**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA**
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – DCET**
**LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**JOSÉ CARLOS OLIVEIRA DA SILVA**

# A PRÁTICA DO MARCENEIRO E A ARTE MATEMÁTICA DO SEU COTIDIANO: UMA HISTÓRIA DE VIDA

**VITÓRIA DA CONQUISTA – BAHIA**
**2017**

**JOSÉ CARLOS OLIVEIRA DA SILVA**

# A PRÁTICA DO MARCENEIRO E A ARTE MATEMÁTICA DO SEU COTIDIANO: UMA HISTÓRIA DE VIDA

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Graduando em Licenciatura em Matemática, pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, sob a orientação do Prof. Ms. Wallace Juan Teixeira Cunha.

**VITÓRIA DA CONQUISTA - BAHIA**

**2017**

FOLHA DE APROVAÇÃO

JOSÉ CARLOS OLIVEIRA DA SILVA

A PRÁTICA DO MARCENEIRO E A ARTE MATEMÁTICA DO SEU COTIDIANO: UMA HISTÓRIA DE VIDA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Banca Examinadora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Campus Vitória da Conquista – BA, como parte do requisito para obtenção do título de Graduado em Licenciatura em Matemática, sob a orientação do Prof. Ms. Wallace Juan Teixeira Cunha.

Aprovado em 21 de agosto de 2017

Banca Examinadora

Wallace Juan Teixeira Cunha

Prof. Ms.: Wallace Juan Teixeira Cunha
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Eridan da Costa Santos Maia

Profª. Ms.: Eridan Costa Santos Maia
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Eliana Almeida Reis Rocha

Profª. Esp.: Eliana Almeida Reis Rocha
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, em primeiro lugar, por ter me dado o dom da vida.

À minha mãe que após o falecimento do meu pai, cuidou de sete filhos e manteve todos no caminho da retidão. Hoje as três mulheres possuem curso superior e dentre os homens todos são marceneiros, e eu estou me formando no ensino superior.

À minha esposa Viviane e meus filhos que superaram as dificuldades sem reclamar, o que me deu mais forças para seguir em frente.

Ao professor Wallace Teixeira que desde o ano em que fui seu aluno se mostrou um admirador da marcenaria e que me orientou neste trabalho.

À professora e amiga Eridan Maia que desde o início do curso acompanha a minha luta nos estudos, através das aulas, estágios e o laboratório de matemática.

À professora Eliana Reis que, por diversas vezes, dispôs de seu tempo esclarecendo dúvidas e me direcionando.

Ao professor e amigo Reginaldo Costa, que hoje vive entre os anjos, com quem tive o privilégio de conviver não apenas no âmbito acadêmico como também fora dele.

Aos corpos discente e docente do curso de Licenciatura em Matemática que faz com que o curso seja reconhecido.

Por fim, agradeço ainda a todo o povo brasileiro que por meio do esforço e do trabalho diários financiaram a minha graduação.

**RESUMO**

Neste trabalho busquei relacionar o meu cotidiano como marceneiro e a utilização da matemática no meu dia a dia. Fundamentei o estudo da Etnomatemática através de autores como Ubiratan D'Ambrosio, Maria Angela Miorim, Antonio Miguel e Domingos Marcellini. O trabalho apresenta associações matemáticas existentes em ferramentas e acessórios da marcenaria. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) mostrei que é possível a utilização da marcenaria no ensino da matemática em sala de aula para facilitar a contextualização e interdisciplinaridade, tornando a matemática mais palpável. O trabalho apresenta ainda a minha vivência e a de outros marceneiros acerca da arte da marcenaria e a matemática. Por fim, narrei as minhas experiências na marcenaria e as relações matemáticas vivenciadas.

Palavras-chave: Marcenaria. Etnomatemática. História de Vida.

## SUMÁRIO

**1 – INTRODUÇÃO**.....7

**2 – OBJETIVOS**.....8

**3 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS**.....8

**4 – JUSTIFICATIVA**.....9

**5 – REVISÃO TEÓRICA**.....9

5.1 – Contextualização.....9

5.2 – A Etnomatemática e a marcenaria.....12

5.3 – A organização financeira do marceneiro e os conceitos matemáticos.....19

5.4 – A marcenaria na prática e na escola.....22

5.5 – A arte e a matemática do marceneiro.....26

5.6 – Experiências vivenciadas nas relações entre a marcenaria e a matemática na universidade.....30

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**.....31

**BIBLIOGRAFIA**.....32

**ANEXOS**.....34

## 1 – INTRODUÇÃO

Para o desenvolvimento do meu trabalho enquanto marceneiro e graduando de Matemática, essa narrativa se constitui com o objetivo de valorizar os conhecimentos que os profissionais da área possuem, utilizando-os em suas práticas cotidianas na tentativa de valorizar o trabalho docente a ser exercido.

Em algumas cidades já existe o curso de marcenaria, mas em geral, esta arte é passada de pai para filho e, em sua grande maioria, os profissionais da marcenaria têm pouca ou nenhuma formação acadêmica, o que não os impede de desenvolverem o seu trabalho com perfeição.

O fato de eu ser um marceneiro e discente do curso de Licenciatura em Matemática foi o motivo principal para este estudo, pois passei a observar de maneira diferente tudo que faço na marcenaria, desde as coisas mais simples, como a maneira de cortar uma chapa de madeira até o planejamento de um móvel que desafie as leis da física, como por exemplo, desenvolver uma forma pela qual seja possível que uma prateleira extensa se mantenha linear e firme, independentemente do seu comprimento, somente com o apoio do fundo do móvel.

A matemática está presente em todas as profissões trazendo na sua caraterística a ideia de criação. Apoiando-nos em Galileu, "*A Matemática é a linguagem com a qual Deus criou o mundo*", Galileu (1564-1642), tenta-se com esta proposta, aproximar a Matemática das criações humanas e dos trabalhos que se formarão através da manipulação de ferramentas e objetos utilizados para dar o formato desejado. Com isso, para a construção desta proposta, foi abordada a marcenaria e a relação Matemática existente na construção de objetos.

A arte expressada em todo seu segmento através da Matemática fica bastante evidente ao relacionar o saber constituído matematicamente nessa atividade. Ainda que seja feita de forma natural, ao manusear a matéria prima com o intuito de dar forma, a Matemática está sempre presente no curso do trabalho.

A intenção desta pesquisa foi analisar como o marceneiro se relaciona com a Matemática desde o esboço até a obra pronta, motivo pelo qual foram consideradas todas as etapas da produção de um móvel.

Quando utilizamos esses conceitos de atividades cotidianas, exercidas por alguns profissionais dentro da sala de aula, o conhecimento matemático poderá se caracterizar como algo possível de aplicações. O trabalho realizado pelos marceneiros poderá facilitar o entendimento das propriedades e definições formais como, por exemplo, o estudo das formas, dimensões, tamanhos, entre outros conteúdos e conceitos trabalhados pela marcenaria.

Desse modo, o que se pretendeu realizar com esse trabalho foi a presença da matemática nas atividades desenvolvidas pelos marceneiros.

