

COLÉGIO PEDRO II

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e
Cultura

Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Cláudio Oliveira Passos

**COM AS MÃOS NA MASSA: UM PROJETO
PEDAGÓGICO SOB O OLHAR DA ETNOMATEMÁTICA**

Rio de Janeiro
2020



Cláudio Oliveira Passos

**COM AS MÃOS NA MASSA: UM PROJETO PEDAGÓGICO SOB O OLHAR
DA ETNOMATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Patrícia Erthal de Moraes

Rio de Janeiro
2020

COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA
BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER
CATALOGAÇÃO NA FONTE

P289 Passos, Cláudio Oliveira

Com as mãos na massa: um Projeto Pedagógico sob o Olhar da Etnomatemática / Cláudio Oliveira Passos. – Rio de Janeiro, 2020. 77 f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Colégio Pedro II. Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Patrícia Erthal de Moraes.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Etnomatemática. 3. Construção civil. I. Moraes, Patrícia Erthal de. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 510

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.

Cláudio Oliveira Passos

**COM AS MÃOS NA MASSA: UM PROJETO PEDAGÓGICO SOB O OLHAR
DA ETNOMATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovado em: ____/____/____.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Patrícia Erthal de Moraes (Orientadora)
PROFMAT Colégio Pedro II

Prof.^a Dr.^a Marilis Bahr Karam Venceslau
PROFMAT Colégio Pedro II

Prof.^a Dr.^a Telma Alves
IFRJ

Rio de Janeiro
2020

Obrigado, a minha amada Família, pois durante todo o tempo ficou ao meu lado apoiando-me e nunca deixando que desistisse e me fazendo perceber que as oportunidades são como borboletas em um jardim bem cuidado. Elas aparecem a todo momento. E assim está sendo em minha vida acadêmica, já que a todo tempo uma nova borboleta vem voar em meu jardim do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

A Deus, nosso pai e criador, que está sempre guiando meus passos e me levando para o melhor caminho;

À minha amada Esposa Simone e ao meu Filho Natã que sempre estiveram firmes ao meu lado, ajudando-me a superar várias barreiras;

A Diretora da minha Escola Janete Jane pelo carinho e confiança depositada em meu trabalho e a todos os Alunos e Professores que estiveram envolvidos direta e indiretamente na construção deste Projeto;

Aos meus dois fiéis Amigos deste curso Bruno e Marcio, onde sempre juntos superamos todos os entraves que apareceram em nosso caminho e que se estivesse sozinho, jamais conseguiria transpor;

À minha Orientadora Professora Patrícia Erthal, pelo carinho e paciência que demonstrou diante das várias dúvidas e indagações que lhe eram apresentadas. Muito obrigado, pois durante este período tive o prazer de conhecer melhor uma pessoa Maravilhosa que levarei em meu coração por toda a minha vida.

A todos os funcionários da PROPGPEC que sempre estavam prontos a ajudar em todo o curso e aos meus eternos professores do PROFMAT.

*“Educai as crianças, para que não
seja necessário punir os adultos”.*

Pitágoras

RESUMO

PASSOS, Cláudio Oliveira. **Com as mãos na massa:** Um Projeto Pedagógico sob o Olhar da Etnomatemática. 2020. 77 f. Dissertação (Mestrado) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Rio de Janeiro, 2020.

A História das Civilizações mostra que diversos povos, que passaram seus conhecimentos matemáticos de geração em geração, não tinham qualquer instrução formal, mas somente as experiências deixadas por seus antepassados. Com base nesse pensamento e amparada pelas ideias da Etnomatemática é que foi concebida a ideia deste Trabalho. Utilizando-se das experiências familiares dos alunos da Escola Ministro Alcides Carneiro, onde grande parte dos seus responsáveis trabalham na construção civil, foi desenvolvido um Projeto Pedagógico envolvendo alunos, professores e coordenação na construção de miniaturas de casas, onde vários conteúdos matemáticos puderam ser explorados de forma mais natural. Os aspectos teóricos escolhidos para embasar a investigação estão em consonância com estudos da Etnomatemática que apontam a importância para a aprendizagem de se integrar e inserir as práticas de diversos grupos sociais com a aplicação da Matemática. Pôde-se observar que quando aproximamos as experiências pedagógicas da realidade do aluno, além de se reforçar os laços afetivos, a construção do conhecimento se dá de forma mais clara e prazerosa.

Palavras-chave: Etnomatemática; Construção Civil; Experiências.

ABSTRACT

PASSOS, Cláudio Oliveira. **Hands-on:** A Pedagogical Project under the View of Ethnomathematics. 2020. 77 f. Dissertation (Master's Degree) - Colégio Pedro II, Dean of Graduate Studies, Research, Extension and Culture, Professional Master's Program in Mathematics in National Network, Rio de Janeiro, 2020.

The History of Civilizations shows that several peoples, who passed their mathematical knowledge from generation to generation, had no formal instruction, but only the experiences left by their ancestors. Based on this thought and supported by the ideas of Ethnomathematics, the idea of this Work was conceived. Using the family experiences of the school's students, where most of their parents work in civil construction, a Pedagogical Project was developed involving students, teachers and coordination in the construction of miniatures of houses, where various mathematical contents could be explored more Natural. The theoretical aspects chosen to support the investigation are in line with studies by Ethnomathematics and by different authors that point out the importance for learning to integrate and insert the practices of different social groups with the application of Mathematics. It was observed that when we bring the pedagogical experiences closer to the student's reality, in addition to strengthening affective bonds, the construction of knowledge takes place in a clearer and more pleasurable way.

Keywords: Ethnomathematics; Construction; Experiences.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – PÁTIO DA UNIDADE ESCOLAR.....	18
FIGURA 02 – RÉGUAS PERPENDICULARES.....	26
FIGURA 03 – MARCAÇÃO DAS RÉGUAS.....	26
FIGURA 04 – ESQUADRO.....	27
FIGURA 05 – INCLINAÇÃO DO TELHADO.....	28
FIGURA 06 – LOCAÇÃO DA OBRA.....	36
FIGURA 07 – TRIÂNGULO PITAGÓRICO.....	37
FIGURA 08 – ARMADURA DA FUNDAÇÃO.....	38
FIGURA 09 – CAIXA-PADRÃO.....	39
FIGURA 10 – PRUMO.....	40
FIGURA 11 – TIJOLO COM FURO PRISMÁTICO.....	41
FIGURA 12 – ESOURA.....	42
FIGURA 13 – ALTURA DA TESOURA.....	43
FIGURA 14 – COBERTURA MÉDIA.....	43
FIGURA 15 – TELHADO DE UMA ESTRUTURA.....	44
FIGURA 16 – ORIENTAÇÃO AOS ALUNOS.....	47
FIGURA 17 – PRIMEIROS PASSOS DO PROJETO DE CONSTRUÇÃO.....	48
FIGURA 18 – PRODUZINDO SOLUÇÕES.....	50
FIGURA 19 – ORIENTAÇÕES DAS ATIVIDADES.....	53
FIGURA 20 – APRESENTAÇÃO DE UMA PLANTA BAIXA.....	54
FIGURA 21 – ESPAÇAMENTOS PROPORCIONAIS.....	55
FIGURA 22 – VIGA DE BALDRAME.....	56
FIGURA 23 – PAREDE EXTERNA.....	57
FIGURA 24 – REVESTIMENTO DAS PAREDES.....	58
FIGURA 25 – ESTRUTURA DO TELHADO.....	59
FIGURA 26 – FISCALIZANDO AS PRODUÇÕES DOS PROJETOS.....	61
FIGURA 27 – CONSTRUÍNDO IDEIAS.....	62
FIGURA 28 – ALUNOS MOTIVADOS.....	64
FIGURA 29 – OS ALUNOS E SUAS PRÓPRIAS CRIAÇÕES.....	65
FIGURA 30 – NA PRÁTICA.....	66
FIGURA 31 – ORIENTAÇÃO PEDAGÓGICA.....	67
FIGURA 32 – AJUDANDO OS GRUPOS.....	68
FIGURA 33 – PROFESSORES ENVOLVIDOS.....	69
FIGURA 34 – OS ALUNOS E SUAS OBRAS.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CIPA	COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES
CRE	COORDENADORIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO
NR	NORMA REGULAMENTADORA
PISA	PROGRAMA INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES
SBEM	SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

LISTA DE SÍMBOLOS

m	UNIDADE DE MEDIDA DE COMPRIMENTO: METRO
cm	UNIDADE DE MEDIDA DE COMPRIMENTO: CENTÍMETRO
cm³	UNIDADE DE MEDIDA DE CAPACIDADE: CENTÍMETROS CÚBICOS
°	UNIDADE ANGULAR: GRAU
m²	UNIDADE DE MEDIDA DE SUPERFÍCIE: METRO QUADRADO
√	RAIZ QUADRADA
%	PORCENTAGEM
Mpa	UNIDADE DE PRESSÃO: MEGAPASCAL
Mm	UNIDADE DE MEDIDA DE COMPRIMENTO: MILÍMETRO
Kg	UNIDADE DE MEDIDA DE MASSA: QUILOGRAMA
π	LETRA GREGA MINÚSCULA: PI

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 CONHECENDO A ESCOLA MINISTRO ALCIDES CARNEIRO	16
3 UM POUCO DO CONTEXTO SOCIAL DOS NOSSOS ALUNOS	21
3.1 Construção de um Esquadro em escala maior que o usual	25
3.2 O telhado e sua inclinação	28
4 SOBRE A ETNOMATEMÁTICA	30
5 UM ESTUDO ETNOMATEMÁTICA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	33
5.1 A Matemática do Profissional da Construção Civil	34
5.2 Abordagens da Matemática na construção civil	35
6 COM AS MÃOS NA MASSA: ORIENTANDO OS ALUNOS	45
6.1 Apresentação do Projeto: Com as Mãos na Massa	46
6.1.1 Objetivo.....	49
6.1.2 Justificativa	49
6.1.3 Metodologia	51
6.2 Construção do Projeto Base	52
6.2.1 Projeto Base	53
6.2.2 Descrição da Casa.....	54
6.2.3 Locação	55
6.2.4 Fundações	55
6.2.5 Paredes.....	57
6.2.6 Revestimentos	58
6.2.7 Telhado e seu Madeiramento	59
6.2.8 Fiscalização	60
6.3 Nas entrelinhas do Projeto: Com as Mãos na Massa	61
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS	73

1 INTRODUÇÃO

Estamos aprendendo durante todo o percurso de nossas vidas. Primeiro, iniciamos o nosso aprendizado entendendo o mundo a nossa volta, absorvendo a cada dia novas competências e estas vão se tornando mais e mais complexas. Iniciamos com o simples ato de falar até a manipulação de cálculos e desenvolvimentos matemáticos cada vez mais incrementados. Todo este conhecimento acumulado poderá ser utilizado um dia, no exercício de uma profissão onde novas aprendizagens serão incorporadas às anteriores.

Segundo D'Ambrosio (2001), a Matemática pode ser apresentada de diferentes maneiras e o que vai caracterizá-las é o contexto social que ela estiver inserida, sendo assim, cada um apresentará uma forma própria de Matemática e que poderá ser utilizada, com a finalidade de facilitar o entendimento de determinado conteúdo com a ajuda da Etnomatemática.

Cada grupo cultural tem sua característica dinâmica, que é parecida com a escolar e de ensino que permanentemente busca pela interdisciplinaridade como proposto pela BNCC (BRASIL, 2018). Ressaltamos que cada grupo cultural tem suas maneiras de matematizar. Não há como ignorar essas particularidades quando do ingresso da criança na escola. Nesse momento, todo o passado cultural da criança deve ser respeitado. Isso não só lhe dará confiança em seu próprio conhecimento, como também lhe dará certa dignidade cultural ao ver suas origens culturais sendo aceitas por seu mestre e desse modo saber que esse respeito se estende também à sua família e à sua cultura. Além do mais, a utilização de conhecimentos que ela e seus familiares manejam lhe dá segurança e ela reconhece que tem valor por si mesma e por suas decisões (D'AMBROSIO, 1998). De acordo com essa asserção, é importante que a BNCC considere a diversidade da população escolar brasileira para que o termo comum não singularize e funcione tendendo a alguma regionalidade brasileira, mas que considere a pluralidade da cultura brasileira, promovendo, respeitando e valorizando os saberes e fazeres distintos que são desenvolvidos pelos grupos culturais e comunidades que compõem a sociedade brasileira.

Com a finalidade de se valorizar as várias formas culturais, os estudos Etnomatemáticos mostram o envolvimento dos investigadores junto aos contextos sociais. O entendimento da contextualização cultural da Matemática, em diversos

grupos, é semelhante àquele presente no âmbito escolar, manifestando-se, apenas, sob um outro olhar.

Estimulado pelas ideias da Etnomatemática, elaborei o projeto “Com a Mão na Massa” que foi proposto e executado na Escola Ministro Alcides Carneiro, onde atualmente atuo na direção pedagógica. Este projeto foi concebido a partir dos contextos familiares de alunos da escola que trabalham com seus pais na construção de suas casas ou de outrem. Envolvendo toda a comunidade escolar, o projeto culmina na construção de casas em miniatura, passando por todas as etapas de uma obra, desde a elaboração de sua planta baixa até a sua efetiva construção.

Os saberes aprendidos, pelos alunos, nas práticas profissionais com seus responsáveis na construção ou reforma de casas, foram estudados e relacionados com alguns saberes de Matemática apresentados em sala de aula.

Descrevemos situações vividas na prática pelos alunos com seus responsáveis que retratam o saber matemático por de trás de pessoas consideradas com baixo conhecimento escolar. Existe no trabalho destas pessoas, uma maneira de fazer cálculos e de organizar seus pensamentos matemáticos que podem ser usada no contexto escolar para uma abordagem mais próxima da vivência de cada aluno. Tendo em vista que a Educação Fundamental é uma etapa da vida do aluno de extrema importância para o desenvolvimento das habilidades que possibilitarão a compreensão e interiorização do mundo, é essencial trabalhar atividades conhecidas dos nossos alunos, pois é a partir da interação com o meio, determinado por um ato intencional e dirigido do professor que o indivíduo aprende (VYGOTSKY, 1998).

