
Colégio Pedro II
lgmccosta@gmail.com

Eixo Temático: Tendências em Educação Matemática

Modalidade: Comunicação Científica

Resumo

Este trabalho, tendo a Etnomatemática como referencial teórico, tem como objetivo apresentar um estudo de caso de cariz etnográfico que envolve a prática de costura e os conceitos matemáticos nela contidos. O tema do trabalho foi originado pelo fato de uma das pesquisadoras ter na sua bagagem cultural familiar a vivência com uma costureira, sua mãe dona Nerli. Da observação, durante anos, de como ela construía os moldes e confeccionava as roupas alguns questionamentos foram sendo colocados e, mais tarde, na procura de algumas respostas estiveram na base de novos questionamentos. Conclui-se sobre a natureza da matemática acadêmica presente nas atividades de costurar e de fazer moldes, destacando a geometria, o campo numérico, o cálculo mental e raciocínio lógico necessários para a costureira tomar decisões que otimizam o uso de tecidos. Ao sugerir levar a matemática das práticas profissionais para a sala de aula, sob a forma de atividades, tem que se ter presente que cada uma daquelas não é constituída por conceitos e por processos da matemática acadêmica e pensar qual das matemáticas irá ser construída pelos alunos, na busca da aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Etnomatemática. Moldes. Costura.

1. Introdução

Este trabalho resulta de uma pesquisa efetuada a quatro mãos realizada no âmbito do trabalho de conclusão de curso de uma pós graduação e teve por base a experiência pessoal de uma das pesquisadoras, enquanto filha de uma costureira.

A convivência, desde a infância, com a prática de uma atividade profissional que foi passada de geração em geração por observação do saber fazer empírico e cujos atores, não possuindo conhecimentos em matemática acadêmica, utilizavam cotidianamente vários

conceitos do âmbito da mesma, foi elemento gerador de uma curiosidade que mais tarde conduziu a vários questionamentos.

A prática de dona Nerli, que ao concluir a 4ª série primária foi tirada da escola e, de acordo com a tradição familiar, teve como única oportunidade de continuidade dos estudos a frequência de um curso profissional de corte e costura, que lhe permitiu que, aos 15 anos, se formasse em costureira, encontra-se repleta de atividade matemática: medições, marcações, cálculos necessários para executar o seu trabalho, estratégias para resolução de problemas, entre outros. Assim, da observação dessa atividade, naturalmente, surgiu a pergunta: *De que forma a prática ancestral da costura está relacionada com o conhecimento matemático?*

Na sequência deste questionamento torna-se necessário entender como a matemática está presente e quais os seus aspectos mais relevantes nas atividades relacionadas com a costura e, também, qual matemática se encontra envolvida neste processo, a que aprendemos nos bancos de escola ou aquela que emana das necessidades de uma experiência profissional, e isso nos conduz à compreensão do que é a Etnomatemática.

A presente pesquisa pode ser apresentada como um *estudo de caso* uma vez que tem um caráter descritivo e incide sobre uma situação especial e com especificidades únicas e, com ela, se procura “compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos fatores”. (Coutinho, 2008, p.4). Estamos perante uma metodologia de pesquisa em que não se pergunta “o quê?”, “quantas?”, mas em que se procura responder ao “como?” e ao “porquê?” e às interações entre os diversos aspetos intervenientes no fenómeno em estudo.

O estudo de caso não é uma prática exclusiva das pesquisas em Educação. Ao considerar o recurso ao estudo de caso em Educação Matemática, Ponte (2006) refere a sua especial incidência na problemática da aprendizagem dos alunos e nas práticas profissionais de professores, incluindo os programas de formação inicial e contínua, os projetos de inovação curricular e novos currículos. No entanto, não se limita aos aspetos atrás referidos. Ponte salienta,

Um caso constitui uma entidade bem definida, necessariamente inserida num certo contexto. O que explica que o caso seja como é são sempre as *determinantes internas*, a sua história, a sua natureza, as suas propriedades próprias, bem como as *influências externas*, próximas e distantes, diretas e indiretas que recebe do seu

contexto. Por isso, no estudo de um caso, seja ele qual for, é sempre preciso dar atenção à sua *história* (o modo como se desenvolveu) e ao seu *contexto* (os elementos exteriores, quer da realidade local, quer de natureza social e sistêmica que mais o influenciaram). (PONTE, 2006, p. 5)