A respeito desse tema se mostra essencial apresentar o autor Ubiratan D'Ambrosio, considerado como o pai da Etnomatemática, o autor acredita que a Matemática deveria ser ensinada levando-se em consideração as experiências dos alunos, defendendo assim um método que aliasse o ensino abstrato da matemática com elementos do cotidiano e não a mera reprodução de teorias formais completamente dissociados da realidade.

D'Ambrosio defende ainda que o fato de esta ou aquela pessoa possuir formação acadêmica não deveria ser motivo exclusivo para a definição da sua competência em exercer determinada função, o que é notório nos aprendizados de marcenaria, arte transmitida ao longo de gerações, através do exercício da profissão e substancialmente fundamentada nas práticas diárias.

## 2 – OBJETIVOS

Investigar sobre as relações matemáticas valorizando os conhecimentos matemáticos que os profissionais da marcenaria possuem, utilizando procedimentos em suas práticas cotidianas na tentativa de aprimorar a docência a ser exercida por mim quando da conclusão desta licenciatura.

## 3 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Valorizar o conhecimento empírico do profissional da marcenaria e o reconhecer as mais diversas formas de utilização de materiais provenientes da marcenaria como meio de inovação no momento do ensino em sala de aula.

Aproximar a Matemática das criações humanas e dos trabalhos que se formarão através da manipulação de ferramentas e objetos utilizados para dar o formato desejado.

## 4 – JUSTIFICATIVA

Na cidade de Vitória da Conquista - Bahia existem muitas marcenarias de pequeno porte e algumas maiores, contudo, é notável que inexiste na cidade uma entidade que apoie esta atividade num sentido de transformar a região num polo moveleiro.

Na maioria das vezes, a profissão é aprendida de modo prático porque não existem cursos de marcenaria na região. Por exemplo: eu aprendi com meus irmãos; estes aprenderam com meu pai e eu, já fiz alguns discípulos. Entretanto, o que eu observo é que, mesmo tendo bastante conhecimento matemático, alguns desses discípulos compreendem e realizam projetos técnicos mais bem elaborados que o meu, o que na minha opinião apenas reforça a ideia da evolução da marcenaria ao longo do tempo, se dá de forma prática com o passar das gerações.

Com toda tecnologia que existe na fabricação de móveis, o marceneiro ainda é essencial e seus saberes precisam ser preservados, aprimorados e compreendidos na extensão da arte que lhe é característica. Por esse motivo, eu compreendo que a justificativa para o presente trabalho se baseia na necessidade de preservar o saber profissional da marcenaria reconhecendo o seu valor cultural e artístico na sociedade à qual pertence, valorizando o conhecimento passado de geração a geração com base no conhecimento matemático nato, como estuda a Etnomatemática.

## 5 – REVISÃO TEÓRICA

### 5.1 – CONTEXTUALIZAÇÃO

A arte é uma das formas de expressão mais antigas do ser humano, através dela ao longo dos séculos o homem vem expressando seus sentimentos, relatando suas vivências cotidianas e retratando o contexto histórico, político e econômico pelo qual está passando. Assim, enorme é a dificuldade em conceituar algo tão amplo quanto a arte, uma vez que essa muda conforme os conceitos sociais mudam ou evoluem, não representando, dessa forma, algo estático, fixo à determinada regra segundo Testa e Kobayash (2007).

Expressão que vem do latim, o dom artístico sempre exigiu muita habilidade por parte do artista. Com o passar dos tempos o desenvolvimento artístico passou a agregar conceitos de proporção, harmonia e perfeição que ocasionaram no estabelecimento de padrões para a realização de obras de arte.

Na Idade antiga, não havia separação entre arte, ciência e religião e, em não raras vezes a expressão artística buscava agradar aos deuses, fazendo aqui o paralelo com a religião e, ainda, com a busca pelo ideal perfeito, conceito esse adotado principalmente pelos gregos que tentam retratar com o máximo de perfeição o deu ideal de beleza por meio das expressões artísticas.

Dessa forma, é notável que a arte se tornou um produto do ser humano, do seu meio social e ainda a essência da sua alma, qualificando-o e distinguindo-o dos outros animais.

Nesse sentido, o desenvolvimento artístico também pode ser estudado com base na concepção da Etnomatemática, que surgiu na década de 1970, com a proposta do professor Ubiratan D'Ambrósio de modificar as bases de ensino, versando sobre a necessidade de se enfatizar a matemática produzida pelas diferentes culturas e civilizações, com o objetivo primordial de aliar o conhecimento empírico ao academicismo característicos das bases curriculares.

Para D'Ambrósio (D'AMBROSIO, 2001), a matemática surgiu como "*[...] resposta às pulsações de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão existencial da espécie humana. A espécie cria teorias e práticas que resolvem a questão existencial*."

Tal afirmação cria um elo entre o surgimento da Matemática e as dificuldades enfrentadas pelo homem no transcorrer dos séculos, para cortar

objetos, caçar animais, no desenvolvimento da agricultura, até os dias atuais nas missões e procedimentos capazes de lançar mísseis intercontinentais e satélites habilitados para se manterem em órbita.

Na estruturação da palavra Etnomatemática, D'Ambrosio utilizou os termos "*tica"*, "*matema*" e "*etno*" para explicar que existem diferentes modos de compreender diferentes circunstâncias naturais, elementos sociais e econômicos da realidade vivida.

Desta feita, a Etnomatemática interpretar a substância das mais diversas formas de apresentação do conhecimento, não se trata somente do estudo abstrato da Matemática, mas considera o aprendizado dessa aliado com os aspectos socioeconômicos daqueles que devem aprendê-la.

Considerando essa abordagem, a Matemática transcende do plano das teorias, universalidades e abstracionismo para algo palpável, próximo da realidade, um saber adequado aos conhecimentos adquiridos ao longo da vida.

Nesse sentido, os autores 1 e Antônio Miguel relatam que:

> A história deve ser o fio condutor que direciona as explicações dadas aos porquês da Matemática. Assim, pode promover uma aprendizagem significativa, pois proporciona ao estudante entender que o conhecimento matemático é constituído historicamente a partir de situações concretas e necessidades reais (Miorim, et al., 2004).

Essa nova conjuntura traz em sua essência o ideal de uma aprendizagem significativa do aluno, de modo que esse seja capaz de atribuir sentidos e construir conceitos matemáticos. Significa dizer que os alunos precisam ir além do plano das ideias é necessário relacionar os conceitos matemáticos, interioriza-los e raciocinar com eles, aplicando-os no seu cotidiano.

> É uma concepção dialógica, que valoriza o contexto cultural e complementa a tendência histórico crítica que valoriza o conhecimento a partir da prática social. O Currículo Básico do Paraná, publicado em 1990, já apresentava esta proposta ao afirmar que: "[…] aprender Matemática é mais do que manejar fórmulas, saber fazer contas ou marcar x nas respostas: é interpretar, criar significados, construir seus próprios instrumentos para resolver

> problemas, estar preparado para perceber estes mesmos problemas, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de conceber, projetar e transcender o imediatismo sensível. (PARANÁ, *apud* DCEB, 2008, p. 46)" (Valério, et al., 2013).