Pensar nesse projeto teve como fator principal de motivação a vontade de reverter um quadro de desânimo, de baixa autoestima e de postura dos alunos da escola perante à Matemática. Era preciso chamar atenção e mostrar que é possível oportunizar grandes perspectivas do aprendizado, para transpor obstáculos do saber pronto e acabado. O aluno precisa ser desafiado a reconhecer, observar, fazer críticas, pois isto é extraordinário para a aprendizagem e a Etnomatemática é o caminho que possibilita a matemática ser vista de uma maneira mais atrativa.

Acreditamos que o indivíduo precisa ser estimulado a compartilhar os seus saberes matemáticos, desenvolvidos através da prática diária com seus grupos familiares ou de suas experiências do seu cotidiano, para dentro do ambiente escolar fazendo dele um agente transformador (DE VARGAS, 2009).

A Etnomatemática através de trabalhos apresentados com as mais variadas culturas tem mostrado que é possível aprender matemática sem estar em uma sala de aula numa educação formal, além de evidenciar que conhecimentos populares podem ser integrados ao nosso currículo escolar.

Este trabalho se organiza em sete capítulos, onde foram detalhadas cada etapa teórica ou prática da elaboração do projeto.

No capítulo 2, é feita uma descrição da Escola Ministro Alcides Carneiro, a partir daí é possível conhecer melhor a escola, seu entorno e os projetos até agora desenvolvidos.

A partir de conversas informais com responsáveis por alunos, foi elaborado o capítulo 3. Dessa forma, com os relatos de alguns pais de alunos pôde-se conhecer um pouco dos seus contextos sociais.

No capítulo 4, apresento a ideia norteadora do projeto, a Etnomatemática. Segundo esse conceito é que ele se estruturou.

Como o projeto tem um enfoque sobre construção civil, no capítulo 5 desenvolvem-se ideias da Etnomatemática nesse contexto, é feita uma abordagem geral sobre os familiares de alunos da escola.

No capítulo 6, são apresentadas as orientações do projeto à comunidade escolar, seus objetivos, suas justificativas e metodologias utilizadas. Apresentamos detalhadamente como se deu a execução do projeto com os participantes, alunos e professores.

Finalmente, o capítulo 7 apresenta as considerações finais desta pesquisa e uma reflexão sobre as dificuldades e as mais valias que resultaram deste trabalho.

Aproveito este momento que estamos abrindo as portas da nossa escola, para expressar um pouco da minha história, já que ambas se entrelaçam. Venho de uma família de cinco filhos com pai pedreiro e mãe dona de casa. Estudei a minha vida toda em escola Pública, sendo que todo o meu Ensino Fundamental II foi realizado na forma de Ensino Supletivo e sabemos o quanto deficitário ele o é. Porém, mesmo com esta formação consegui, com muito esforço, passar no concurso para o Colégio Naval. Segui na Marinha até a Escola Naval, onde saí e fui trabalhar e fazer Faculdade de Matemática, Engenharia Civil e Física pela UFRJ. Toda esta experiência deixo na escola todos dias, seja no desenvolvimento dos projetos ou no dia a dia do trato com as pessoas.

2 CONHECENDO A ESCOLA MINISTRO ALCIDES CARNEIRO

Como já foi dito anteriormente, o Projeto: Com as Mãos na Massa foi desenvolvido e executado na Escola Ministro Alcides Carneiro que fica localizada às margens do córrego da Avenida Paulo Afonso no Bairro de Campo Grande na Cidade do Rio de Janeiro. Dessa forma, neste capítulo faremos uma “apresentação” da escola desde a sua fundação até os dias de hoje. A intenção aqui é localizar fisicamente o leitor, além de mostrar todo o meu envolvimento, quanto ao local onde aconteceram as práticas do Projeto.

Durante todo o Curso de Mestrado (2017 a 2020), estive envolvido diretamente com a Direção da Escola Ministro Alcides Carneiro, na figura de Diretor Adjunto, porém nos anos de 2018 e 2019 assumi concomitantemente a Função de Coordenador Pedagógico. Foi neste momento que percebi, mais intensamente, o tamanho da nossa responsabilidade no futuro destes alunos. Enquanto Diretor, pude verificar uma demanda muito importante que é o funcionamento da Unidade e suas necessidades administrativas. Já enquanto coordenador, precisei tratar das necessidades pedagógicas dos alunos e dos professores, além das demandas promovidas diariamente por responsáveis. Todos os anos desenvolvemos vários projetos em nossa Escola, com a finalidade de estimular o aluno e transformá-lo em protagonista de suas próprias ações. Dentre estes vários projetos, podemos citar: Sustentabilidade Cidadã, Escola e Família: Uma parceria de sucesso, Agente Mediador, Semana de Iniciação Científica, Robótica, Musicalização, Teatro, Dança, Futsal e Handebol, Obmep na Alcides, As Vantagens de Permanecer na Escola e Aluno Olímpico.

Sua inauguração foi em 20 de março de 1978 e esta construção arquitetônica foi voltada para as necessidades estabelecida pela Lei 5692/711, que preconizava a implantação da Formação Especial no currículo escolar do antigo 2º grau. Para isso, propunha a inclusão de componentes curriculares para sondagens de aptidão e iniciação para o trabalho. Dentre esses novos componentes curriculares estava incluso as Técnicas Agrícolas.

A Escola Ministro Alcides Carneiro foi uma das primeiras unidades escolares da região a se destacar no ensino dessa formação especial. A Unidade começou com

¹ **Lei nº5692/71**: Modificou a estrutura do ensino no país, na qual o curso primário e o antigo ginásio se tornaram um só curso de 1º grau, com ênfase para o ensino profissionalizante (QUEIROS, 2013).

uma proposta de atender alunos para o 2º grau, dando-lhes uma formação profissional, mas o prédio acabou sendo doado, bem como toda a sua estrutura de atendimento, ao Município da Cidade do Rio de Janeiro. A escola de formação técnica foi absorvida e utilizada na formação de ensino do 1º grau mantendo as suas características originárias. Este período foi marcado pela transição da Capital Federal para Brasília.

Naquele período, as Técnicas Agrícolas detinham muito prestígio junto às autoridades educacionais e como as escolas voltadas para atenderem às necessidades da Lei 5692/71 eram conhecidas pela qualidade do corpo docente, começou a corrida da população para matricular seus filhos nestas unidades. Espontaneamente, os alunos optavam pelas aulas desse componente, muitos deles estimulados pelos seus responsáveis que trabalhavam na agricultura local e de bairros próximos à escola como os da Serra do Mendanha.

A Unidade estava, a princípio, dotada de todos os recursos materiais para o seu funcionamento, possuindo ferramentas, máquinas, equipamentos, até entre seus bens móveis, um microtrator e farto material de reposição e insumos para as atividades da formação especial.

No que se refere a lotação de pessoal, no seu primeiro ano de funcionamento, a escola recebeu quatro professores para cada componente da formação Especial, Licenciados em Instituições Públicas de Ensino Superior, além de quarenta e seis professores para o Ensino Propedêutico.

Ao mesmo tempo que o curso de Licenciatura curta em Artes Práticas, realizado na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, habilitava profissionais para o exercício do magistério em Técnicas Agrícolas, a Prefeitura construiu sete escolas, entre elas a Ministro Alcides Carneiro, com arquitetura apropriada para atender às exigências da Lei 5692/71, dotando ainda outras unidades escolares de recursos e materiais para o desenvolvimento pleno da nova proposta curricular. Dentro dessa perspectiva criou os Centros Interescolares, que eram escolas que funcionariam apenas como polos de formação especial e, que receberiam os alunos das unidades escolares de uma determinada região para complementar as atividades curriculares. O Pátio da Unidade, figura 1, mostra que se trata de uma escola com **pé direito**² bem alto e um vasto espaço interno para atender as necessidades da demanda curricular.

² **Pé Direito:** Nomenclatura usada na construção civil, para representar a distância do chão ao teto de uma construção. (SALGADO, 2014).

Figura 01 - Pátio da Unidade Escolar



Fonte: O Próprio Autor (2020)

Hoje, com as mudanças ocorridas na área da Educação, o Ensino das Técnicas Agrícolas já não existe no Ensino Fundamental, apesar do fomento e o ensino de Educação Ambiental serem preconizados. Como neste trabalho problematizaremos as relações sociais familiares vigentes, o processo de conscientização se caracterizará pela ação do conhecimento, do compromisso com o outro e com a vida. Estas relações têm respaldo na Lei nº 9.795/99 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental- PNEA, onde trata que a Educação Ambiental é peça fundamental e permanente da Educação Nacional e deve fazer parte da Educação Básica (BRASIL, 1999). Não esquecendo a referência deste assunto nas competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

Mesmo não tendo mais o componente Técnicas Agrícolas, não faltam experiências bem-sucedidas em algumas escolas da jurisdição da Coordenadoria Regional de Educação do Município do Rio de Janeiro da região que abrange desde os bairros de Santíssimo, Senador Vasconcelos, Campo Grande (do Mendanha ao

Rio da Prata – zonas de produção agrícola) e Inhoaíba, todas pertencentes à 9ª Coordenadoria Regional de Educação - CRE. Em algumas escolas ainda é possível encontrar as seguintes práticas: produção de mudas de plantas ornamentais e hortaliças; reflorestamento; minhocário (produção de húmus produzido por minhocas a partir de restos orgânicos); tratamento paisagístico com plantio de árvores e em algumas delas apenas aulas teóricas.

Como decorrência dessa nova política de pessoal e de educação, a Escola Ministro Alcides Carneiro chega hoje sem qualquer professor de Técnicas Agrícolas, passando a ser uma escola comum como muitas outras da Prefeitura do Rio e com a responsabilidade de oferecer a Educação Básica do segundo segmento a aproximadamente oitocentos alunos, do sexto ao nono ano de escolaridade do Ensino Fundamental em dois turnos escolares. A Escola, que era um local onde os alunos podiam se envolver com o seu meio e fazer deste ambiente um apoio pedagógico complementar às atividades curriculares, perdeu a sua função original.

Hoje, a Alcides Carneiro, com seus 800 alunos, desenvolve projetos que tem a finalidade de contribuir com o ensino e a aprendizagem, buscando envolver o aluno com tudo a sua volta; despertando seu interesse por questões sociais, culturais e políticas, formando cidadãos mais informados e críticos sobre a realidade.

A proposta deste trabalho é apresentar uma alternativa democrática ao ensino da matemática, onde acreditamos que os alunos, considerando suas características culturais e sociais, tenham oportunidades de aprendê-las, bem como se integrar ao Ensino Regular oferecido pelas escolas.

Tomando a realidade de educação da nossa escola, percebe-se que existe uma divergência de pensamento muito grande entre os alunos, e isto é normal, e tendo em vista a obrigatoriedade do nosso ensino, agora conforme a Emenda Constitucional Nº 59 de 2009, determina que a Educação Básica passa a ser obrigatória e gratuita dos 4, aos 17 anos de idade. Com isto, nossa unidade, como várias outras, precisa lidar com problemas escolares de toda ordem envolvendo as complexidades deste período de idade como: transformações do corpo, o aflorar da sexualidade, conflitos de identificação, a relação estabelecida com os amigos, à necessidade de se inserir em grupos etc. (BRASIL, 2009).

Pensamos que a Etnomatemática possa ser um facilitador para o processo de escolarização, pois aproximando o aluno de uma área que ele tem mais afinidade

devido a seus aspectos culturais, despertaríamos nele um interesse maior em aprender determinados conteúdos matemáticos.

Neste contexto, consideramos importante que se estimule o aluno a compartilhar em seu ambiente escolar seus conhecimentos, suas práticas e suas teorias. Nesse sentido a Etnomatemática deixa o aluno em uma situação de agente no processo de aprendizado, pois ele relaciona seus saberes com o conceito Matemático a ser tratado.

3 UM POUCO DO CONTEXTO SOCIAL DOS NOSSOS ALUNOS

A escrita desse capítulo foi motivada por uma conversa com alunos em sala de aula a respeito das diversas profissões e sobre quantos deles ajudavam seus familiares com algumas responsabilidades da casa. A partir daí, resolvemos, por meio de questionários perguntar aos responsáveis, para conhecer melhor a vida extramuro escolar destes alunos e poder trazer as suas experiências para dentro da sala de aula. Após uma seleção dos alunos realizada em sala de aula, levamos esta possibilidade para ser discutida durante a Reunião de Responsáveis. Os pais prontamente se dispuseram a responder nosso questionário. Com isso, nos ajudaram a enriquecer este trabalho, mostrando o quanto a influência social das suas atividades diárias, neste caso o da construção, pode ajudar no desenvolvimento acadêmico das nossas crianças, conforme podemos ver no decorrer da leitura.

Quatro alunos foram selecionados em sala de aula, segundo critérios de interesse em participar e o seu bom desempenho em Matemática. Para isto, utilizamos o momento de reunião de entrega de conceitos dos alunos, conforme já falado, para a realização do nosso questionário individual com os seus responsáveis. Os nomes aqui apresentados foram modificados, com o único objetivo de preservar as pessoas envolvidas.

Os responsáveis que responderam os questionários possuíam algumas características em comum e uma delas era a de trabalhar na construção civil. Outra era a pouca escolaridade. Para eles, a escolha da profissão na área da construção civil era o caminho mais natural.

O primeiro a responder foi o Sr. João, pai do aluno Amaro da Silva Junior do sétimo ano. Ele tinha 51 anos de idade e havia estudado somente até o 4º ano do Ensino Fundamental. Um dos motivos de ter deixado a sala de aula foi a perda da sua mãe quando ainda era uma criança; segundo o senhor João, se sua mãe não tivesse morrido tão cedo a sua vida poderia ter tomado um outro rumo. Com a morte da mãe, precisou trabalhar e a primeira oportunidade que apareceu foi na construção civil, onde permanece até os dias atuais e onde aprendeu tudo que sabe com muito esforço e dedicação.