No que respeita à orientação teórica podemos ter estudos de caso de cariz etnográfico, histórico, psicológico, sociológico. Uma vez que a nossa pesquisa assenta numa análise da tradição sócio-cultural onde intervêm as convicções partilhadas ao longo de gerações, o conhecimento comum e as práticas de um dado grupo ela pode ser considerada como de cariz etnográfico. Também a podemos enquadrar no que se denomina *histórias de vida*, pois procura reconstituir partes significativas do percurso de vida, pessoal ou profissional, de uma pessoa, identificando momentos marcantes e fatores de influência. Indo de encontro a uma das perspectivas teóricas fundamentais que inspira a investigação qualitativa que é a perspectiva interpretativa. Nesta perspectiva, uma ideia central é a de que a atividade humana é fundamentalmente uma experiência social em que cada um vai constantemente elaborando significado.

A seção seguinte é dedicada ao que se entende por Etnomatemática e da importância desta tendência de Educação Matemática para criação de situações em que o aluno participe ativamente na construção do conhecimento matemático. Na sequência temos uma seção onde são apresentados alguns aspetos matemáticos presentes no ato de costurar: conceitos envolvidos — ponto, reta, curva, ângulo, formas geométricas, unidades de medidas — diferentes tipos de cálculo, alguns envolvendo as noções de proporcionalidade direta, raciocínio lógico e cálculo mental. Sendo mencionada, também, a adequação desta proposta às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Na seção 4 são colocadas algumas observações sobre a natureza da matemática que é emanada dos contextos de atividade profissional. E, finalmente, na última seção são apresentadas algumas considerações finais.

2. Entendendo o que é Etnomatemática

A necessidade de análise das condições do cotidiano e da natureza, nomeadamente a observação do céu e das estrelas, terá conduzido a uma primeira organização do conhecimento matemático como um instrumento dessas análises. A evolução da espécie foi

acompanhada pelo aumento de necessidades e, conseqüente desenvolvimento da criação e do conhecimento.

Para D'Ambrosio (2020), a cultura inclui valores, que constituem o conjunto de comportamentos compatibilizados e de conhecimentos compartilhados. Numa mesma cultura, os indivíduos oferecem as mesmas explicações e usam os mesmos instrumentos materiais e intelectuais no seu dia a dia, eles têm as mesmas referências e os mesmos valores. O conjunto referido por ele tem várias manifestações: nas maneiras, nos modos, nas habilidades, nas artes e nas técnicas, “nas *tics* de lidar com o ambiente, de entender e explicar fatos e fenômenos, de ensinar e compartilhar tudo isso, que é o *matema* próprio ao grupo, à comunidade, ao *etno*. Isto é, na sua Etnomatemática” (D'AMBROSIO, 2020, p. 38).

Fazendo uma reflexão sobre a origem das ideias matemáticas, podemos nos perguntar: como surge a matemática? Ao responder a esta questão, Ubiratan D'Ambrosio salienta que

A matemática, como o conhecimento em geral, é resposta às pulsões de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão existencial de uma espécie humana. A espécie cria teorias e práticas que resolvem a questão existencial. Essas teorias e práticas são as bases da elaboração de conhecimento e decisões de comportamento, a partir de representações da realidade. As representações respondem à percepção de espaço e tempo. A virtualidade dessas representações, que se manifesta na elaboração de modelos, distingue a espécie humana das demais espécies animais. (D'AMBROSIO, 2020, p. 29)

O primordial da Etnomatemática é a valorização do conhecimento social do aluno, dando importância ao significado adquirido pelo mesmo durante todo o processo de construção do conhecimento. Desta forma, é incentivado um processo de ensino-aprendizagem em que haja a incorporação de conceitos e definições na realidade do estudante. Esta valorização está aliada ao desenvolvimento de capacidades essenciais como formular, empregar, interpretar e avaliar bem como a capacidade de resolução de problemas, encarada numa perspectiva de estimular a reflexão e os questionamentos.