Há, portanto, um avanço no ensino da matemática no sentido de associação entre o cientificismo da matéria e as subjetividades e vivências do aluno. Mais do que isso, a reprodução pura e simplesmente de conceitos e demonstrações complexos não pode ser considerado como compreensão da matemática pelo estudante, o aluno tem que ter consciência de como utilizar os conhecimentos adquiridos em sala no dia-a-dia.

Dessa forma, ensinar matemática tomando, como ponto de partida, os conhecimentos empregados por marceneiros, atende aos pressupostos da Etnomatemática.

## 5.2 – A ETNOMATEMÁTICA E A MARCENARIA

A respeito da utilização dos conceitos de Etnomatemática na Marcenaria, o suporte se encontra nas ideias de Domingos Marcellini (1989). Conforme o autor, a marcenaria é uma espécie de arte que transforma madeiras em móveis e objetos decorativos com acabamentos finos.

> "[...] não se concebe um edifício sem móveis, conclui-se que essas duas artes andaram sempre de mãos dadas, inspirando-se mutuamente e evoluindo ao mesmo tempo" (MARCELLINI, 1989).

Atualmente, com o avanço social e a "correria" do cotidiano, tornou-se muito comum a fabricação de móveis feitos sob encomenda, medidos especialmente para este ou aquele local. Os clientes, com a ajuda de um catálogo, escolhem o material, as cores, formatos e os programas avançados de construção de projetos permitem demonstrações virtuais de todos os bens orçados antes mesmo da sua confecção, em desenhos tridimensionais.

Os marceneiros passam a desempenhar então a função de medir espaços e projetar os móveis.

Os materiais mais utilizados são: compensado, aglomerado, MDF (*Medium Density Fiberboar*, ou, Placa de Fibra de Madeira de Média Densidade), laminados melamínicos, folhas de madeira, MDP (*Medium Density Particleboard*, ou, Painéis de Partículas de Média Densidade), laminado plástico decorativo, lâmina de madeira natural e pré-composta, entre outros materiais, tais como, ferragens e acessórios que compõe o móvel, por exemplo, vidro, PVC (Policloreto de Vinila), perfil de alumínio e metal.

"*Efetivamente, ela [a marcenaria] ensina o rigor das superfícies planas e curvas, as medidas de precisão, a economia*" (MARCELLINI, 1989).

Assim, durante o labor diário, o profissional utiliza uma Matemática dinâmica, com aplicação de inúmeros conceitos, operações, cálculos e desenhos necessários para a construção de peças e móveis diversos.

Desta forma, é mais do que notável que a marcenaria está intrinsecamente ligada à valorização da Etnomatemática, uma vez que possibilitaa relação entre acontecimentos cotidianos com o ensino formal da Matemática escolar de maneira eficiente. Importante destacar que, mesmo com pouco aprendizado formal, muitos marceneiros utilizam conteúdos complexos da ciência matemática em seu cotidiano completamente alheios a tal fato. Não obstante isso, muito reconhecem a imprescindibilidade do conhecimento matemático para o desenvolvimento do seu ofício.

Na Cidade de Vitória da Conquista – Bahia, onde resido, tem algumas lojas especializadas em materiais para marcenaria, dentre elas: A Loja 1, a mais antiga da cidade; Loja 2, localizada na Avenida Frei Benjamin; Loja 3, localizada no bairro Brasil; Loja4, localizado na Avenida Paraná, e Bartolomeu de Gusmão.

A Loja 3, em consulta por mim realizada, possui um cadastro com aproximadamente duzentos e noventa marceneiros.

A marcenaria é a arte da observação e prática. Assim, se uma pessoa comum quiser fazer um móvel, basta aprender a montar. Isto porque, na Loja 1, eles cortam e filetam os topos das peças, cobrando-se uma taxa pelo serviço; a Loja 2 também realiza esse serviço e, em ambos os casos, deve-se ter o projeto e as medidas a serem cortadas. Essas medidas são lançadas em programa no computador que avalia o melhor aproveitamento do MDF e

imprime em um papel ofício, este, por sua vez, ao operador da máquina seccionadora conforme figura seguinte.

A máquina seccionadora é uma máquina grande onde o MDF é posto na vertical e o eixo com a serra movimenta-se vertical e horizontalmente, realizando cortes de tiras com 0,5 cm (cinco centímetros) e é multiprecisa.

Na marcenaria, merecem destaque ainda as ferramentas e os acessórios mais utilizados pelos profissionais que possuem relação com a matemática. Para tanto irei exemplificar alguns destes materiais:

**1.** O esquadro, conforme a imagem abaixo, é uma ferramenta em formato de L, onde o cabo é mais espesso que a lâmina o que permite fazer marcações em graus, sendo que o de 90° e o de 45° são pré-fixados e na lâmina possui uma regra numérica composta por centímetros e milímetros. Com esta ferramenta pode-se praticar o aprendizado sobre ponto, reta e plano; grau; medida de comprimento.

**Imagem 1**

(Fonte: Disponível em <http://www.stanleyferramentas.com.br/produtos/Detalhe.aspx?linha=M&produto=45-600>. Acesso em 05 ago. 2017.)

Como referência para as definições a seguir eu utilizei o site do “Khan Academy”, gerenciado por uma Organização Não Governamental (ONG) educacional criada e sustentada por Salman Khan e que possui como missão o fornecimento de educação de alta qualidade, para qualquer um, de graça e em qualquer lugar, como apresenta o site da ONG: “*You can learn anything. For free. For everyone. Forever*” (“Você pode achar qualquer coisa. De graça. Para todos. Para sempre"). Encontra-se facilmente as definições citadas neste trabalho.

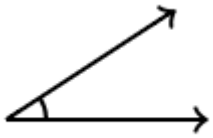
O *Khan Academy* divide os tipos de ângulos em quatro representações:

i) ângulos agudos, que são aqueles entre 0º e 90º;

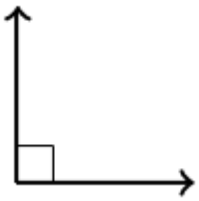
ii) ângulo reto, que possuem exatamente 90º;

iii) ângulos obtusos, compreendidos entre 90º e 180º e iv) ângulo raso, que possui exatamente 180º.

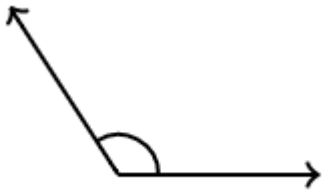
i) Ângulo agudo



ii) Ângulo reto



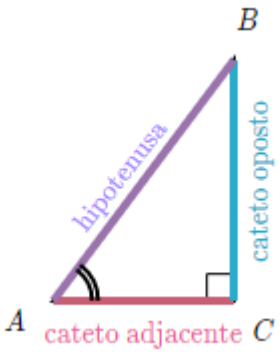
iii) Ângulo obtuso



iv) Ângulo raso

**2.** O compasso (anexo 1) também é uma ferramenta usada pelo marceneiro, sendo que pode ser feito com um pedaço de madeira com dois pontos com prego, onde um é fixado na madeira e o outro é flexível para círculos a fim de realizar marcações de arcos e círculos. Assim, ao construir objetos circulares, sem perceber, o marceneiro está utilizando seno e cosseno.