Com relação a Matemática, João relata que sempre gostou, mas que aprendeu mais no ambiente de uma obra de construção por onde trabalhou que nos bancos de

uma escola. João é pedreiro e sabe que sua profissão é bastante dependente da Matemática, pois precisa fazer diversos cálculos como os algoritmos da divisão, multiplicação, subtração e da adição, já que precisa obter respostas para os cálculos de área, perímetros e muitas outras atividades Matemáticas que sua profissão exige. Conforme conversávamos, o senhor João deixou claro que não existe uma tarefa em seu dia a dia no trabalho que a Matemática não estava presente, seja para fazer o orçamento de quantos tijolos serão necessários para se construir uma parede ou quanto de massa será necessário para se revestir esta mesma parede. Porém, percebe-se que todos estes cálculos são realizados de forma mecânica e é tão natural que nem percebem que estão realizando a mesma Matemática ensinada nas salas de aula pelos professores de seus filhos.

Quando o senhor João fora perguntado sobre seu filho e como é a sua relação com ele, no que diz respeito ao trabalho, a resposta é bem direta: “Sempre que posso colo meu filho para trabalhar comigo, para que ele aprenda alguma coisa e perceba o quanto é difícil a minha luta diária”. Durante a conversa, percebe-se que o filho está sempre atento a tudo que é falado e sempre que pode, participa do assunto dando o seu parecer. O mais interessante é que o pai tem o prazer de falar sobre a importância de ter o filho por perto durante os diversos serviços de construção que acontecem em sua residência, já que tudo que o pai aprendeu em seus anos de experiências em construção civil ele vai passando para seu filho.

Ao final da conversa, fica claro que o aluno é o braço amigo do pai, durante várias tarefas realizada na residência deles e o quanto o pai está contribuindo, mesmo sem saber, para um melhor rendimento de seu filho, no que diz respeito ao desenvolvimento Matemático ensinada na sala de aula pelos professores.

Seguindo a sequência, falamos com o Sr. Fernando, pai do aluno Thiago Azevedo Fernandes do oitavo ano. Pessoa muito intrigante, diferente de muitos outros onde a profissão o escolhera, este teve a felicidade de escolher esta profissão de pedreiro. Fernando terminou o Ensino Médio e, diferente de outros jovens que ao terminar esta etapa de estudo pensa em entrar em uma universidade, queria trabalhar na construção civil. Ele começou como servente, passou por diversas profissões dentro da construção civil e sempre que chegava a uma nova profissão, saía em busca de outra. Queria sempre aprender mais um pouco e para que este aprendizado fosse de qualidade buscou sempre curso de capacitação na área da construção. O relato do Sr. Fernando foi surpreendente, pois mostrou o quanto ele estudou para buscar

novas qualificações, o que contradiz o pensamento de muitos que consideram esses profissionais como pessoas sem instrução. Hoje, o senhor Fernando trabalha por conta própria, comprando e vendendo casas. Ele compra casas para reformar e depois as vende.

O filho do Fernando, o aluno Thiago, não gosta da profissão do pai, mas sempre que pode este o leva junto a seus trabalhos e o ensina tudo que pode da profissão. Durante a conversa, o pai nos conta que tudo que está construído em sua casa tem a participação do esforço de seu filho, fala isso com muito orgulho, olhando para seu filho que o retribui com um olhar tímido. O pai relata que sua família pode ser considerada de classe média. Ao ser perguntado sobre o motivo do menino não estar estudando em uma escola particular, o pai respondeu que acredita na Escola Pública.

O seguinte a responder foi bastante interessante, Rafael é o pai do aluno Cauã Pires da Silva Porto, do sétimo ano de escolaridade. Conforme as perguntas seguiam, fomos percebendo o quanto de tristeza e sofrimento precisou passar para hoje poder estar aqui contribuindo com este trabalho. Segundo relato do senhor Rafael, desde muito pequeno ele tinha um sonho de ser médico e assim poder ajudar outras pessoas. Com este objetivo, ele seguiu até o segundo ano do Ensino Médio quando precisou largar a escola para poder trabalhar e cuidar de sua família. Sua mãe abandonara ele e seus irmãos quando ainda era muito pequeno e a única fonte de renda vinha de seu pai que era soro positivo. Com a morte de seu pai, assumiu a responsabilidade de sustentar sua família o que já fazia há tempos. O senhor Rafael precisou abdicar de seus sonhos para poder oferecer a seus irmãos uma vida melhor e foi então, que ele conheceu a construção civil.

Ele confessou que não fora fácil e que por diversas vezes pensou em desistir, mas sempre tinha a esperança de que as coisas iriam melhorar e que ele conseguiria sair daquela profissão. Porém, o tempo foi passando e ele foi se acostumando e tomando gosto pela profissão, a ponto de ser promovido a pedreiro, onde aprendera muita coisa. Ele relata que muito da Matemática aprendida em sua escola foi relembada durante as diversas tarefas que tinha de executar em seu trabalho. Com certo orgulho conta que muitos dos que lhe ensinaram não tinha muito estudo, mas tinham boas saídas para problemas intrigantes que envolviam conhecimento matemático além do que eles possuíam.

Quanto ao filho do senhor Rafael, este hoje o ajuda a terminar a construção de sua casa e é o seu braço direito neste processo. O aluno relata que aprendeu muita

coisa interessante na construção e vem descobrindo novos estímulos para se aprender Matemática. Enquanto muitos de seus amigos de escola apresentam dificuldades para as várias tarefas pedidas pelo professor, ele fala que faz as atividades pensando que está na obra com seu pai e de como usaria aquilo no serviço com ele.

Antônio é o pai do aluno Jorge Moreira Borges do oitavo ano. Vem de uma família muito numerosa e estudou somente até o terceiro ano de escolaridade, trabalhando desde muito novo. Vindo do interior de Pernambuco para o Rio de Janeiro em busca de melhores condições de vida, Antônio, aos 16 anos, começou a trabalhar, inicialmente, como vigia de um canteiro de obra e depois como pedreiro. Ele falou que foram tempos muito complicados, mas que prefere não lembrar mais sobre o ocorrido, apenas agradece a Deus por ter ido parar naquele canteiro de obra, onde pôde aprender a profissão de pedreiro que o sustenta até o dia de hoje.

O relato do senhor Antônio sobre o seu filho é cheio de valor afetivo. Fala que seu filho é um garoto muito bom e que o ajuda bastante, principalmente neste momento de suas vidas, já que se encontra desempregado. Quando aparece um trabalho conta com a ajuda de seu filho que é muito esperto e trabalhador. Antônio diz que seu filho sempre lhe dá alguns “toques” quando o assunto envolve a Matemática. Sempre que pode ouve os conselhos de seu filho, pois apesar de dominar a prática, ele fica um pouco perdido quando o trabalho envolve os cálculos Matemáticos.

Após essa busca de informações junto aos responsáveis de alguns dos alunos, podemos perceber a importância para a Educação do envolvimento da família.

Acreditamos que à medida que a Escola se aproxime dos contextos sociais de seus alunos, conhecendo as suas realidades e tentando, na medida do possível, adaptar as suas vivências às salas de aula, menos dissociado do aluno estará o Ensino, como consequência, mais chances de sucesso este alcançará.

Para Libâneo (2003, p.348-349) a organização de atividades que asseguram a relação entre escola e comunidade.

Implica ações que envolvem a escola e suas relações externas, tais como os níveis superiores de gestão do sistema escolar, os pais, as organizações políticas e comunitárias, as cidades e os equipamentos urbanos. O objetivo dessas atividades é buscar as possibilidades de cooperação e de apoio, oferecidas pelas diferentes instituições, que contribuam para o aprimoramento do trabalho da escola, isto é, para as atividades de ensino e de educação dos alunos. Espera-se especialmente, que os pais atuem na gestão escolar mediante canais de participação bem definidos.

Nesse sentido, percebemos que a nossa escola está cumprindo o seu papel social, oferecendo inúmeras oportunidades para alunos e responsáveis, como: cursos de informática para alunos e responsáveis, palestras de orientação profissional, cursos de instalação elétrica, campanhas com o Posto de Saúde do bairro. Todas estas iniciativas, utilizando o trabalho voluntário de psicólogos, engenheiros, professores, médicos, enfermeiros e gestores oferecem oportunidades a alunos e responsáveis de se qualificarem, além de promover o respeito e a aproximação da família.

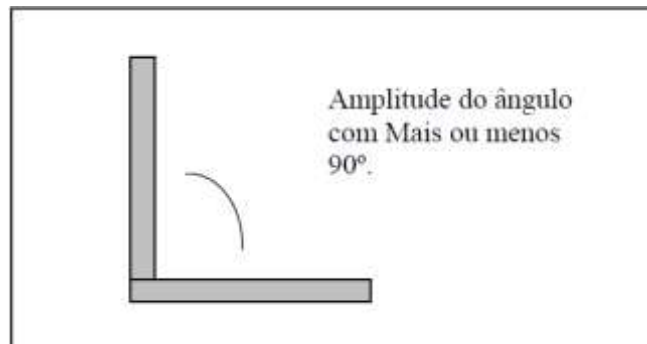
Durante as reuniões de responsáveis que aconteceram em nossa escola, promovemos um questionário informal com alguns deles. No decorrer das conversas, percebeu-se que as profissões em destaque foram aquelas relacionadas com a construção civil. Não foi um fator complicador falar de Matemática com estes responsáveis, pois vários são os cálculos presente diariamente em sua rotina como: medir, fazer levantamento de materiais, calcular proporções de **traços**³ e tantos outros onde empiricamente a Matemática é aplicada. Abaixo, relacionamos dois exemplos de saberes que estiveram presentes em todas as conversas, evidenciando o estudo Etnomatemático, já que mesmo sendo famílias diferentes, utilizavam uma mesma forma de se comunicar matematicamente em seus trabalhos.

3.1 Construção de um Esquadro em escala maior que o usual

Muito importante na rotina de um pedreiro na construção civil é a utilização de um grande esquadro para poder fazer medições de ângulos retos, já que é fundamental conferir se uma parede está em esquadro, ou seja, fazendo cantos com ângulos perpendiculares. Para se construir esse esquadro, foi usado durante suas explicações conhecimento empírico do Teorema de Pitágoras, mesmo não tendo conhecimento formal algum. Esta construção, segundo informações colhidas dos questionários, seguiu, aproximadamente, as mesmas sequências: primeiramente eles falaram que para se construir um grande esquadro é necessário pegar duas réguas grandes ou tábuas compridas, pregá-las nas suas extremidades, formando entre elas um ângulo de 90° (noventa graus), conforme figura 2.

³ **Traço**: Quando tomamos os agregados (areia, brita e cal) e os relacionamos com o cimento em determinada proporção (SALGADO, 2014).

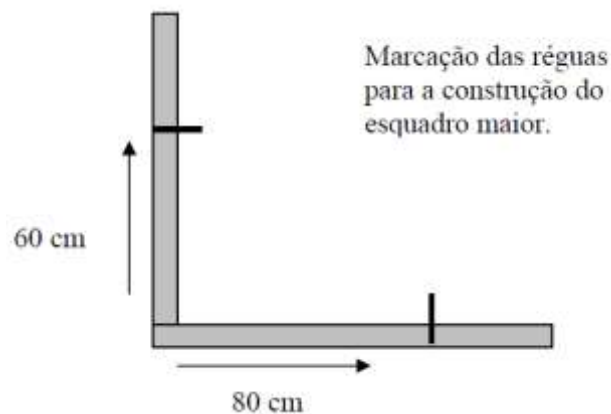
Figura 2 - Régua Perpendicular



Fonte: Próprio Autor, 2020

Seguindo o processo da construção, os responsáveis questionados falaram que é preciso fazer um traço de 60cm (sessenta centímetros) em uma das tábuas e outro traço de 80cm (oitenta centímetros) na outra tábua, como na figura 3.

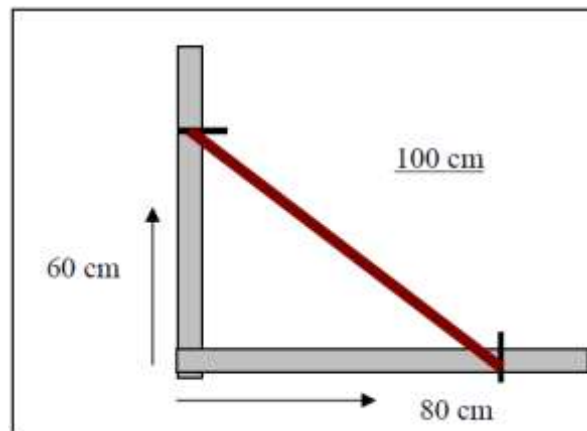
Figura 3 - Marcação das Régua



Fonte: Próprio Autor, 2020

Para terem a certeza de que estavam construindo um esquadro com um ângulo de 90° (noventa graus), eles deram explicações surpreendentes, disseram que bastava colocar uma terceira tábua ou régua de 100cm (cem centímetros) nas marcações, e verificar se esta se ajusta perfeitamente nas marcações, conforme figura 4 abaixo.

Figura 4 - Esquadro



Fonte: Próprio Autor, 2020

Ao final as explicações sobre a construção do grande esquadro, foi levantado o questionamento de como eles aprenderam este processo de construção do esquadro. A resposta foi quase sempre a mesma, que aprenderam vendo outros fazerem.

Os alunos, filhos dos responsáveis que participaram do questionário, quando perguntados se já tinham visto seus pais utilizarem este esquadro gigante; disseram que acharam interessante esse instrumento de trabalho e o quanto ele é parecido com o seu esquadro, usado nas aulas de Matemática da escola. Alguns alunos relataram ainda que tiveram a oportunidade de ver a construção do esquadro. Aqueles que tinham tido a oportunidade de conhecer o Teorema de Pitágoras, puderam entender melhor, empiricamente, este processo de ratificação de que o ângulo existente entre as duas primeiras réguas dispostas se tratava de 90° (noventa graus). Os alunos relataram ainda que durante as explicações dos professores, quando ensinavam o Teorema de Pitágoras, participaram mais da aula e disseram que a aula ficou mais interessante e agradável, já que não eram somente palavras escritas, mas imagens que a cada explicação iam se transformando em lembranças dos momentos com seus responsáveis.