É importante notar que a aceitação e incorporação de outras maneiras de analisar e explicar fatos e fenômenos, como é o caso das etnomatemáticas, se dá sempre em paralelo com outras manifestações de cultura. Ao valorizar a experiência de vida do aluno e a influência que o meio nele exerce, o educador transforma a importância do saber matemático e faz com que vá além do caráter universal da disciplina. Assim, os educadores passam a

legitimar outro tipo de conhecimento, presente no cotidiano e que tradicionalmente é ignorado, o que vai de encontro às diretrizes presentes na BNCC:

[...] Esses significados resultam das conexões que os alunos estabelecem entre os objetos e seu cotidiano, entre eles e os diferentes temas matemáticos e, por fim, entre eles e os demais componentes curriculares. Nessa fase, precisa ser destacada a importância da comunicação em linguagem matemática com o uso da linguagem simbólica, da representação e da argumentação. [...] (BRASIL, 2018, p.298)

Reforçando a ideia anterior, D' Ambrosio (2020, p.49) menciona que a "proposta pedagógica da Etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui], e então, questionar o aqui e agora". Deste modo damos relevância às raízes culturais e praticamos dinâmica cultural. Para isso tem que se tomar consciência da importância dos diferentes sistemas de pensamento e de sistematizar as diversas experiências de vida de diferentes tradições e culturas. Mas este processo de conscientização tem que ser trazido para o universo da educação, dando origem a uma prática pedagógica capaz de congregar estes diferentes saberes e experiências e usá-los para a formação dos alunos e contribuindo, assim, para seu enriquecimento intelectual. Com isto, não se pretende recusar a matemática que tradicionalmente se ensina nas escolas, mas sim, aperfeiçoá-la com a proposta da Etnomatemática.

A Etnomatemática está presente em todos os lugares por onde passamos, observando à nossa volta, encontramos essa presença nos mais variados exemplos de práticas profissionais: no exercício da agricultura das comunidades rurais, nas diferentes práticas artesanais dos povos indígenas, nas comunidades de pescadores e seu desempenho e no ofício das costureiras. Tratam-se, em geral, de microempreendedores que dominam as noções matemáticas necessárias para o exercício de sua atividade e de suas vendas. Esses são exemplos de agentes da Etnomatemática, alguns nunca tiveram educação acadêmica formal, pois ou não tiveram acesso à escola ou tiveram um mínimo básico dessa educação acadêmica, mas mesmo assim, apresentam conhecimento matemático que adquiriram com suas famílias e suas comunidades.

Iremos, na próxima seção, deter nossa atenção na atividade da costura e na procura de alguma da matemática nela envolvida.

3. A Matemática no Ato de Costurar

Costurar consiste em recortar, juntar e sobrepor pedaços de tecido, mas o mais interessante, consiste em dar forma, dar volume ao que está no plano. Para isso, várias competências matemáticas são desenvolvidas e várias habilidades adquiridas.

Ao mesmo tempo que se desenvolvem vários tipos de cortes, utilizam-se alguns conceitos da geometria plana, como ponto, reta, curva e formas geométricas em geral, enquanto se faz a transposição do plano (2D) para o espaço (3D). Também as transformações do plano são utilizadas, com especial destaque para a simetria de reflexão. Mas não é apenas a geometria que está presente nesta atividade, são constantes as referências a grandezas e medidas, sendo as primeiras relacionadas à altura, largura e comprimento do molde ou do modelo, respectivas medidas e ao recurso de diferentes unidades de medida como o metro e o centímetro. O uso do cálculo mental e da estimativa, bem como da proporcionalidade mostram que os “números” também estão presentes na prática da costura. O recurso ao raciocínio lógico, tanto sob a forma de tentativa e erro, como de dedução, está presente no desempenho das costureiras, mas elas também recorrem à utilização de moldes, e à utilização direta das informações por elas coletadas sobre as medidas de quadril, cintura, busto e comprimento. Também a educação financeira se faz notar na atividade de uma costureira. Como é referido em *A presença da Matemática nas práticas das costureiras*,

(...) Os conhecimentos matemáticos utilizados são: coordenação motora, raciocínio lógico, domínio de medidas, noções de simetria, proporção e geometria. Além da utilização da matemática financeira para calcular a quantidade de tecido e de recursos financeiros necessários para confeccionar um vestido. Vale ressaltar, os cálculos mentais realizados durante o processo, sem necessidade de fórmulas. (...) (ARAÚJO, 2016, p.8)

Os aspectos matemáticos salientados por Edvânia Araújo (2016) como elementos presentes na habilidade de costurar estão em conformidade com as competências e habilidades salientadas na BNCC sobre os campos que constituem a Matemática,