Os assuntos de seno e cosseno são abordados no ensino das razões trigonométricas. Razões trigonométricas são as razões dos lados de um triângulo retângulo, que podem ser representadas conforme a imagem a seguir:




$$\text{sen}(A) = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\cos(A) = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\tan(A) = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$

**3.** O serrote (anexo 2) também tem relação com a matemática, seja na sua forma, seja no seu manuseio. Na forma ele consiste em uma lâmina de aço com dentes e um cabo de madeira em uma de suas extremidades; os dentes são travados, ou seja, entortados um a um, para lados opostos. No manuseio, encosta no local marcado, força-se para baixo, direciona-se para

frente, retira-se a força, faz-se o movimento para trás (ou contrário), força-se novamente. Desse modo, é possível explicar algoritmos, por meio dos movimentos repetitivos e ainda princípios básicos de física, tais como, força e atrito, o que apenas denota a interdisciplinaridade possibilitada pelas técnicas de marcenaria aliadas ao ensino.

**4.** A máquina esquadrejadeira (anexo 3) é a principal máquina de uma marcenaria e consiste em uma estrutura metálica com duas bancadas horizontais sendo uma fixa à direita e a outra móvel. O eixo com a serra fica na parte fixa e a serra gira entre as bancadas. Estas têm apoios que são chamados de esquadros e servem para bitolar o corte. Na parte fixa do esquadro, a chapa de madeira é posta de modo paralelo com a serra; já na parte móvel é perpendicular à serra. Essa máquina é feita para cortes em linha retas, embora possa realizar cortes de curvas convexas com perfeição.

**5.** A Serra fita (anexo 4) é utilizada para todos os cortes, inclusive de curvas não realizadas pela máquina esquadrejadeira.

A respeito dos tipos de retas podemos exemplificar as retas paralelas que consistem em retas separadas por certa distância uma da outra e que nunca terão um ponto em comum no infinito.

Já as retas perpendiculares são aquelas que se cruzam em um único ponto e, nesse ponto, formam quatro ângulos retos entre si, senão vejamos:

**6.** Policorte de ferro (anexo 5) é uma ferramenta que realiza o corte de materiais de metais e madeiras, sendo que para cada tipo de material existe uma serra apropriada. Essa máquina opera cortes em todas as “esquadrias”,

que entre os marceneiros significa dizer cortes em ângulos. Importa destacar ainda que a graduação dos ângulos inicia em 0º e se finda em 90º, com os ângulos de 90º, 45º e 30º já pré-fixados no aparelho, tanto para esquerda e quanto para a direita.

Existem também acessórios da marcenaria que estão diretamente associados à Matemática dos quais cito dois exemplos: a dobradiça de pressão comum que é usada em portas de armários, quando a porta está fechada forma um ângulo de 90° graus em relação à lateral do móvel e 180° quando está aberta e o pistão a gás ou pistão pneumático que são fabricados de 60N, 80N, 100N e 120N.

O pistão a gás ou pistão pneumático quando utilizado de forma inadequada não funciona com perfeição, por isso o mesmo é acompanhado de um manual de instruções, que na maioria das vezes é ignorada pelos marceneiros, pois já sabem como pôr no lugar ou, até mesmo, porque não entendem o que está nele.

Em verdade, é realmente difícil o manuseio do manual para quem não foi alfabetizado ou não estudou/lembra noções básicas de geometria, equação, física, multiplicação, tabelas. É no manual de instruções do pistão a gás que encontramos todas estas operações.

Para calcular o peso da porta, usa-se a seguinte fórmula:

$$\boxed{P = A \times L \times Esp. \ X \ Dens.}$$

Seja: P = peso

A = altura

L= largura

ESP. = espessura da porta (em metros)

DENS. = densidade do Material da porta (em Kg/m³)

Em média a densidade do MDF, o material mais utilizado na fabricação de portas para armários, é de 700kg/m³, sendo este o material utilizado para calcular a densidade.

Exemplo: Em uma porta em MDF com dimensões: 30 x 60 x 18 em centímetros, transformando em metros fica da seguinte forma:

P = 0,30 x 0,60 x 0,018 x 700

P = 2,268kg

Após encontrar o peso divide-se a altura (que deve ser transformada em milímetros) por ele, assim temos:

$$\boxed{300 \div 2{,}268 = 132{,}275}$$

Como deve-se usar dois amortecedores para valor igual ou inferior ao dobro de sua especificação, devemos usar neste caso o de 80N, pois o valor encontrado está entre 120 e 160.

Observe-se que não raras vezes é possível extrair da profissão do marceneiro ensinamentos e conceitos matemáticos, possibilitando, desse modo, um ensino que conecte o conhecimento empírico do aluno com o processo formal a ser adotado, ou não, pelo professor. Nesse sentido, merece destaque o professor Ubiratan D'Ambrósio como o principal idealizador e defensor da Etnomatemática, que leva em consideração os fatos e conhecimentos que fazem parte do ambiente cultural no qual a o indivíduo vive.

Note-se que, da utilização de todas as ferramentas e acessórios citados acima é possível extrair conhecimentos matemáticos, com por exemplo, ângulos, medidas de comprimento e volume, dimensões, entre outros. E mais que isso, aplicá-los no ensinamento da Ciência Matemática, seguindo assim os ensinamentos do professor D'Ambrósio e reafirmando-os.

## 5.3 – A ORGANIZAÇÃO FINANCEIRA DO MARCENEIRO E OS CONCEITOS MATEMÁTICOS

Apesar de a geometria ser mais facilmente identificada no âmbito da marcenaria, também é possível trabalhar com os demais blocos de conteúdos apresentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que são: Números e Operações; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação.

Para se trabalhar a marcenaria como auxílio no ensino da matemática, não é preciso mais do que alguns pedaços de madeira de formas e tamanhos

diferentes, sempre respeitando o nível do aluno. Nesse trabalho vou considerar as séries finais do ensino fundamental (ciclos 3 e 4).

O PCN (Brasil, 1997) apresenta como objetivo deste bloco que o estudante desenvolva diversos conhecimentos, entre eles destacamos o seguinte:

> • Reconhecimento de números naturais e racionais no contexto diário. • Compreensão e utilização das regras do sistema de numeração decimal, para leitura, escrita, comparação e ordenação de números naturais de qualquer ordem de grandeza. • Formulação de hipóteses sobre a grandeza numérica, pela observação da posição dos algarismos na representação decimal de um número racional. • Extensão das regras do sistema de numeração decimal para compreensão, leitura e representação dos números racionais na forma decimal. • Comparação e ordenação de números racionais na forma decimal. • Localização na reta numérica, de números racionais na forma decimal. • Leitura, escrita, comparação e ordenação de representações fracionárias de uso fre- quente [sic]. • Reconhecimento de que os números racionais admitem diferentes (infinitas) representações na forma fracionária. • Identificação e produção de frações equivalentes, pela observação de representações gráficas e de regularidades nas escritas numéricas. • Exploração dos diferentes significados das frações em situações-problema: parte, todo, quociente e razão. • Observação de que os números naturais podem ser expressos na forma fracionária. • Relação entre representações fracionária e decimal de um mesmo número racional. • Reconhecimento do uso da porcentagem no contexto diário. (Brasil, 1997).