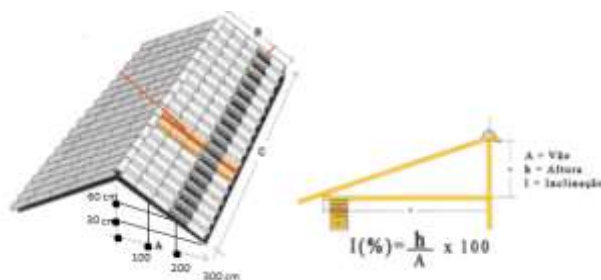
3.2 O telhado e sua inclinação

Cobrir uma edificação é muito importante e o telhado ou a cobertura precisa ser feito com muita cautela, já que estes possuem um ou mais planos inclinados em comparação com a linha horizontal do solo e precisam proteger as estruturas contra os desgastes do tempo.

Mais uma vez olhando para as respostas, percebe-se uma singularidade entre eles, pois os processos para inclinar um telhado é sempre o mesmo entre os trabalhadores da construção civil. Eles relataram que para se construir um telhado com 35 por cento de inclinação é necessário que para cada 100 centímetros na horizontal, caminha-se 35 centímetros na vertical. Todos estes comentários foram tratados sem quaisquer dificuldades por parte dos pais. Acredita-se que a simplicidade da conversa se dá, pois, todos estes cálculos fazem parte dos seus dias a dia. Neste caso, percebe-se que estão diante dos conceitos de porcentagem e de tangente e nem se dão conta destes conteúdos.

Foi possível verificar em uma resposta dada por um aluno, que ajudara seu pai na construção do telhado da sua casa, que ficava intrigado quando seu pai fazia alguns cálculos na hora da marcação para a colocação das madeiras que serviria de apoio das telhas. As madeiras dispostas transversalmente para sustentar o telhado eram colocadas com um espaço entre elas de, 100 centímetros e com uma diferença de altura entre ela de, 30 centímetros, conforme figura 5. O aluno em um primeiro momento não tinha entendido o motivo deste processo, até que, conforme relato, perguntou a seu pai e ele o esclareceu que esta forma de realizar o trabalho garantiria que o telhado teria uma inclinação de 30 por cento.

Figura 5 - Inclinação do Telhado



Fonte: Próprio Autor, 2020

Mais uma vez o pai pode mostrar de uma forma não formal que é possível aprender Matemática, trabalhando na construção de edificações. Toda experiência adquirida pelo aluno nesta etapa de melhoria da sua casa com o seu pai poderá trazer facilidade para entender os conteúdos de porcentagem ou na trigonometria, de tangente ensinado na sala de aula. Isto reforça o que defendemos neste trabalho, que o meio social familiar, pode auxiliar na aprendizagem de conteúdos matemáticos, a partir de uma abordagem não formal.

4 SOBRE A ETNOMATEMÁTICA

Neste capítulo apresentaremos um breve resumo histórico de como o conceito de Etnomatemática vem se desenvolvendo ao longo do tempo.

Foi D'Ambrosio (1993) durante orientações de trabalhos realizados no setor de Análise Matemática e Matemática Aplicada no Centre Pédagogique Supérieur de Bamako, na República do Mali, em 1970 onde discutia sobre o Cálculo Diferencial e o papel das ideias de Newton, que levantou a expressão Etnomatemática. Esta discussão teve muita repercussão, já que o prefixo etno fora utilizado com um significado bem diferente daquele até então empregado. Ele mostrou que aquele prefixo poderia ser usado não somente com o significado restrito a etnia. D'Ambrosio (1993) enuncia o conceito de Etnomatemática como “a forma que a Matemática apresenta-se dentro de grupos culturais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, criança de determinada idade, sociedades indígenas e várias outros grupos”. Além de mostrar, que é uma forma desenvolvida pela humanidade de compreender o que acontece à nossa volta dentro de um contexto lógico Matemático natural.

Antes de D'Ambrosio alguns cientistas já apresentavam questionamentos nessa linha de pensamento. Por exemplo, Gay e Cole (1967) propõem um estudo étnico para justificar a existência de uma matemática regional, ou melhor, nativa. Porém, o conceito de Etnomatemática não era bem definido e muito menos esta palavra era conhecida.

Segundo Gerdes (1998), foi em um Congresso Internacional de Educação Matemática, na Austrália, que a Etnomatemática foi aceita e começou a fazer parte dos dicionários da Educação Matemática. Explicando de uma forma etmológica, D'Ambrosio dividiu-a em etno, matema e tica e desta forma foi possível entender respectivamente que ambiente, conhecer e artes faziam parte da formação da palavra etnomatemática (GERDES, 1991). A Etnomatemática é um conjunto de ideias que tem a finalidade de descrever o caminho matemático que surge dentro do contexto de grupos sociais. Estas ações na área do ensino da Matemática, foram propostas, pelo professor Ubiratan D'Ambrosio, quando apresentou resultados de pesquisas relacionadas ao cérebro humano e à mente que tem a capacidade de classificar,

comparar, ordenar, medir, contar e tirar conclusões com a mesma complexidade com que se fala.

Após D'Ambrosio abrir o campo das ideias para a Etnomatemática, como uma perspectiva da Educação Matemática, temos no Brasil a pesquisa de Eduardo Sebastiani Ferreira, um pioneiro em trabalhos de campo, que no período de 1991, 1993 e 1994 realizou e orientou diversas investigações empíricas. Tais pesquisas aconteceram em regiões da periferia urbana e em comunidades indígenas do Alto Xingu e do Amazonas. Segundo Ferreira, estas últimas tiveram a finalidade de capacitar professores indígenas para atuarem nestas mesmas comunidades e poderem contribuir para o entendimento teórico de questões pertinentes à Educação Indígena, principalmente voltada para as conexões existente entre a Matemática do povo branco e a Matemática do povo indígena ou a Matemática materna (FERREIRA, 1997).

Não podemos deixar de falar no trabalho educacional de pesquisas que relacionava a Etnomatemática desenvolvido por Borba em 1987, 1990 e 1993. Neste trabalho, o autor relacionava a Etnomatemática com crianças da comunidade da Vila Nogueira – São Quirino em Campinas São Paulo (BORBA, 1987).

Com a finalidade de envolver professores na discussão sobre a introdução no currículo escolar da Etnomatemática, podem ser citados os trabalhos de Carraher. que neste período fazia parte do Programa de Mestrado em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Seus estudos tratavam sobre as conexões que existiam entre os conhecimentos obtidos e praticados em atividades cotidianas da vida social do lado de fora da escola e os ensinados pelo processo de escolarização (CARRAHER, 1988).

Vários trabalhos ajudaram a entender melhor e a divulgar as ideias da Etnomatemática, mas foram as investigações com determinados grupos sociais que fortaleceram o entendimento de que ela é um programa de pesquisa. Como por exemplo, a solução adotada por agricultores no processo de adubação da cana-de-açúcar, já que devido a influência sociocultural nas habilidades cognitivas dos canavieiros, estes tiveram competência para administrar medidas adequadas sem a necessidade da formalização do conhecimento Matemático (ABREU, 1988).

Atualmente, nas Universidades alguns grupos de estudo tem se dedicado a investigações e produzido diversos trabalhos em Etnomatemática, como o GETUFF- Grupo de Etnomatemática da UFF, cujas pesquisas relacionam a prática pedagógica

e a Etnomatemática; a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e a Etnomatemática, ou ainda a formação de professores e a Etnomatemática, e o GEPEM - Grupo de Estudo e Pesquisa em Etnomatemática da FEUSP, que tem como objetivo a ampliação dos estudos sobre a relação entre a Matemática e a Antropologia, tomando como referência os diferentes grupos culturais e a forma pela qual o conhecimento matemático é utilizado e desenvolvido por eles.

Segundo D'Ámbrosio (1993), todos apresentam, antes de entrar à escola, certo conhecimento Matemático e este conhecimento já é Etnomatemática. O que pretendemos é tomar esta experiência, advinda do convívio familiar e social do aluno, e relacioná-la com a educação apresentada nas escolas, utilizando-as de modo a tentar aproximar a teoria com as vivências do aluno.

5 UM ESTUDO ETNOMATEMÁTICA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo Rosa e Orey (2015), o campo da Etnomatemática está fortemente relacionado ao “desenvolvimento das competências, habilidades e aptidões dos alunos através do estudo de ideias, procedimentos e práticas matemáticas diretamente ligadas ao seu próprio contexto sociocultural”. Assim, para a elaboração do Projeto “Com a Mão na Massa” foi pedido aos responsáveis que respondessem sobre um pouquinho da vida de cada uma, para melhor conhecer o grupo social em que eles estavam inseridos. Verificamos que muitos são profissionais da construção civil. Dessa forma, nesta parte do trabalho, procuramos relacionar possíveis situações do cotidiano das famílias dos nossos alunos, utilizando o contexto da construção civil e suas experiências com a Matemática, como ferramentas que direcionassem e orientassem melhor o Ensino.

A luz da BNCC, observamos que esta recomenda que os estudantes saibam “identificar e descrever territórios étnico-culturais existentes no Brasil e de comunidades remanescentes (BRASIL, 2018). Por isso, e tendo em vista a preocupação de diferentes pesquisas em Etnomatemática com o estudo de comunidades, entendemos que este conhecimento faça parte das práticas pedagógicas desenvolvidas. Como exemplo de trabalho, podemos citar Pires (2008) em “Um Estudo de Etnomatemática: A Matemática Praticada pelos Pedreiros” e “Uma Pesquisa Etnomatemática Baseada nos Saberes de Trabalhadores do Campo no Cultivo de Hortas Circulares” de Fantinato e Cruz (2017). Nessa perspectiva, ao defender a necessidade de abordar e integrar, dentro do contexto escolar, aspectos relacionados à cultura local e familiar, oferecemos a estes alunos a oportunidade de realizar reflexões críticas acerca do papel que a Matemática exerce nas suas vidas, ajudando-os a desenvolverem competências como a capacidade de coletar, ler, entender, propor hipóteses, inferir e interpretar dados para avaliar a sua validade, a fim de tirar suas próprias conclusões.

5.1 A Matemática do Profissional da Construção Civil

Durante as buscas por informações junto aos responsáveis dos nossos alunos, verificamos que muitos deles, profissionais da construção civil, não possuem o Ensino Fundamental. No entanto, observa-se que eles possuem um conhecimento de Matemática que muitas vezes vai além do que se ensina nas Escolas. Este conhecimento fica claro quando estão diante de determinado problema cuja solução, a princípio, está fora do alcance das suas formações formais e, no entanto, buscam saídas aprendidas na prática do trabalho ou com terceiros, que pela experiência do dia a dia também aprenderam, sem muita formalidade, a solucionar seus problemas.

Com a finalidade de evidenciar como alguns conceitos matemáticos estão inseridos nas várias profissões que compõem a construção civil, é que será feito um giro pela rotina de uma construção.

Para uma boa leitura de um projeto de construção, segundo Salgado (2014), é importante que durante a elaboração de uma planta baixa de uma casa, o engenheiro utilize com propriedade o segmento de reta, a utilização de ângulos, medidas de comprimento, etc. Estas informações básicas de elaboração são fundamentais no processo de iniciação da construção e precisam estar bem clara e objetiva para que o pedreiro entenda e interprete cada informação disponibilizada pelo engenheiro, sem qualquer distorção dela, para não trazer problemas estruturais futuros e de gastos desnecessários, já que ele precisa de informações claras para poder fazer os cálculos da quantidade de material a ser gasto. Por exemplo, na construção de uma parede, piso ou **pilar**⁴ precisa ter uma boa noção da área, volume e medidas de comprimento passadas pelo engenheiro através do projeto.

A parte **hidráulica**⁵ de uma construção fica a cargo do Bombeiro Hidráulico e é ele o responsável pela colocação das tubulações de água e esgoto e para tal é de fundamental importância o conhecimento de **vazão**⁶, pois necessitará desta

⁴ **Pilar:** São estruturas lineares e perpendiculares ao plano de sua base. Geralmente disponibilizados de forma vertical e é elemento de muita importância na estrutura, já que transmitem as cargas para a Fundação da Construção. (SALGADO, 2014).

⁵ **Hidráulica:** É a parte da Construção que garante o sistema de distribuição e escoamento da água. (SALGADO, 2014).

⁶ **Vazão:** É o volume de líquido ou massa que determinada secção suporta por unidade de tempo. (SALGADO, 2014).

informação para se determinar o **diâmetro**⁷ a ser utilizado em cada cômodo (SALGADO, 2014).

Toda a parte de iluminação e distribuição de tomadas de uma construção é de responsabilidade do eletricitista e como tal, é importante saber o comprimento e a **bitola**⁸ de um condutor elétrico, para que mediante informações, consiga fazer o dimensionamento correto das instalações elétricas (SALGADO, 2014).

Observamos que todas as situações apresentadas acima, mostram o quanto a Matemática está envolvida na rotina de uma construção civil e conseqüentemente, o quanto as profissões relacionadas precisam do pensamento Matemático nas suas atividades diárias.