[...] Com base nos recentes documentos curriculares brasileiros, a BNCC leva em conta que os diferentes campos que compõem a Matemática reúnem um conjunto de ideias fundamentais que produzem articulações entre eles: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Essas ideias fundamentais são importantes para o desenvolvimento do pensamento

matemático dos alunos e devem se converter, na escola, em objetos de conhecimento. [...] (BRASIL, 2018, p. 268)

A técnica de fazer moldes para costura pertence à chamada modelagem plana, em que o molde em papel reproduz uma peça em tecido que terá forma tridimensional no corpo humano. E aqui começa a estar presente o conhecimento matemático. Segundo Nobrega:

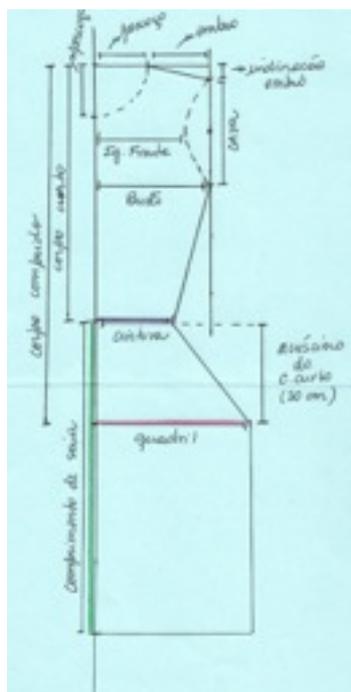
O molde traçado no papel de forma bidimensional, e com auxílio de materiais e instrumentos de modelar, constitui-se por diagramas formados por ângulos de 90° para garantir a simetria da peça, assim como por linhas retas e curvas, que vão tomando formas, obedecendo à tabela de medidas padronizadas para os diversos segmentos do design do vestuário.

[...]

A precisão das medidas antropométricas, que se caracterizam pelo estudo das medidas do corpo humano, cálculo matemático apurado durante o traçado das bases, uso das proporções calculadas entre as partes do corpo e posicionamento das linhas de equilíbrio, pode fazer toda a diferença no caimento da roupa e torná-la economicamente projetada, isto é, confortável e harmoniosa ao corpo que a está vestindo. (NOBREGA 2014, p. 31).

O exemplo que vamos apresentar é um dos moldes mais simples, trata-se do molde base para vestido, mas dele também se podem extrair os moldes de blusa e de saia. O molde de vestido é constituído por duas partes, o molde da frente (Figura 1) e o molde de trás (Figuras 2). Para construir este molde, a costureira vai utilizar as medidas de: pescoço, ombro, cava, igualdade de frente e igualdade de costas, busto, tronco, costas, cintura, quadril, corpo curto e corpo comprido (medida necessária para saber o comprimento de blusa) e comprimento de saia, este varia conforme o tipo de saia – mini saia, midi ou longa. Como seu instrumento de medida, a costureira utiliza uma fita métrica.

Figura 1. Molde de vestido base



Fonte: As autoras (2020)

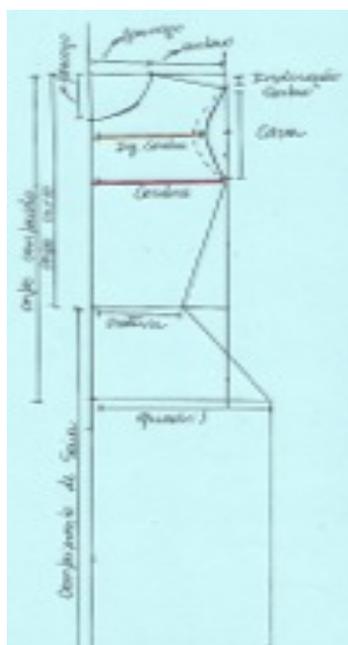
Os procedimentos observados na atividade de dona Nerli foram comprovados nas sugestões de Nobrega (2014). Em todos os moldes se utilizam formas geométricas simples e as medidas do corpo ou suas partes.