A proposta dos PCNs indica que os educados deverão desenvolver criticamente habilidades matemática para no cotidiano através de:

> • Análise, interpretação, formulação e resolução de situações-problema, compreendendo diferentes significados das operações envolvendo números naturais e racionais. • Reconhecimento de que diferentes situações-problema podem ser resolvidas por uma única operação e de que diferentes operações podem resolver um mesmo problema. • Resolução das operações com números naturais, por meio de estratégias pessoais e do uso de técnicas operatórias

> convencionais, com compreensão dos processos nelas envolvidos. • Ampliação do repertório básico das operações com números naturais para o desenvolvimento do cálculo mental e escrito. • Cálculo de adição e subtração de números racionais na forma decimal, por meio de estratégias pessoais e pelo uso de técnicas operatórias convencionais. • Desenvolvimento de estratégias de verificação e controle de resultados pelo uso do cálculo mental e da calculadora. • Decisão sobre a adequação do uso do cálculo mental — exato ou aproximado — ou da técnica operatória, em função do problema, dos números e das operações envolvidas. 60 • Cálculo simples de porcentagens (Brasil, 1997).

Dessa forma, no bloco Números e Operações podemos trabalhar com metas de compra de materiais, calcular preços de custos, estudo de porcentagem, juros e tudo que envolver o sistema financeiro de uma pequena empresa.

Prova disto é o momento de realizar orçamentos como por exemplo:

Para produzir um painel para televisor, conhecido como Home, é preciso usar os materiais conforme descrito na tabela abaixo.

**TABELA 1**

| **LISTA DE MATERIAIS A USAR** | | | |
|---|---|---|---|
| QUANTIDADE | DESCRIÇÃO | VALOR UNITÁRIO | VALOR TOTAL |
| 3 | MDF MADEIRADO 15MM | R$280,00 | R$840,00 |
| 1 | MDF MADEIRADO 06MM | R$180,00 | R$180,00 |
| 8 | DOBRADIÇAS COMUM | R$3,00 | R$24,00 |
| 20 | PINOS PARA PRATELEIRAS | R$0,10 | R$2,00 |
| 2 | LIXAS | R$1,00 | R$2,00 |
| 4 | AMORTECEDORES A GÁS | R$7,00 | R$24,00 |
| 4 | RODAINAS 10CM | R$30,00 | R$120,00 |
| 1 | COLA RÁPIDA | R$27,00 | R$27,00 |
| 1 | ADESIVO TAPA FURO MADEIRADO | R$5,00 | R$25,00 |
| 1 | COLA DE CONTATA (FÓRMICA) | R$52,00 | R$52,00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | THINNER | R$60,00 | R$60,00 |
| 20 | FITA DE BORDAS 6,4 CM | R$3,70 | R$74,00 |
| 1 | CAIXA DE PARAFUSOS | R$35,00 | R$35,00 |
| | **VALOR TOTAL DOS MATERIAIS** | | **R$1.0471,60** |
| | **VALOR TOTAL DAS DESPESAS** | | **R$280,00** |
| | **MARGEM DE LUCRO** | **30,00%** | **R$441,48** |
| | | | |
| | **VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO** | | **R$2.193,08** |

Na Tabela 1 são apresentados os materiais a serem utilizados na construção do móvel, suas quantidades e preços respectivos. A coluna “Valor Total” e “Quantidade” a relação de gastos a serem despendidos em razão da realização do serviço. Já nas últimas linhas é a síntese da tabela anterior, com os valores dos materiais e despesas, que agora são somadas à porcentagem referente ao pagamento (lucro) a ser percebido pelo profissional responsável pela fabricação do produto.

## 5.4 – A MARCENARIA NA PRÁTICA E NA ESCOLA

No bloco Espaços e Formas podemos trabalhar a geometria partindo do início dando a ideia de ponto, reta e plano. Nesse tópico o PCN exemplifica os seguintes objetivos frutos do aprendizado do aluno.

> • Descrição, interpretação e representação da posição de uma pessoa ou objeto no espaço, de diferentes pontos de vista. • Utilização de malhas ou redes para representar, no plano, a posição de uma pessoa ou objeto. • Descrição, interpretação e representação da movimentação de uma pessoa ou objeto no espaço e construção de itinerários. • Representação do espaço por meio de maquetes. • Reconhecimento de semelhanças e diferenças entre corpos redondos, como a esfera, o cone, o cilindro e outros. • Reconhecimento de semelhanças e diferenças entre poliedros (como os prismas, as pirâmides e outros) e identificação de elementos como faces, vértices e arestas. • Composição e decomposição de figuras tridimensionais, identificando diferentes possibilidades. • Identificação

> da simetria em figuras tridimensionais. • Exploração das planificações de algumas figuras tridimensionais. • Identificação de figuras poligonais e circulares nas superfícies planas das figuras tridimensionais. • Identificação de semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como número de lados, número de ângulos, eixos de simetria, etc. • Exploração de características de algumas figuras planas, tais como: rigidez triangular, paralelismo e perpendicularismo de lados, etc. • Composição e decomposição de figuras planas e identificação de que qualquer polígono pode ser composto a partir de figuras triangulares. • Ampliação e redução de figuras planas pelo uso de malhas. • Percepção de elementos geométricos nas formas da natureza e nas criações artísticas. • Representação de figuras geométricas (Brasil, 1997).

Não se pode definir formalmente estes três entes geométricos, o ponto, a reta e o plano, apenas imaginá-los, por isso são denominados conceitos primitivos da geometria.

Sobre esse assunto, pode-se citar o desenho de um móvel pelo marceneiro que se inicia a partir de um ponto no papel. Com dois pontos podemos construir uma reta e com três pontos um plano.

Podemos explicar isso da seguinte forma: primeiro, pegando um pedaço de madeira e, pregando um prego, posso defini-lo como ponto (o prego). Com mais um ponto, ao amarrar um barbante que ligue os dois pontos (os dois pregos), surge a demonstração de uma reta. Por fim, ao fixar um terceiro prego e interligar esse aos anteriores, surgirá o plano. Com essa atividade, a partir da observação dos alunos, estes podem produzir um relatório com suas percepções a respeito do três entes geométricos citados.

Este é um fato que, após as aulas de Tópicos de Geometria Elementar, me ajudou a identificar e corrigir alguns erros cometidos, tais como: i) ao fazer dois pontos em uma peça e traçar uma reta para depois cortar, em muitos casos observava que o corte ficava errado, posteriormente com o conhecimento adquirido passei a marcar três pontos, pois se a reta passar pelos três pontos a marcação estará correta, pois se três pontos no plano são colineares, então eles pertencem à mesma reta.

Além disso, temos cadeiras; mesas, quadradas e redondas; painéis que permitem trabalhar com noções de espaço e orientação de sentido (cima, baixo, direita e esquerda).