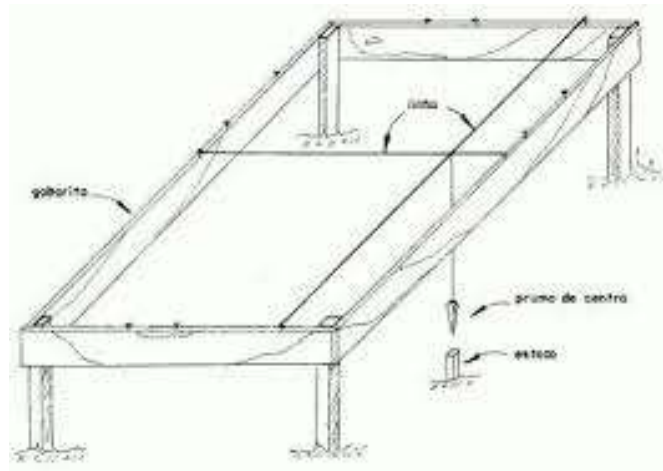
5.2 Abordagens da Matemática na construção civil

Dentro do processo de execução de uma obra na construção civil, existe muito conhecimento Matemático e um exemplo claro é a locação de uma obra. Esta é a primeira etapa de uma construção e é considerada de muita importância, pois todo o restante do serviço dependerá deste ponto para não haver problemas futuros. Locar uma obra é transferir os dados definidos em um projeto ou planta para o terreno, onde todo o trabalho será executado (SALGADO, 2014, p.30). Segue exemplo de locação na figura 06 abaixo.

⁷ **Diâmetro**: Qualquer segmento de reta que toque uma circunferência em dois pontos e passe pelo seu centro será o diâmetro. Putnok, José Carlos (1989). Elementos de Geometria & Desenho Geométrico. Scipione. p.52

⁸ **Bitola**: Corresponde ao diâmetro do cabo elétrico (SALGADO, 2014).

Figura 06 - Locação da Obra



Fonte: Salgado, 2014

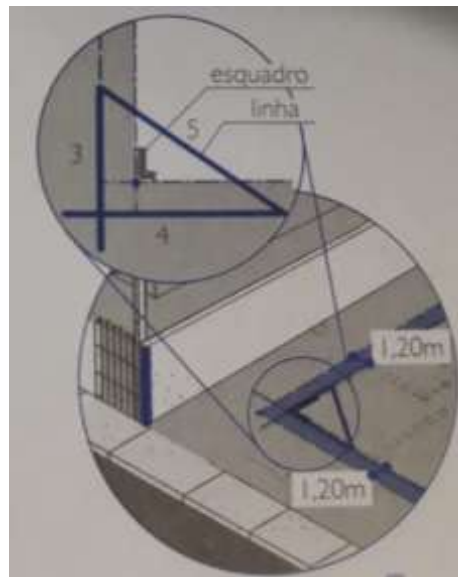
Durante o processo de Locação da obra é importante preocupar-se com o **apontamento das estacas**⁹, de tal maneira, que estas fiquem em **esquadro**¹⁰, caso contrário a casa não terá cantos com ângulos perpendiculares, mas agudos ou obtusos. Como resolver um problema de perpendicularidade de uma obra, quando, segundo a sociedade, estamos diante de pessoas com baixo conhecimento? Esta pergunta parece não ter resposta, pois nem todos trabalhadores da construção civil devem conhecer a definição de ângulos perpendiculares, mas surpreendentemente estes trabalhadores tem uma solução muito prática para resolver problemas desta natureza; eles tomam como base um ponto de referência e com o auxílio de uma trena, para medir comprimento, e de uma estaca marcam-se os vértices de um triângulo com lados proporcionais a 3, 4 e 5 metros, ver (figura 7) abaixo (LIMA Et, 2013, p. 137).

Depois de feita as marcações, é possível perceber que o triângulo encontrado, considerando a margem de erro de construção, é retângulo pela sua característica Pitagórica. Pronto, uma solução prática e simples para um problema aparentemente sem resposta, devido à falta de conhecimento formal em Matemática.

⁹ **Apontamento das Estacas:** Fixar estacas no terreno para determinar a marcação da construção (SALGADO, 2014).

¹⁰ **Esquadro:** Que formam entre si ângulos de 90° (SALGADO, 2014).

Figura 7 - Triângulo Pitagórico

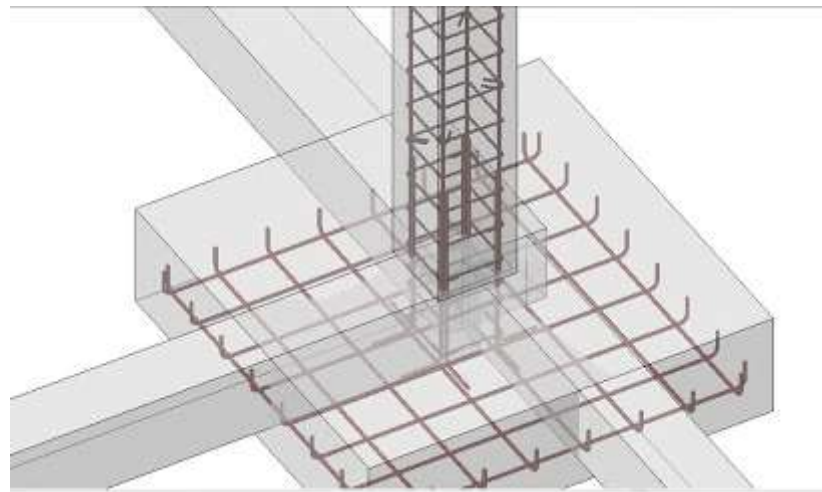


Fonte: Lima Et, 2013

Findado todo o processo de locação da construção, o próximo passo é a preparação do terreno para receber a **armadura**¹¹ e conseqüentemente a concretagem da fundação (BOTELHO, 2012). Esta etapa de estruturação da fundação com a utilização da armadura, pode ser verificada na figura 8.

¹¹ **Armadura:** Na construção civil chamamos de armadura toda a parte de ferragem da estrutura (SALGADO, 2014).

Figura 8 - Armadura da Fundação

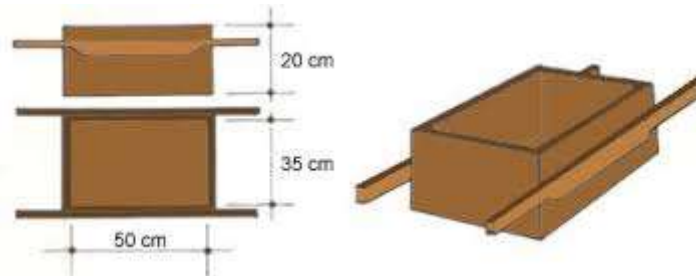


Fonte: O Próprio Autor, 2020

Segundo Botelho, nesta etapa é fundamental saber utilizar a composição do concreto de forma a tirar a melhor resistência. Para que isto ocorra é fundamental respeitar a proporção: pedra, areia, água e cimento. A utilização dos compostos com a quantidade de água é que determinam a resistência do concreto. Logo, em todo serviço de construção se faz necessário a confecção de uma caixa padrão, para que toda dosagem de cimento, areia e pedra sejam uniforme e respeitem a relação: 1: 2: 3 que é uma dosagem volumétrica que corresponde à: um (1) saco de cimento; duas (2) caixas padrão de areia; três (3) caixas padrão de pedra.

A construção da caixa-padrão é sempre feita da seguinte forma: 20 cm de altura, 50 cm de comprimento, a largura vai depender da dosagem da água a ser utilizada. Por exemplo, suponha que se deseje que o volume da caixa seja de 35 litros, neste caso usa-se 35 cm de largura de acordo com a figura 9. Quando os pedreiros fazem este processo de construção eles conseguem dar ao concreto a resistência necessária, já que a resistência está diretamente ligada a proporcionalidade utilizada. Se for pedido ao pedreiro para trabalhar com uma outra resistência do concreto, onde é necessário usar 24 litros de água, por exemplo, será construído uma caixa-padrão, com os mesmos 20 cm de altura, 50 cm de comprimento, mas agora com 24cm de largura. Fazendo assim, o pedreiro saberá que estará diante de uma caixa com 24 litros (BOTELHO, 2012).

Figura 9 - Caixa-Padrão



Fonte: Botelho, 2012

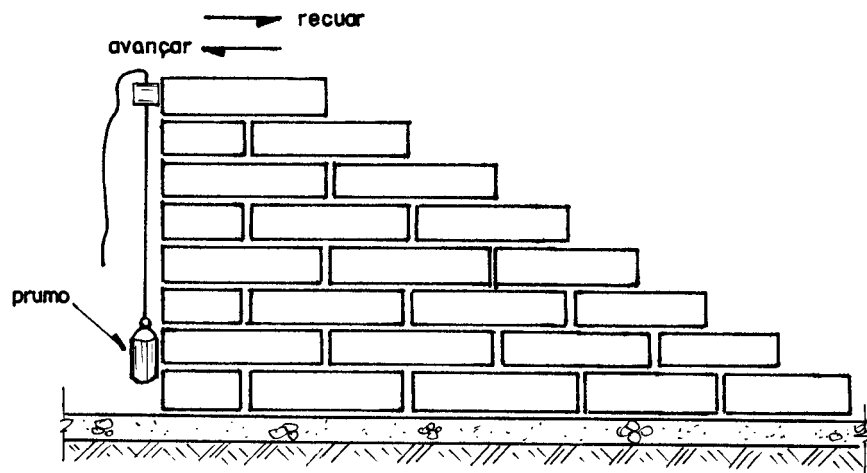
De fato, o volume de um paralelepípedo, que é o caso da caixa-padrão, é igual ao produto das medidas das suas dimensões, como a caixa sempre é construída com dimensões fixas de 20cm e 50cm e uma terceira que dependerá da resistência que se quer chegar, então o produto destas três dimensões sempre será a terceira dimensão (largura), multiplicada por 1000 = 20×50 , com a unidade de medida, centímetro, elevada ao cubo. Como cada 1000 cm^3 equivale a 1 litro, então uma caixa cujas dimensões são 35 cm de largura, 20 cm de altura e 50 cm de comprimento terá a capacidade de 35.000 cm^3 , que equivale a dizer 35 litros de capacidade.

Continuando o processo de construção, o próximo passo é o levantamento das paredes. Esta etapa exige bastante atenção, pois uma parede precisa ser perpendicular à fundação, ou seja, ela tem de formar um ângulo de 90° em relação ao **alicerce**¹², utilizando para isso o que chamamos de **prumo**¹³. O prumo é basicamente composto por um peso (geralmente em formato de peão) preso a um cordel, o que permite suspendê-lo ou abaixá-lo sobre o lugar (ponto) onde se pretende obter a vertical, ver figura 10. O prumo é um instrumento que não pode faltar em uma obra de construção, pois se o levantamento das paredes não estiver “no prumo”, ela poderá cair ou levará muita massa, aumentando assim o custo da obra.

¹² **Alicerce:** É parte da estrutura que oferece ao imóvel sustentação ao solo (SALGADO, 2014).

¹³ **Prumo:** Instrumento que determina o quanto determinada estrutura está vertical ou perpendicular em relação ao plano do imóvel (SALGADO, 2014).

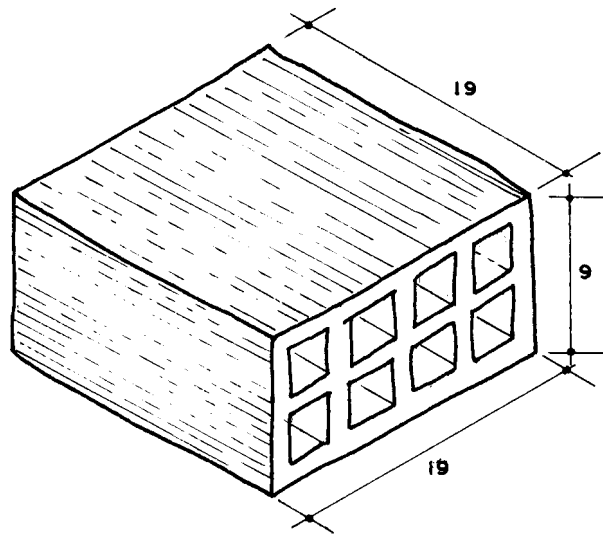
Figura 10 - Prumo



Fonte: Botelho, 2012

Outro aspecto importante em uma construção é o cálculo da quantidade de tijolos que será utilizada. Para efetuar tal cálculo teria de se resolver um problema de área, mais especificamente, área de superfícies retangulares. Porém, em um canteiro de uma construção não se utiliza fórmulas Matemáticas para determinação de áreas. Simplesmente já se sabe, por experiência, que a quantidade necessária para cobrir 1 metro quadrado de parede é de 25 a 28 tijolos. Comprovando matematicamente este resultado chegamos a um valor bem aproximado. De fato, considerando **h** como sendo a medida da altura de um tijolo, em cm, e **b**, o comprimento do tijolo, também em cm, temos que o número de tijolos para uma superfície de 1m^2 é dado por $10000 \div (\mathbf{h} \cdot \mathbf{b})$. Como em um tijolo cerâmico vazado tem **h** = 19 cm e **b** = 19 cm, figura 11, quando realizamos os cálculos, a saber: $10000 \div 19 \cdot 19 = 10000 \div 381$, ou seja, aproximadamente 28 tijolos.

Figura 11 - Tijolo com furo prismático

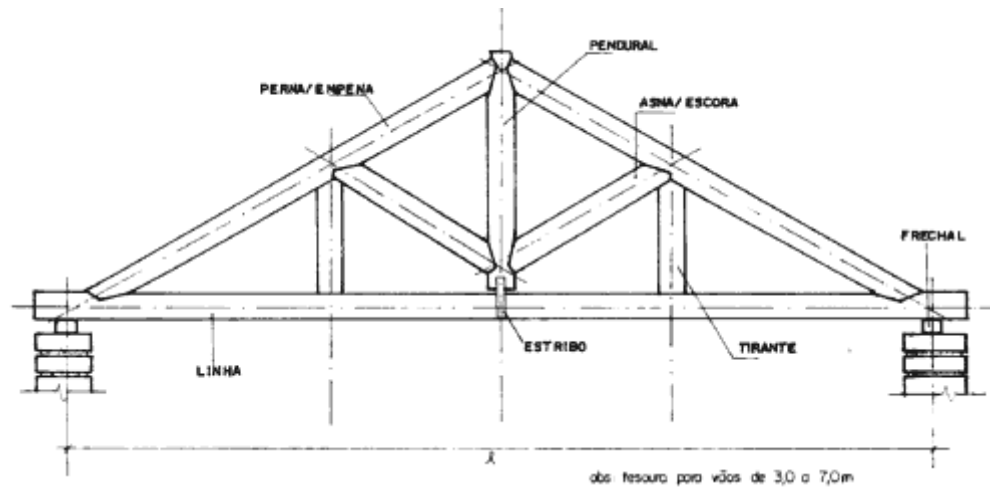


Fonte: Botelho, 2012

Deste modo, em uma obra, a estimativa de tijolos é obtida multiplicando-se o comprimento pela altura de cada parede, em metros; somando-se os resultados obtidos para determinar um montante que será multiplicado por 25, 26, 27 ou 28. O resultado será a quantidade total de tijolos necessários para a realização do serviço.