Vamos descrever um passo a passo de execução de um molde da frente para vestido base. Inicia-se pela construção de um retângulo marcando a medida do corpo curto (altura do retângulo) e metade da medida do busto (base do retângulo). Partindo do vértice superior esquerdo do retângulo, marca-se nas duas laterais (altura e largura) do retângulo, $1/4$ da medida do pescoço. E com a fita métrica fixada nesse vértice do retângulo, girar a fita métrica com essa medida, fazendo a curva do pescoço (que forma um arco de circunferência). A partir da medida do pescoço, marca-se a medida do ombro e, na extremidade desta, dá-se uma inclinação para baixo de 3 cm. A seguir, na extremidade do ombro, marca-se a medida da cava (18 ou 20 cm) no sentido vertical. Traça-se a medida da igualdade de frente no sentido horizontal, paralela à medida do pescoço, na altura do ponto médio da medida da cava (10 cm). Assinala-se a medida do busto (que é a largura do retângulo) na extremidade inferior da cava. Na extremidade inferior da medida do corpo curto, no sentido horizontal, marca-se a $1/4$ da medida da cintura. Assim, se finaliza o molde da parte superior do vestido, que é também o molde de uma blusa. Continuando, medir 20 cm, a partir da cintura, completando a

medida do corpo comprido. Depois, no sentido horizontal, na extremidade inferior da medida do corpo comprido, marcar $\frac{1}{4}$ da medida do quadril. A partir da cintura e na vertical, coloque a medida do comprimento de saia (em verde). E, assim, finaliza o molde da parte da frente de um vestido.

O processo de construção do molde de costas de um vestido base, parte também de um retângulo que vai ter por dimensões a medida de corpo curto (altura) e a medida das costas (base). Este lado do molde segue o mesmo passo a passo do que o molde da frente, porém se substitui a medida do busto pela medida das costas e da igualdade de frente pela de costas.

Figura 2 - Vestido (costas)



Fonte: As autoras (2020)

Outro aspecto a referir está relacionado com o cálculo da quantidade de tecido a usar na confecção de uma peça de vestuário, uma vez que a largura do tecido pode ter apenas dois valores — 90 cm e 1,40 m. A partir da análise da largura do tecido, as costureiras calculam fácil e intuitivamente, o quanto vão precisar para cada peça. A forma como dona Nerli efetua mentalmente o cálculo para o tecido necessário para a confecção das peças de roupa é confirmada pelo processo apresentado por Nobrega (2014).

4. Discussão dos resultados

A realização de outros moldes foi observada e, em nenhum deles, dona Nerli usa a matemática enquanto pensada como tal. Do mesmo modo que o feirante, quando calcula o custo de determinada mercadoria em função do seu peso, ou que o agricultor, quando semeia uma certa área de cultivo tendo em atenção a colheita esperada de determinada quantidade de feijão ou, mesmo, quando estabelece um sistema de rega, dona Nerli possui uma matemática própria, diferente da que se aprende na escola e que lhe permite resolver as situações problema que vão surgindo na sua atividade quotidiana.

Na elaboração do molde, **ao traçar a curva do pescoço, temos a seguinte ação: “E com a fita métrica fixada no vértice do retângulo girar fazendo a curva do pescoço”, em que a costureira utiliza, de modo intuitivo, o que chamamos de compasso na matemática acadêmica.**

No exemplo descrito na seção anterior, encontramos vários aspetos da matemática estudada na educação básica e que propiciam levar essa discussão para a sala de aula. Assim, ao propor aos alunos a construção de um molde cria-se um momento em que se podem explorar características e propriedades do retângulo, do quadrado, da circunferência e círculo e das suas partes. Em que se pode discutir a posição relativa de retas no plano, as propriedades de figuras simétricas e, um aspeto de relevante importância que é a passagem do plano ao espaço tridimensional. É, também, o momento em que os conceitos de fração, de estimativa e valor aproximado podem ser bem discutidos, já que sistematicamente a eles se recorre.

No entanto, é importante não esquecer que a matemática escolar não é igual à utilizada de forma intuitiva no exercício de certas atividades profissionais. E, então, surge a questão de entender o funcionamento dessas matemáticas específicas dos grupos profissionais e de saber se será possível transportá-las do seu contexto particular para a sala de aula, procurando recriar raciocínios, estratégias e processos que conduzem ao mesmo resultado que a matemática acadêmica. E, em caso de ser possível, como o poderemos fazer e de que modo este processo vai contribuir para que os alunos construam, de forma significativa, o conhecimento matemático. O papel da **Etnomatemática** é, **nestas situações, o de proporcionar a valorização de conhecimentos oriundos da experiência individual ou**

coletiva e, do ato da sua apropriação resultar a oportunidade de despertar o interesse dos alunos em aprofundar o conhecimento matemático acadêmico dando ênfase a um conhecimento por eles já apropriado em suas famílias devido às atividades profissionais de seus parentes. Permitindo, assim, trazer o conhecimento já adquirido em sua vivência para dentro da escola.