Trazer objetos de marcenaria pode instigar a curiosidade dos alunos, tornando a aula mais lúdica e aproximando a Matemática do estudante, desmistificando a ideia da matéria impossível de ser compreendida.

Nas palavras do autor Paulo Freire (1996):

> O exercício da curiosidade a faz mais criticamente curiosa, mais metodicamente "perseguidora" do seu objeto. Quanto mais a curiosidade espontânea se intensifica, mas, sobretudo, se "rigoriza", tanto mais epistemológica ela vai se tornando (FREIRE, 1996).

Ainda sobre Espaços e Formas pode-se levar pedaços de madeira que formem objetos em três dimensões, tais como, cubos, tetraedros, pirâmides e outros, deixar que os alunos manuseiem, para depois introduzir o assunto. Isso faz com a aula fique mais leve e mais proveitosa, contudo demanda tempo e retira o professor da zona de conforto de ensinar o conteúdo de maneira tradicional.

Referente ao bloco Grandezas e Medias, temos os seguintes objetivos:

> • Comparação de grandezas de mesma natureza, com escolha de uma unidade de medida da mesma espécie do atributo a ser mensurado. • Identificação de grandezas mensuráveis no contexto diário: comprimento, massa, capacidade, superfície, etc. • Reconhecimento e utilização de unidades usuais de medida como metro, centímetro, quilômetro, grama, miligrama, quilograma, litro, mililitro, metro quadrado, alqueire, etc. • Reconhecimento e utilização de unidades usuais de tempo e de temperatura. • Estabelecimento das relações entre unidades usuais de medida de uma mesma grandeza. • Reconhecimento dos sistemas de medida que são decimais e conversões usuais, utilizando-as nas regras desse sistema. • Reconhecimento e utilização das medidas de tempo e realização de conversões simples. • Utilização de procedimentos e instrumentos de medida, em função do problema e da precisão do resultado. • Utilização do sistema monetário brasileiro em situações-problema. • Cálculo de perímetro e de área de figuras desenhadas

> em malhas quadriculadas e comparação de perímetros e áreas de duas figuras sem uso de fórmulas (Brasil, 1997).

No bloco Grandezas e Medidas surge a possibilidade de trabalhar com projetos de móveis, assuntos como razões e proporções; medidas de comprimento e área; e com pedaços de madeira, calcular volume de materiais.

Após uma aula em que os alunos estão em contato com materiais palpáveis fica mais simples a compreensão dos assuntos, em consonância com o livro didático.

No bloco Tratamento da informação, por sua vez, se faz necessário os seguintes aprendizados:

> • Coleta, organização e descrição de dados. • Leitura e interpretação de dados apresentados de maneira organizada (por meio de listas, tabelas, diagramas e gráficos) e construção dessas representações. • Interpretação de dados apresentados por meio de tabelas e gráficos, para identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos. • Produção de textos escritos, a partir da interpretação de gráficos e tabelas, construção de gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros. • Obtenção e interpretação de média aritmética. • Exploração da idéia de probabilidade em situações-problema simples, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de "sorte". • Utilização de informações dadas para avaliar probabilidades. 62 • Identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais (Brasil, 1997).

No bloco Tratamento da Informação podemos usar as notas de orçamentos e compras, por exemplo, para criar tabelas e a partir dessas fazer estudos da situação da empresa/marcenaria e com isso fazer previsões de lucros ou prejuízos, criando um banco de dados para fazer estudos estatísticos.

Para desenvolver estas tabelas deve-se utilizar o laboratório de informática da escola, que apesar de existir na maioria das instituições de ensino, apresentam-se inativos ou inutilizados.

Para abordar este assunto vou relatar algumas situações da minha vida prática como marceneiro relacionando como posso aproveitar no ensino da Matemática. E a fala de outros marceneiros ao serem questionados sobre a utilização da Matemática no cotidiano.

## 5.5 – A ARTE E A MATEMÁTICA DO MARCENEIRO

Foram entrevistados marceneiros na cidade de Vitória da Conquista. Analisando-se suas falas, comportamentos e atitudes frente à Matemática. Solicitamos aos marceneiros que apontassem como é feito o uso da Matemática na marcenaria, caso achassem que existisse possibilidade de ser feito. E sobre as possibilidades e dificuldades na utilização da Matemática na profissão.

Por ser a entrevista, o procedimento mais usual no trabalho de campo, é através dessa dinâmica que a busca para obter informes contidos expressas na fala dos atores sociais é realizada. Ela não significa uma conversa despretensiosa e neutra, uma vez que se insere como meio de coleta dos fatos relatados pelos atores enquanto sujeito-objeto da pesquisa. Suas formas e realizações podem ser de natureza individual e/ou coletiva.

O segundo momento da entrevista é caracterizada por uma comunicação verbal cheia de significados que reforça a intenção e interesse na fala. Em outro momento, servirá como forma de realizar coleta de informações, conforme descrita por Minayo (1982), como uma transformação de entrevista num caráter científico.

Com base nos dados levantados, elaboramos nossa pesquisa com ênfase no material teórico e prático, a fim de descobrir como se dá de forma prática esse trabalho com a marcenaria. Uma vez que, conforme Godoy (1995), “O ambiente e as pessoas nele inseridas devem ser olhados holisticamente, não as reduzindo a variáveis, mas observando-as como um todo” (GODOY, 1995, p. 65).

A pesquisa qualitativa preocupa-se com o processo e não simplesmente com os resultados ou produto. Assim, no desenrolar da pesquisa, tentamos compreender os fenômenos estudados a partir da perspectiva das análises da fala dos entrevistados, a fim de verificar como

determinado fenômeno se manifesta nas atividades e nos procedimentos em relação ao manuseio com a marcenaria e os conhecimentos matemático.

Outro aspecto importante que deve ser levado em consideração foi a observação participante. Que segundo Chizzotti (2008) na observação participante, os sujeitos em seus aspectos pessoais e particulares, o local e suas circunstância, o tempo e suas variações, as ações e suas significações, os conflitos e a sintonia de relações interpessoais e sociais, e as atitudes e os comportamentos diante da realidade. Como nessa abordagem o observador pode recorrer aos conhecimentos e experiências pessoais, servindo de complemento no processo de compreensão e interpretação do fenômeno estudado. Podemos levar em conta minha experiência e vivencia como marceneiro.

A observação participante é aquela que o investigador se relaciona com o meio de forma direta no mundo das pessoas que pretende estudar, isso é feito de forma natural, ao tempo que é feito a elaboração de um registro escrito do que foi observado. (CHIZZOTTI, 2008, p. 90).

O conteúdo das observações envolveu uma parte descritiva e uma parte mais reflexiva. A parte descritiva compreendeu um registro detalhado do que ocorrem "no campo". E a parte reflexiva das anotações incluiu as observações pessoais do pesquisador.

Conforme descrito, será apresentada a análise e reflexão da prática dos marceneiros e sua relação com os conhecimentos matemáticos que podem ser perceptíveis através de seus relatos descritos nessa pesquisa.

Além da minha prática como marceneiro passei a observar outros colegas de profissão e, dentre eles, dois se destacam e por isso resolvi falar um pouco sobre eles nomeando-os de Marceneiro 1 e Marceneiro 2.