Com as paredes em pé, inicia-se a etapa de construção do madeiramento para a montagem do telhado. É importante levar em consideração o tipo de telha que será utilizada, pois para cada uma delas existe uma porcentagem mínima de inclinação. Feita a escolha da telha que será usada, o trabalho agora será respeitar o percentual de inclinação que o telhado deverá ter com a montagem da "tesoura". A tesoura é uma estrutura de madeira com a forma apresentada na figura 12 a seguir.

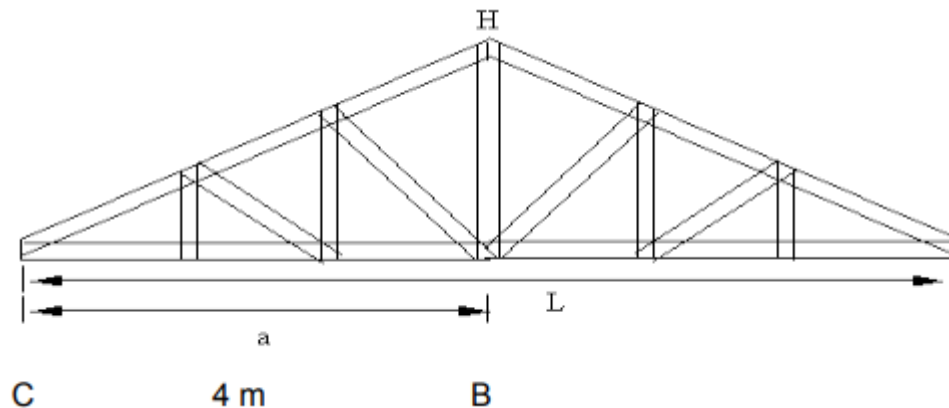
Figura 12 - Tesoura



Fonte: Botelho, 2012

Observa-se que as vigas de madeira formam triângulos, muitos dos quais são retângulos. Os triângulos são utilizados na construção devido ao fato de serem polígonos que não possuem mobilidade. Quanto mais triângulos as madeiras formarem no telhado, maior rigidez ele terá. O cálculo da inclinação do telhado é feito por meio de uma relação entre altura e comprimento da tesoura, expresso em percentual. Por exemplo, para que a água da chuva possa escoar, toma-se um percentual de inclinação de telhado de no mínimo 30%. Assim, os trabalhadores da construção, partindo da extremidade para o topo do telhado, para cada metro (100 cm) na horizontal, sobe-se 30 cm na vertical.

Figura 13 - Altura da Tesoura

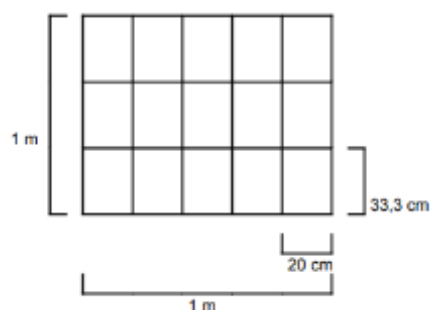


Fonte: Botelho, 2012

Na figura 13 acima, se a tesoura tiver 8 metros de comprimento (**L**) o pedreiro efetua o cálculo da porcentagem utilizando apenas a metade (**a**) dessa medida, ou seja, 4 metros. A vertical terá de medir 30% de 4m. Esse cálculo é efetuado mentalmente e de forma rápida da seguinte maneira: $30 \times 4 = 120$ ou $BH = 1,20$ m.

Concluído o madeiramento, o pedreiro efetua o cálculo da quantidade de telhas necessárias para a cobertura do telhado, e para isso leva em consideração a área útil de cada tipo de telha, ou seja, a área de cobertura real da mesma. Cada telha, por exemplo, tem um comprimento útil de 33,3 cm e uma largura útil de 20 cm. Observe que quinze telhas cobrem aproximadamente 1 m², como mostra a figura 14 a seguir.

Figura 14 - Cobertura Média

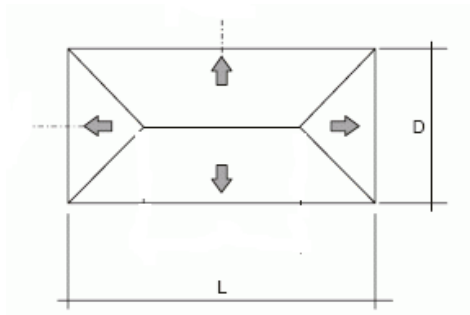


Fonte: Próprio Autor, 2020

Sabendo agora que 15 telhas cobrem aproximadamente 1 m², o pedreiro aumenta o comprimento e a largura do telhado no momento de calcular a quantidade de telhas, para isso ele utiliza múltiplos de 20 cm na largura do telhado, e de 33,3 cm no comprimento do mesmo, aproximando-se ao máximo da quantidade exata de telhas a serem utilizadas em sua cobertura.

Tomando as dimensões do telhado da figura 15 abaixo, fica fácil percebermos como os profissionais da construção fazem, para se determinar a quantidade de telhas que serão necessárias, basta multiplicar D, L e 15. Então se D for igual 3,2 e L for igual a 1,9 metros, faremos um arredondamento para 3,33 m e 2 m respectivamente nas dimensões (2m=2x100cm e 3,33m=3,33x100cm). Teremos um total aproximado de telhas de: $100 \times 15 = 1500$ telhas.

Figura 15 - Telhado de uma estrutura



Fonte: Próprio Autor, 2020

6 COM AS MÃOS NA MASSA: ORIENTANDO OS ALUNOS

A proposta deste projeto é levar o cotidiano de uma construção civil, para dentro da escola e mostra que a Etnomatemática presente neste contexto pode ser apresentada nas salas de aula. Queremos apenas abrir os olhos de alunos e professores para uma Matemática que está mais próxima. Ela está dentro de muitas casas e podemos usá-las com o propósito de facilitar a aprendizagem

O ensino da Matemática, apesar de alguns esforços despendidos por especialistas e professores compromissados com a educação, continua com fortes traços do sistema tradicional, que dá mais valor à memorização, e é preso à rotina que não corresponde às expectativas e ansiedade dos alunos, com pouca aplicação no cotidiano. Esta ideia é confirmada por Giovani (1992, p. 6), que faz a seguinte pontuação: “A matemática é geralmente considerada uma ciência à parte, desligada da realidade, vivendo na penumbra de um gabinete fechado, onde não entram ruídos do mundo exterior, nem o sol, nem os clamores do homem”.

Percebe-se em nosso dia a dia de sala de aula que a escola não tem levado em consideração a vivência do aluno, causando-lhe insegurança, provocando muitas vezes traumas e ainda reprovação, devido à inibição imposta pelo distanciamento entre a realidade do aluno e os conteúdos matemáticos que a escola impõe. De acordo com posicionamentos de Lopes (1996, p. 14).

A educação tradicional sempre tratou a criança como um pequeno adulto, um ser que raciocina e pensa como nós, mas desprovido simplesmente de conhecimentos e de experiências. Sendo a criança assim, apenas um adulto ignorante, a tarefa do educador não era tanto formar o pensamento, mas sim de equipá-lo.

6.1 Apresentação do Projeto: Com as Mãos na Massa

Nossa Escola tem a responsabilidade de levar o conhecimento para mais de 800 alunos do 6º ao 9º ano de escolaridade do Ensino Fundamental, montar um projeto que atendesse 28 turmas não era tarefa fácil. Resolvemos em um primeiro momento, juntar todas as turmas com seus respectivos professores de Matemática, no Auditório, para poder fazer uma breve apresentação e convidar os alunos e professores interessados a abraçarem o nosso Projeto de miniconstruções de casas.

Durante dois dias, no 3º bimestre de 2019, apresentamos o Projeto para alunos e professores. Ao final de cada apresentação, fazíamos as inscrições dos alunos interessados, nada foi imposto, pois queríamos um envolvimento espontâneo. Passado este momento de seleção de alunos, tivemos a primeira reunião de responsáveis na escola, onde foi apresentado a proposta do Projeto e o convite também aos pais, para juntos podermos nos envolver nesta ação. O resultado foi bastante satisfatório, pois vários foram os responsáveis que durante a apresentação, na reunião, buscaram informação e quiseram participar com seus filhos desta ideia.

Depois de feitas as devidas inscrições no projeto e passada a reunião dos responsáveis, os próprios alunos criaram grupos, definidos por afinidade entre eles, para começarem a participar de aulas de orientações, que foram apresentadas no Auditório e tiveram a duração de dois dias. Professores e Alunos se mostraram bastante entusiasmados diante das aulas de orientação que tinham a finalidade de mostrar como deveriam fazer para construir a sua miniatura de casa. Apenas dissemos que seria interessante que na formação dos grupos houvesse pelo menos um aluno que tivessem alguma experiência em construção adquirida com seus responsáveis ou familiares, para facilitar o bom andamento das atividades propostas aos grupos. Esta medida visava que a experiência dos alunos, já acostumados com esta rotina, fosse compartilhada com os outros, mostrando que a Matemática dentro de cada particularidade familiar pode ser transmitida para seus pares.

A maioria dos alunos não tinham experiências na área da construção e, por este motivo, foi pedido que todos os alunos e professores se sentassem em círculo para que pudessem obter as orientações necessárias e participassem fazendo questionamentos, com isto tirando todas as dúvidas possíveis, ver figura 16.

Figura 16 - Orientação aos alunos



Fonte: Próprio Autor, 2020

Após o momento de criação dos grupos de trabalho, iniciamos a orientação de como deveria ser realizado todo o processo das miniconstruções de casas.

No decorrer da orientação que acontecia no Auditório, havia sempre a preocupação em mostrar para todos ali, que é possível sentir prazer em fazer Matemática. Procurei envolver as crianças pedindo que ficassem à vontade para fazer perguntas, fazendo daquele ambiente um lugar envolvente. “Pensamos, que a Matemática será melhor entendida, aprendida e dominada, pela maioria, quando a relação com ela estiver baseada, em primeiro lugar, no trabalho, ativo, participativo e significativo dos sujeitos atores do processo educativo” (MORA 2003, p.49).

Abaixo, na figura 17, um exemplo dos alunos se envolvendo com o projeto de construção, logo em sua fase inicial. Lembrando que durante este momento, os alunos ainda não desenvolviam seus próprios projetos, mas apenas participavam ativamente nesta fase de orientação.

Figura 17 - Primeiros passos do projeto de construção



Fonte: Próprio Autor, 2020

Foi reservada uma sala de aula para que todos os alunos que quisessem executar seus projetos tivessem um espaço único para troca de experiências. Foi neste espaço que os alunos puderam fazer os seus trabalhos, com isso não precisaram ficar se deslocando com materiais de casa para a escola e vice-versa.

Descrevemos a seguir, os passos fundamentais que nortearam a criação deste projeto e que foram deixados como referência para os grupos na construção de seus próprios trabalhos. A estrutura está dividida no objetivo que este trabalho deseja alcançar, a sua justificativa e a metodologia adotada, tudo isto acompanhado da orientação técnica.

6.1.1 Objetivo

Com objetivo de usar métodos ativos e fazer apelo à intuição, e ao encadeamento dos assuntos tratados durante a exposição, relacionando o conteúdo com a realidade do aluno, em particular daqueles que participaram do questionário, isto é, habituá-lo a resolver situações de sua vida cotidiana utilizando para isto, situações matemáticas é que este trabalho veio tratar. Além de desenvolver o cognitivo independentemente do seu contexto social e cultural, já que estes são normalmente esquecidos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática (MOREIRA 1999, p.109). Logo, o objetivo principal aqui é mostrar que a Etnomatemática pode ser desenvolvida em um contexto social favorável e quando promovida dentro da unidade escolar, poderá oferecer aos alunos que por algum motivo não sentem prazer em estudar Matemática a oportunidade de gostar e a compreender seus conceitos com mais clareza.

6.1.2 Justificativa

A Matemática sempre teve papel de protagonista em nosso Sistema Educacional de Ensino, porém isto não favoreceu a sua compreensão nem amenizou as dificuldades de se relacionar o conteúdo com o contexto do aluno e a realidade. Esta disciplina é considerada como uma das mais antigas, no entanto, isso não fez com que tivesse um grau elevado de entendimento. Muito pelo contrário, provavelmente a pouca aplicação destes conteúdos no cotidiano, faz com que os alunos não se interessem por ela.

Esta atividade Matemática proporcionará, entre outras coisas, o hábito de analisar o significado do enunciado, de estabelecer demonstrações ou de distinguir o essencial do acessório numa dada situação, razões que são as que se relacionam com a importância desde sempre atribuída à Matemática, quer para o dia-a-dia das pessoas, para a sua vida profissional, para o desenvolvimento das outras ciências, das técnicas e outros ramos da atividade humana.

Entendemos que é preciso mudar a forma convencional do ensino. Percebermos que ensinar Matemática não se resume somente em os alunos responderem a questões que são repassadas do livro para o caderno. Dada a

facilidade inevitável que essa prática proporciona, os alunos copiam para o caderno, e muitas vezes não relacionam o conteúdo com a sua realidade, o que pode causar um distanciamento com a disciplina.