Convém frisar que o professor que quer trabalhar a Etnomatemática em sala de aula tem que ter presente que a Matemática não é um produto pronto, ela nasce de uma elaboração cultural, originada de cada grupo específico de acordo com as suas demandas, com seus anseios e necessidades, com a sua história e condições estabelecidas nos diversos segmentos da sociedade. Nesse sentido, ele precisa considerar sempre que é fundamental observar e analisar as práticas da comunidade onde os alunos estão inseridos e dos grupos culturais de que fazem parte, analisando sobre o que fazem, como o fazem e o porquê o fazem. Não se trata de uma nova disciplina, mas de uma prática pedagógica que

[...] evita incorrer nos erros da educação tradicional, isto é, não é apenas ensinar teorias e práticas congeladas nos livros, esperando que o aluno seja capaz de repetir o que outros fizeram. A etnomatemática propõe uma pedagogia viva, dinâmica, de fazer o novo em resposta a necessidades ambientais, sociais, culturais, dando espaço para a imaginação e para a criatividade. (...) utiliza-se muito a observação, a literatura, a leitura de periódicos e diários, os jogos, o cinema, etc. Tudo isso, que faz parte do cotidiano, tem importantes componentes matemáticos. (D'AMBROSIO, 2008, p. 4)

Ao levar este tipo de situações para a sala de aula estaremos a contribuir para uma visão mais humana e humanizadora da Matemática.

5. Considerações Finais

Como foi visto, esta pesquisa se enquadra no que a literatura define como estudo de caso, refletindo uma história de vida e as práticas profissionais de dona Nerli. A partir da qual se colocou a questão de indagar que matemática está presente no ato de costurar.

Este trabalho que se situa no campo da Etnomatemática, por apresentar um modo de conhecimento matemático passado de geração em geração, no ambiente de cultura familiar, em que as mulheres de uma família/comunidade aprendiam uma atividade artesanal; prática originária de uma região particular, pois o pai de minha mãe trouxe esse costume de sua cidade natal situada na Paraíba, região Nordeste do Brasil. E ainda, referente a um

determinado período, década de 60, em que as mulheres eram vítimas de uma cultura que não as educava para exercer atividade profissional fora do seio familiar, as meninas eram criadas para serem mães e “donas de casa”.

Na procura de responder à questão colocada inicialmente, outras surgiram. Nomeadamente, a da existência de várias matemáticas, que confluem para os mesmos resultados que a matemática acadêmica, mas que são construídas de modo empírico na vivência de cada grupo específico. Neste sentido, ao levar para a sala de aula propostas de atividades pedagógicas com intuito de mostrar como é possível fazer matemática em outros contextos deveremos não só apresentar a matemática acadêmica, mas também procurar fazer a apropriação de outras matemáticas por parte dos alunos, na construção de um conhecimento significativo. Este será assunto de pesquisas futuras.

6. Referências

ARAUJO, Edvânia Maria Soares de; SAGE, Wenderson de Lima. A presença da Matemática nas práticas das costureiras. Anais do Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental, v.1 2016

BRASIL, Base Nacional Comum Curricular: Matemática. Brasília: Ministério da Educação/ Secretaria de Educação, 2018.

COUTINHO, Clara Pereira. Métodos de Investigação em Educação: O Estudo de Caso. Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, 2008.

D'AMBROSIO, Ubiratan. O programa etnomatemática: uma síntese. Acta Scientiae, v.10, n. 1, jan./jun. 2008.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade. Coleção Tendências em Educação Matemática. 6ª edição, 1ª reimpressão, Belo Horizonte, MG, Autêntica Editora, 2020.

NOBREGA, Laura Carolina Oliveira. Modelagem 2D para Vestuário –Serie Eixos. 1ª edição, São Paulo, SP, Editora Érica (Grupo Saraiva), 2014.

PONTE, João Pedro da. Estudos de caso em educação matemática. Bolema, 25, 105-132, 2006