O Marceneiro 1 estudou até a antiga quarta série, atual quinto ano, sem contudo concluí-la. Ele aprendeu a profissão com o seu pai, que nunca foi à escola, e hoje com 47 (quarenta e sete) anos nunca exerceu outra atividade senão a marcenaria.

Tive o seguinte diálogo com ele:

**Entrevistador:** Você usa matemática no seu trabalho?

**Marceneiro 1:** Acho que sim.

**Entrevistador:** De que maneira você acha que utiliza a matemática?

**Marceneiro 1:** Na medida das peças.

**Entrevistador:** A matemática que você aprendeu na escola, você utiliza na marcenaria?

**Marceneiro 1:** Uso as contas de mais, menos e multiplicar (as operações).

**Entrevistador:** O que você faz quando uma cadeira fica em falso ao apoiá-la no chão?

**Marceneiro 1:** Ponho em cima da máquina que é reta e o pé que passa eu marco e depois corto. Aí fica certinho.

Após este diálogo lhe falei que a máquina "reta" representa um plano e para ela ficar apoiada firmemente todos os pés devem estar nesse plano (que é o que aconteceu quando ele serrou o pé que estava sobrando). Aproveitei o momento e falei um pouco de noções de geometria (ponto, reta e plano).

O Marceneiro 2 tem nível médio completo, mas não considera importante estudar mais. Esse aprendeu a profissão com um dos irmãos.

**Entrevistador:** Você usa matemática no seu trabalho?

**Marceneiro 2:** Toda hora, no cálculo de material, no corte, no orçamento.

**Entrevistador:** A matemática que você aprendeu na escola te ajuda na execução do trabalho?

**Marceneiro 2:** Com certeza.

**Entrevistador:** Como você faz seu orçamento?

**Marceneiro 2:** Calculo todo o valor do material e jogo uma porcentagem em cima.

**Entrevistador:** Quais operações você usa?

**Marceneiro 2:** Mais, menos, divisão, multiplicação e porcentagem.

**Entrevistador:** Usa geometria?

**Marceneiro 2:** Sim, quando eu faço nichos.

**Entrevistador:** Como você aprendeu a profissão?

**Marceneiro 2:** Com meu irmão e observando outros profissionais.

**Entrevistador:** Há quanto tempo você é marceneiro?

**Marceneiro 2:** Há 24 anos, mas tem 30 anos que trabalho em marcenaria.

**Entrevistador:** Você vê matemática em suas máquinas e ferramentas?

**Marceneiro 2:** Os números que tem no esquadro de algumas máquinas como a poli corte e a serra de esquadrias.

Conversando com ele verifiquei que o conhecimento matemático na prática é muito bom, embora não saiba especificar o tema que esteja usando. Por exemplo: Quando faz portas com perfil de alumínio para vidros ele usa a poli corte na posição reta e meia esquadra (na linguagem formal, significa dizer, realizando um ângulo de 90º graus e um ângulo de 45º, respectivamente) e, se o corte sair errado, "não dá esquadro".

A serra de esquadrias é uma máquina manual composta por uma base fixa que possui quatro hastes móveis e perpendiculares à base que sustenta uma serra, essa se movimenta através de cilindros que se encaixam nas hastes dando a possibilidade de movimentarem-se para cima e para baixo. Assim como a máquina poli corte possui os ângulos de 30º, 45º e 90º fixados.

Aprendi esta arte com meus dois irmãos mais velhos, que, por sua vez, aprenderam influenciados pelo nosso pai.

Antes de ser alfabetizado eu já sabia desenhar um guarda-roupas que tinha no meio quatro gavetas e uma penteadeira, com duas portas. Eu marcava os pontos na régua para ficar do mesmo tamanho, utilizando assim a Matemática antes mesmo dos ensinamentos científicos de uma escola.

Com 13 (treze) anos de idade fui trabalhar com meu irmão mais velho. Preocupado com minha segurança, ele só permitia que eu fizesse marcações, lixasse os móveis, aplicasse a seladora e, às vezes, ajudasse a serrar algo. Mesmo assim, com as observações que eu fazia, após três anos auxiliando meu irmão, eu enfrentei a marcenaria e fiz uma mesa para estudos com 03 (três) gavetas.

Com 17 (dezessete) anos fui trabalhar com meu outro irmão. Logo de início, ele me entregou um desenho de um armário e mandou que eu calculasse o material, definisse a maneira de cortar, cortasse e montasse. Comecei aqui e não parei mais.

Antes de entrar para o curso de Licenciatura em Matemática eu fazia uso da ciência matemática sem percebê-la. Por exemplo: Quando se monta um guarda-roupas para que a lateral não caia colocamos um pedaço de madeira pregado, atravessado no fundo, prendendo nas extremidades. Hoje, eu sei que

isso ocorre porque a madeira pregada na extremidade próximo à base e na lateral do móvel formam um triângulo que representa a única figura geométrica rígida.

## 5.6 – EXPERIÊNCIAS VIVENCIADAS NAS RELAÇÕES ENTRE A MARCENARIA E A MATEMÁTICA NA UNIVERSIDADE

O Laboratório de Matemática, sob a coordenação da Professora Mestre Eridan da Costa Santos Maia, que desenvolve o trabalho de extensão universitária, me ajudou a identificar a Matemática em muitas situações dentro da marcenaria. Através da marcenaria fiz jogos para o laboratório e por meio destes passei a acompanhar o Laboratório de Matemática em eventos dentro da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) em escolas da cidade e também no Instituto Federal da Bahia (IFBA) de Eunápolis- Ba.

No meu segundo semestre participei conjuntamente com a coordenadora de uma oficina como ministrante, com o título de “Investigações Matemáticas”, na qual o tema triângulos foi abordado. Posteriormente, utilizei em sala de aula, em uma turma do sexto ano, de uma escola particular, o mesmo conceito utilizado na construção de portões de madeira, que possui uma madeira transversal que lhe dá sustentação.

O jogo apresentado se chama Resta Um, em formato de cruz, que é composto por um tabuleiro com furos onde os gudes são apoiadas. São 06 (seis) furos nas extremidades e 09 (nove) ao meio, totalizando assim 34 (trinta e quatro) furos.

As gudes são distribuídas nos furos deixando um no centro vazio. Começa-se o jogo pegando um gude que permita pula a próxima e apoiá-la no próximo furo, retirando-se a que foi saltada. Segue-se assim até restar apenas uma gude.

Só se pode saltar uma gude por vez e colocar numa casa vazia próxima a que foi pulada. Se sobrar, no tabuleiro, duas gudes que não estejam lado a lado, encerra-se o jogo como perdido.

Eu destaquei esse jogo porque busquei juntava com um colega de sala a solução matemática através de grupos de Klein, onde $a^2=1$; $b^2=1$ e $a*b=ab$.

Minhas práticas na marcenaria se tornaram mais precisas após o curso de Matemática, pois os conhecimentos adquiridos fizeram de mim um profissional mais crítico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho objetivei mostrar a matemática que existe na marcenaria, relatar as relações entre marceneiro, cliente e fornecedor e, principalmente, a minha relação com a Matemática na minha profissão e o auxílio da marcenaria no aprendizado da ciência matemática.