Precisamos provocar algumas características no ensino atual da Matemática, para permitir que o aluno questione, discuta e descubra o gosto de aprender por si mesmo. Observamos a importância que é dada a relação: mente do aluno e à memorização. O aluno precisa estar livre para pensar e assim, aprender de uma forma fragmentada. Abaixo na figura 18, a aluna do oitavo ano abrindo os seus pensamentos no processo de construção, durante a orientação, produzindo saídas para os diversos problemas que vão surgindo nesta fase seguida de uma professora e alunos atentos diante das decisões tomadas.

Figura 18 - Produzindo soluções



Fonte: Próprio Autor, 2020

O ensino da Matemática, segundo a concepção construtivista, propõe uma centralização no aluno, na qual o professor deve questioná-lo e provocá-lo, para produzir no discente uma constante inquietação pela busca do novo. Ao tentar explicar o seu raciocínio, o aluno se organiza mentalmente, procura ordenar o seu ponto de

vista com o de seu colega. Discutindo, ele é capaz de entender seu próprio raciocínio, construindo seu conhecimento e relacionando-se com suas estruturas mentais, com o mundo físico e social, ideia essa confirmada por Lopes (1996: p. 11).

Hoje em dia, muitos professores já perceberam que não são os únicos educadores. A sociedade inteira participa direta ou indiretamente do processo de aprendizagem dos indivíduos. A educação eficiente exige clareza de ideias, reflexões constantes sobre a prática educativa. Segundo Kami (1995), quando o professor sabe o que ele está fazendo e pode justificar sua atividade com uma teoria científica, os pais passam a acreditar em seu conhecimento e em seu juízo profissional. Assim como eles acreditam no treinamento científico dos médicos, eles acreditam nos professores que baseiam suas atividades em pesquisas contemporâneas.

Logo, este projeto justifica-se pela necessidade de um posicionamento com fundamento numa linha filosófico-pedagógica que tenha uma base consistente e construtiva diante dos alunos e da sociedade, que esperam e precisam de mudanças e transformações visíveis por parte daqueles que estão dispostos e comprometidos com a educação dos indivíduos.

6.1.3 Metodologia

Do ponto de vista metodológico, o Projeto se desenvolve através de exposições participativas, trabalhos individuais e em grupos. A partir da construção de casas, em escala reduzida, a intenção é fazer deste processo o mais próximo da realidade, utilizando recursos materiais próprios confeccionados de acordo com a orientação fornecida para cada situação - problema. As reflexões são permeadas por atividades lúdicas, de resolução de problemas e de oficinas, usando materiais pedagógicos próprios de cada participante, conforme será apresentado a seguir, tais como: blocos de tijolos, em miniatura, feitos de argila; madeira proveniente de palitos de picolé; arame galvanizado, em substituição à ferragem comum de uma construção; cimento, areia, pedra triturada, e outras matérias que precisaram ser adaptados de acordo com as necessidades de cada projeto. Lembrando que em cada um desses recursos didáticos são trabalhadas suas possibilidades e limites, a fim de proporcionar aos alunos discussão sobre situações de ensino e de aprendizagem na área da Matemática; estudar articuladamente os conteúdos matemáticos, utilizando materiais

alternativos e estratégias diversificadas; tratar de diferentes concepções de ensino de Matemática.

Apresentaremos agora o Projeto Base oferecido aos nossos alunos durante a orientação do trabalho no auditório, nos dois dias em que alunos e professores puderam fazer suas perguntas, participar da construção e tirar as dúvidas.

6.2 Construção do Projeto Base

Adiante, apresentaremos todos os passos da construção do nosso projeto-base, disponibilizados para os alunos e professores durante o processo de orientação da construção de uma casa em miniatura. A partir desta orientação, todos puderam ficar à vontade para fazer as suas construções em miniatura, desde o desenho da planta baixa até a sua efetiva realização física. Foi deixado claro, que todos durante este momento poderiam perguntar, questionar, argumentar, contra-argumentar, ir até a bancada para deixar a sua contribuição. O importante era fazer com que o aluno se sentisse à vontade naquele meio, para que aquele ambiente se aproximasse o máximo da realidade de uma construção. Podemos ver na figura 19 o momento em que mais uma turma e professores recebiam orientações.

Figura 19 - Orientações das Atividades



Fonte: Próprio Autor, 2020

Seguem, portanto, as descrições das etapas tratadas durante a orientação para a execução da atividade de construção de uma casa em escala reduzida de 1:20, ou seja, cada 1 centímetro da planta baixa equivale a 20 centímetros do projeto real.

6.2.1 Projeto Base

Momento que é fornecido ao executor a planta de situação e locação do terreno, bem como o projeto de arquitetura e seus projetos complementares (projeto hidro sanitário, projeto elétrico e projeto de estrutura). Na figura 20 temos um exemplo de uma planta baixa de uma construção.

Figura 20 - Apresentação de uma Planta Baixa



Fonte: Próprio Autor, 2020

A seguir, as especificações básicas de cada item do projeto de orientação.

6.2.2 Descrição da Casa

Planta de projeto arquitetônico prevendo: sala de estar, quarto, circulação, banheiro social, cozinha e área de serviço externa descoberta. Para este Projeto, trabalhou-se com um lote de área 360,00 m², sendo 12,00 m de frente e 30,00 m de fundos. A casa deve ter 55,14 m² de área construída e área útil igual a 46,55 m². Foi solicitado aos professores presente, que em momento oportuno em sala de aula, fossem desenvolvidos os desenhos das superfícies mencionadas.

6.2.3 Locação

Toda locação precisa respeitar legislação específica do seu município. Adotaremos aqui espaçamentos segundo nossas escolhas que será feita obedecendo às medidas do nosso projeto de arquitetura da obra cujo posicionamento na lateral, de entrada da casa, será aquele afastado de 2,00 metros da divisa lateral do terreno e com recuo frontal de 5,00 metros, para posterior ampliação da unidade. A seguir na figura 21, os espaçamentos descritos acima em escalas de 1:20.

Figura 21 - Espaçamentos Proporcionais



Fonte: Próprio Autor, 2020

6.2.4 Fundações

O tipo de **fundação**¹⁴ adotada será a baldrame que é uma de apoio mais superficial, feita de concreto armado. Ela percorre todo o comprimento das paredes da construção. É um tipo comum de fundação para pequenas edificações. Constitui-se de uma viga, que pode ser de tijolo, de concreto simples ou armado, construída diretamente no solo, que pode ter estrutura transversal tipo bloco, sem armadura

¹⁴ **Fundação:** Nomenclatura utilizada na engenharia, a estrutura responsável pela transmissão de cargas das construções ao solo (SALGADO, 2014).

(ferragem) transversal, dentro de uma pequena vala para receber pilares alinhados. É mais empregada em casos de cargas leves como residências construídas sobre solo firme com execução de acordo com as normas pertinentes de resistência do terreno, utilizando-se para isso cavas com profundidades de no mínimo 0,10m no terreno nivelado, nos locais onde serão levantadas as paredes (ver figura 22). No interior das cavas se colocará um ferro corrido de 6.3mm e em seguida concreto de 12.0 Mpa (resistência do concreto) em toda a extensão do alicerce, formando também a calçada e o contra piso, que deverão ficar 0,08m acima do nível do terreno, onde serão levantadas paredes de tijolos de seis furos quadrados de 9x19x19. Lembrando que todos os materiais aqui utilizados serão produzidos nas mesmas escalas tratadas anteriormente de 1:20, e o ferro utilizado será o arame galvanizado.

Figura 22 - Viga de Baldrame



Fonte: Lima et al, 2020

6.2.5 Paredes

As paredes externas e internas serão executadas em alvenaria de tijolos de cerâmicos de seis furos de 9x19x19 e resistência média a compressão de 60 kg/cm², assentados rigorosamente de acordo com os projetos fornecidos, em argamassa de cimento e areia no traço (na proporção) de 1:4. As juntas terão espessura máxima de 1,5cm, rebaixadas com a ponta da colher para facilitar a perfeita aderência dos revestimentos. Nos arremates das **empenas**¹⁵ e paredes, serão executadas com duas **fiadas**¹⁶ de tijolos comuns assentados em massa de cimento no traço 1:3 com 1 (um) ferro corridos, onde apoiarão as vigas de madeiras do telhado.

Nas portas e janelas, serão executadas **vergas**¹⁷ de concreto de 0,10m x 0,10m com 2 (dois) ferros corridos de 4.2mm, conforme dimensões em projeto estrutural apresentado na figura 23 abaixo.

Figura 23 - Parede externa



Fonte: Lima Et al, 2013

¹⁵ **Empenas:** São os defeitos estruturais de uma parede como: falhas, elevações, ondulações etc. (SALGADO, 2014).

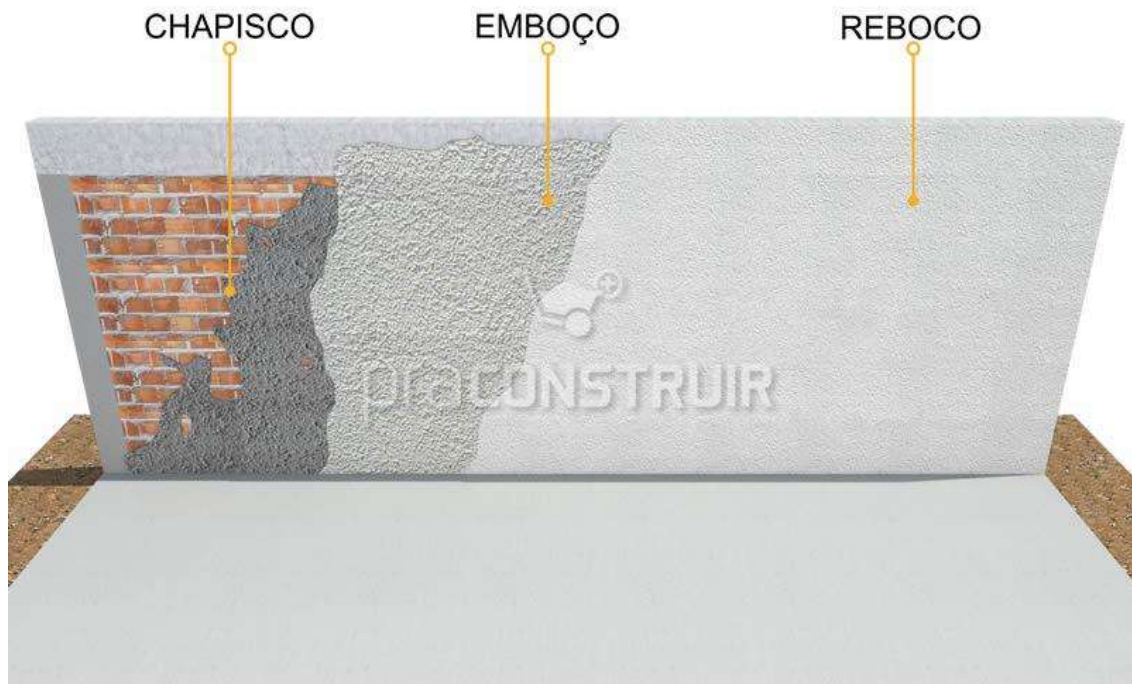
¹⁶ **Fiadas:** São as disposições dos tijolos em linha na construção de uma parede. (SALGADO, 2014)

¹⁷ **Vergas:** Elementos presentes nas alvenarias e que podem ser consideradas pequenas vigas (SALGADO, 2014).

6.2.6 Revestimentos

Os revestimentos das paredes serão em chapisco comum em areia e cimento no traço 1:4 em todas as superfícies, tanto interna como externa. Em seguida as paredes serão revestidas com **reboco**¹⁸ no traço 1:6, com massa de cimento e areia com espessuras de 1,5cm na parte interna e externa das paredes, de acordo com a figura 24. As paredes do banheiro serão revestidas até a altura de 1,80m em azulejos cerâmicos sobre argamassa. Sobre a pia da cozinha, tanque da área de serviço e lavatório interno, será revestido uma faixa de barra lisa na parte superior em toda a extensão das bancadas com altura de 0,30m.

Figura 24 - Revestimento das paredes



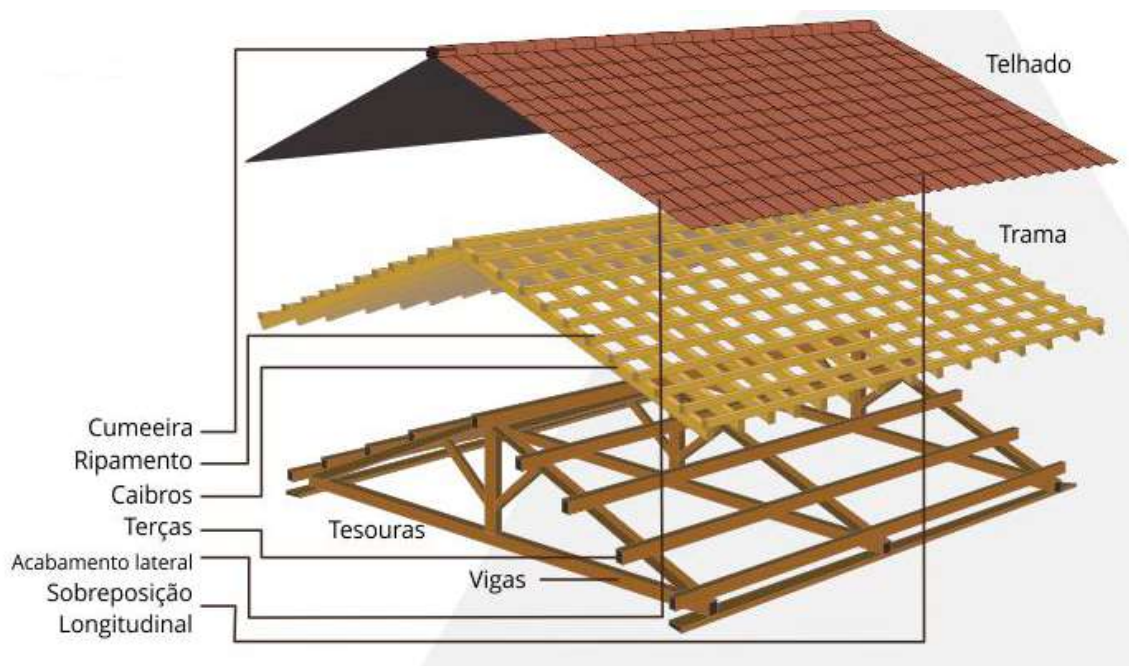
Fonte: Lima Et al, 2013

¹⁸**Reboco**: Argamassa utilizada no revestimento das superfícies. (SALGADO, 2014).