Relatei meu cotidiano e de outros marceneiros, sempre relacionando a presença da Matemática em todos os trabalhos realizados. Minha verdadeira intenção é mostrar que é possível tornar as aulas de Matemática mais leves e interessantes, sem deixar de lado a formalidade que a matéria exige.

Além disso, a partir desse trabalho pretendo levar a Matemática até os marceneiros e afins que queiram aprimorar a Arte da Matemática!

A transcendência da Matemática do plano das teorias para um saber adequado aos conhecimentos adquiridos ao longo da vida.

## BIBLIOGRAFIA

Brasil.**Parâmetros curriculares nacionais : matemática [Seção do Livro]** / MATEMÁTICA / A. do livro Fundamental. Secretaria de Educação. - Brasília : MEC/SEF, 1997.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 2008.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **ETNOMATEMÁTICA: elo entre as tradições e a modernidade** [Livro]. - São Paulo : Palas Athena, 2001.

**ETNOMATEMÁTICA**. Disponível em <http://etnomatematica.org/articulos/boletin.pdf>. Acesso em 03 ago. 2017.

FREIRE, Paulo.**PEDAGOGIA DA AUTONOMIA: saberes necessários à prática educativa** [Livro]. - São Paulo : Paz e Terra, 1996.

GODOY, A. S. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais.** Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai/jun, 1995.

TESTA, Ana Gabriela de Brito. KOBAYASH, Maria do Carmo Monteiro. **100 ANOS DE IMIGRAÇÃO JAPONESA NO BRASIL. QUEM SÃO ESSES BRASILEIROS?** IX Congresso Estadual Paulista Sobre Formação de Educadores - Unesp, 2007.

**KHAN ACADEMY.** Disponível em <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em 10 ago. 2017

MARCELLINI, Domingos.**MANUAL PRÁTICO DE MARCENARIA** [Livro]. - SÃO PAULO : Ediouro publicações S.A., 1989.

MINAYO, M. C. S., **O Desafio do Conhecimento**. São Paulo: Hucitec. 1982.

MIORIM, Maria Ângela e MIGUEL, Antônio.**História na educação matemática: Propostas e Desafios** [Livro]. - Belo Horizonte : Autêntica, 2004.

**Significado de arte.** Disponível em <"https://www.significados.com.br/arte/" \h https://www.significados.com.br/arte/ >. Acesso em 05 jun. 2017.

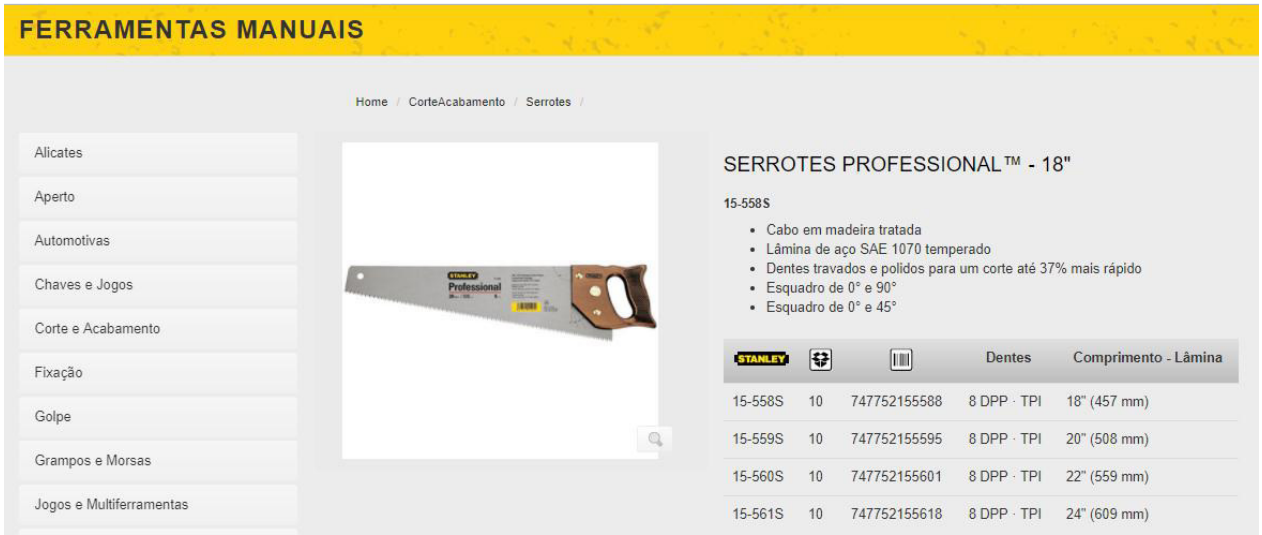
VALÉRIO, Zeni Pilati e ROCHA, Silvana Heidemann.**A Matemática na Marcenaria: Uma proposta contextualizada para a educação de jovens e adultos** [Periódico] / Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. - 2013. - p. 19.

# ANEXOS

## ANEXO 1

(Fonte: Disponível em <http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-891420283-compasso-de-carpinteiro-marceneiro-_JM>. Acesso em 05 ago. 2017.)

## ANEXO 2



FERRAMENTAS MANUAIS

Home / CorteAcabamento / Serrotes /

- Alicates
- Aperto
- Automotivas
- Chaves e Jogos
- Corte e Acabamento
- Fixação
- Golpe
- Grampos e Morsas
- Jogos e Multiferramentas

SERROTES PROFESSIONAL™ - 18"

15-558S

- Cabo em madeira tratada
- Lâmina de aço SAE 1070 temperado
- Dentes travados e polidos para um corte até 37% mais rápido
- Esquadro de 0° e 90°
- Esquadro de 0° e 45°

| STANLEY | | | Dentes | Comprimento - Lâmina |
|---|---|---|---|---|
| 15-558S | 10 | 747752155588 | 8 DPP · TPI | 18" (457 mm) |
| 15-559S | 10 | 747752155595 | 8 DPP · TPI | 20" (508 mm) |
| 15-560S | 10 | 747752155601 | 8 DPP · TPI | 22" (559 mm) |
| 15-561S | 10 | 747752155618 | 8 DPP · TPI | 24" (609 mm) |

(Fonte: Disponível em <http://www.stanleyferramentas.com.br/produtos/Detalhe.aspx?linha=M&produto=15-558S>. Acesso em 05 ago. 2017.)

**ANEXO 3**

(Fonte: Disponível em <http://www.lojadomecanico.com.br/produto/96453/21/224/serra-circular-esquadrejadeira-1900mm-2-cv-monofasico-com-eixo-inclinavel---maksiwaesq1900i-m-maksiwa-esq1900i-m>. Acesso em 05 ago. 2017.)

**ANEXO 4**

(Fonte: Disponível em <http://www.grossieoliveira.com.br/ver.asp?id=1224>. Acesso em 05 ago. 2017.)

**ANEXO 5**

(Fonte: Disponível em <http://comercialteixeira.com.br/?cat=4>. Acesso em 05 ago. 2017.)