6.2.7 Telhado e seu Madeiramento

A estrutura de madeira se constituirá de peças de madeira de lei, utilizando **vigotas**¹⁹ 5x11 apoiadas sobre parede da cumeeira e paredes laterais para o ripamento em caibros 3x4, fixados com pregos 18x24 sobre as terças para receber a cobertura de telhas de barro. Toda a estrutura do telhado terá uma inclinação de no mínimo 28,0% conforme projeto de arquitetura. A estrutura do telhado será executada com telhas de barro em toda a área da cobertura, com arremate de cumeeira e dos beirais na massa de traço 1:6, ou seja, a cada uma porção de cimento teremos 6 de material arenoso e que pode ser verificado na figura 25.

Figura 25 - Estrutura do Telhado



Fonte: Lima Et al, 2013

¹⁹ **Vigota:** Pequena viga que geralmente é confeccionada de concreto. (SALGADO, 2014).

6.2.8 Fiscalização

Durante a execução de uma obra, qualquer que seja a sua característica, são executados diversos serviços, desde escavação, terraplenagem até situações que demandem o uso de explosivos. Dependendo do tipo do serviço que esteja sendo executado, o risco da ocorrência de acidentes é elevado. Infelizmente, este tipo de situação na construção civil ainda é constante. Para se ter uma ideia, segundo dados do Anuário Estatístico da Previdência Social, o setor de construção ficou em 2º lugar entre as atividades com o maior número de acidentes de trabalho (BRASIL, 2017). Diante deste quadro reside a importância dos gestores de obras estarem atentos às normas regulamentadoras (NR's), especialmente à NR 5, também chamada de CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), pois a aplicação correta dessas normas impacta diretamente na redução dos índices de acidentes de trabalho na construção civil (FANTAZZINI, 2009).

Pensando nesta etapa de fiscalização foi criada uma comissão de alunos que acompanharão a obra (Projeto), em consonância com as exigências estabelecidas durante a aula de orientação, tendo ela plenos poderes para decidir sobre questões técnicas e administrativas em conjunto com o Responsável Técnico (aluno ou professor), sem que isso implique em transferência de responsabilidade de execução da obra (Projeto). O Responsável Técnico, será obrigado a manter o livro “Diário de Obra” preenchido com relatos, observações, definições, mudanças quando houver ou tomadas de decisões importantes, condições do tempo, produção diária, dimensionamento de equipes durante todo o tempo de execução da obra. A Comissão terá o acesso direto ao “Diário de Obra”, podendo anotar tudo que julgar necessário a qualquer tempo, juntamente e de acordo com o Responsável Técnico;

Foi na sala de aula reservada para a execução das miniconstruções, figura 26, que os fiscais, alunos escolhidos dentre os participantes do grupo, puderam atuar, ficando responsáveis pela manutenção e organização do espaço. Todas as considerações, comunicações e ordens de serviços, tanto da fiscalização quanto do Responsável Técnico, só seriam levadas em consideração quando registradas no “Diário de Obra”. Esta foi uma maneira que a Direção da Unidade encontrou para administrar o que se passava com os grupos.

Figura 26 - Fiscalizando as Produções dos Projetos



Fonte: Próprio Autor, 2020

A seguir, relataremos como foi a experiência de trabalhar com os alunos e professores neste Projeto Pedagógico de construção de miniaturas de casas e como a execução aconteceu.

6.3 Nas entrelinhas do Projeto: Com as Mãos na Massa

A rotina da escola, durante o processo de execução do Projeto, foi bastante intensa, marcada por reuniões, apresentação de vídeos, leitura de artigos, etc. A toda hora um grupo entrava na sala da Direção buscando auxílio diante de um novo problema que surgia. Isso se deu ao longo de todo o 3º bimestre.

Conforme relatado, as orientações para os grupos de trabalho aconteceram em dois dias no auditório da escola com a presença dos respectivos professores de Matemática e dos grupos de alunos interessados. Porém, não conseguimos tirar todas as dúvidas nestes dois dias de orientação, foram necessários vários outros momentos comigo e com os envolvidos para resolvermos questões que surgiam a toda hora.

Deixamos claro, durante a orientação, que os alunos e professores poderiam executar seus trabalhos em casa ou na escola. Porém, conforme falado acima

deixamos uma sala na escola, que ficou reservada durante todo o bimestre, exclusivamente para os alunos construírem seus trabalhos e guardarem seus materiais. Este local também foi palco do dia da apresentação.

A maioria dos alunos conseguiram desenvolver seus próprios projetos, outros usaram o nosso Projeto Base, porém todos se sentiram capazes em produzir suas próprias construções. Tudo isto foi possível, graças ao envolvimento da Direção e de todos os professores engajados com o ensino da nossa unidade: tirando dúvidas na sala de informática, oferecendo material de leitura de textos, de livros sugeridos como bibliografia complementar, consulta a sites na Internet que versavam sobre o tema de construção em miniatura, bem como a resolução de problemas, desafios dentre outros questionamentos levantado por todos em reuniões de construção de ideias, ver figura 27.

Figura 27 - Construindo Ideias



Fonte: Próprio Autor, 2020

No decorrer do bimestre deixamos a disposição dos alunos, canais de diálogos com a Direção da Escola e os Professores em reuniões que aconteciam sempre que possível na Sala de Informática (ver figura 27). Tirávamos dúvidas e oferecíamos mais embasamento teórico-prático das abordagens didáticas fundamentais à área da

Educação Matemática tais como: Resolução de Problemas, Modelagem, Etnomatemática, Jogos, História da Matemática e uso de novas tecnologias, utilizando relatos de pesquisa e de experiências realizadas em sala de aula e divulgadas em revista de Educação Matemática como:

- Os trabalhos de LOPES e outros (SBEM/96), que faz reflexões sobre variáveis que intervêm nas atividades de Resolução de Problemas e um modo de considerá-las no trabalho de sala de aula;
- Princípios didáticos para ensinar Matemática apresentados por Lorenzato (2001), permitindo vê-la como ligada ao cotidiano das pessoas, de fácil aplicação e constituída de partes relacionadas, na qual a descoberta do aprendiz é essencial;
- O texto de Burak (1994) que discute a utilização da Modelagem Matemática no ensino fundamental;
- Experiências relatadas na revista sala de aula, estabelecendo a relação da Matemática com a Botânica, a utilização do número áureo, o uso do clinômetro para medição de ângulos no ensino da trigonometria e um método caseiro para redescobrir o número π ;
- A entrevista de U. D'AMBROSIO publicada na Revista Nova Escola (ago./93) apresenta a Etnomatemática como uma abordagem que revoluciona a aplicação da Matemática na escola e utilizando a Etnomatemática na escola.

A Sala de Informática se transformou em um local de múltiplas funções, pois utilizamos computadores, projetores e uma ferramenta adquirida com muito esforço, mas que valeu muito a pena, a nossa Tela Interativa, para levar todo tipo de informação. Os alunos ficaram surpresos com a multiplicidade de conceitos que podiam ser trabalhados para facilitar a compreensão de assuntos relacionados a Matemática, tais como: potenciação, sistema de numeração, algoritmos, semelhança, congruência, conceitos de geometria plana e espacial.

No início do projeto, alguns alunos mostraram resistência, não acreditando em práticas diferentes das que estavam acostumados, diziam que “era perda de tempo” Porém, no decorrer do desenvolvimento das atividades, essas concepções foram ficando para trás e o que se pode perceber foi um engajamento por parte de todos. Abaixo na figura 28, alunos produzindo seus próprios modelos de construção.

Figura 28 - Alunos Motivados



Fonte: Próprio Autor, 2020

Muitos alunos disseram que tanto em suas casas quanto em sua escola tinham todo esse material de fácil acesso e nunca se pensou em utilizar, para tornar o entendimento da Matemática mais agradável, principalmente, quando já estão cansados, necessitando de uma aula mais descontraída. Quando foi dado início ao Projeto, os alunos se sentiram protagonistas de suas próprias ações e mais motivados, haja vista, quando solicitados a irem a buscar o seu próprio material a ser utilizado na execução das tarefas. No início, alguns mostraram certa resistência, mas se convenceram e conseguiram, motivados pela maioria, se envolver com as aulas contextualizadas e com tratamento interdisciplinar, uma vez que contextualização e interdisciplinaridade foram os princípios norteadores deste trabalho.

Cada aluno pôde realizar individualmente uma reflexão sobre a importância do seu trabalho durante a execução e a diversidade de recursos e estratégias, integrando conteúdos variados no contexto de uma situação real. Isto foi fundamental para ampliar a compreensão de que é possível trabalhar a Matemática de outra forma, sem se ficar preso apenas às informações expressas pelo professor na aulas expositivas em sala. Não se quer aqui, contudo, descartar essa estratégia, apenas oferecer outras alternativas que venham a enriquecer a prática pedagógica.

Nesta atividade de execução, os alunos tiveram a oportunidade de perceber que, embora sabendo todas as fórmulas e como aplicá-las em exercícios rotineiros, o aluno, como qualquer outro, encontra dificuldade de analisar a situação a partir do

concreto, uma vez que esta situação é nova para ele. Diversos foram os relatos dos alunos como: “Este trabalho está nos fazendo ver muitas possibilidades, pois uma simples tarefa de como usar determinado material está nos trazendo grandes contribuições ao nosso entendimento de Matemática em sala de aula”.

As diversas situações apresentadas foram além das relações geométricas que conheciam, pois foi sugerido que olhassem com um olhar mais criterioso, ficando nítido o lado artístico da Matemática em cada trabalho desenvolvido. Cada material utilizado na construção da miniatura de casa causava euforia, curiosidade, vontade de construí-la e certamente tudo isto motivou a todos. Conforme orientados, os alunos durante esta etapa criaram seus próprios projetos de acordo com as especificações passadas, ver figura 29.

Figura 29 - Os alunos e suas próprias criações



Fonte: Próprio Autor, 2020

Os grupos criados foram bem heterogêneos e com uma grande diversidade de ideias. Ao final todos puderam apresentar seus trabalhos e mudar suas concepções, alterando a dinâmica da sala de aula, cujo foco deixa de ser o professor como detentor do saber, passando para o aluno como sujeito ativo. Este processo de ensino, tem a proposta de se preocupar em tornar a aprendizagem, significativa e prazerosa. Todas essas discussões, orientações e sugestões passam a ser vivenciadas na prática, quando os alunos e professores elaboram presencialmente os projetos para subsidiar a prática pedagógica, ver figura 30.

Figura 30 - Na Prática



Fonte: Próprio Autor, 2020

Desde a primeira aula expositiva de construção, existe a intensão de adaptar um conteúdo que seja ao mesmo tempo interessante para o aluno e transformadora para o professor, já que à diversidade faz com que todos se envolvam. As aulas metodológicas foram divididas em dois momentos: um destinado à formação específica — fundamentação teórica de conteúdo — e outro à formação pedagógica

— discussão de textos que contribuíram para a melhoria da prática pedagógica dos alunos, já que ocorre em alguns casos a materialização da Matemática, ela sai da mente dos nossos alunos e passa a figura na frente deles na forma de um objeto físico desenvolvido por eles.

Durante a execução do projeto, sempre que possível, eram feitos comentários sobre os trabalhos desenvolvidos, abordando a metodológica adotada por cada grupo de trabalho, e oferecendo soluções para as dificuldades apresentadas na elaboração de seus projetos. Aproveitávamos sempre de alguma dificuldade apresentada por um grupo para mostrar a todos como fazer diante das situações apresentadas, conforme figura 31 abaixo.

Figura 31 - Orientação Pedagógica



Fonte: Próprio Autor, 2020

Os trabalhos seguiram a todo vapor e muitas foram as perguntas realizadas pelos alunos que se encontravam envolvidos com suas demandas de edificação em escala reduzida. Todos nós trabalhamos muito nesta etapa de execução e sempre que necessário auxiliávamos os grupos que precisavam de ajuda para o projeto sair do papel, dando vida às ideias, mas sempre pedindo a outros grupos para assistirem a nossa ajuda, figura 32.

Figura 32 - Ajudando os Grupos



Fonte: Próprio Autor, 2020

De acordo com as orientações, os grupos precisavam passar por várias etapas no processo de construção, como: colocação das paredes, construção dos pilares e outras instalações. Ninguém queria “fazer feio”, por este motivo sempre estavam bem atentos para não perder nada de importante, já que depois haveria a exposição de suas construções.

Precisamos agradecer aos professores, pois mesmo sem terem o conhecimento técnico buscaram conosco as respostas necessárias para amenizar os problemas de seus alunos, mostraram-se sempre muito abertos e participativos, figura 33.

Figura 33 - Professores Envolvidos



Fonte: Próprio Autor, 2020

Durante todo aquele período de execução, prestamos assistência a vários grupos, alunos e professores. As edificações em escala reduzida foram desenvolvidas e podemos fazer a apresentação de todos os trabalhos.

Foi um dia inteiro destinado a apresentação dos trabalhos dos vários grupos e o local foi a sala reservada para a execução. Cada grupo ficou organizado em ilhas, onde puderam expor suas criações, falar dos desafios e expressar tudo que viveram ao se inserirem em um contexto de uma construção civil com todas, ou quase todas as demandas de um profissional deste meio.

Todas as turmas foram convidadas a visitarem a sala do Projeto. Eles deixavam o ambiente, não somente vendo miniconstruções, mas se sentindo mais próximo daquela realidade, já que se aproximava da de muitos que passavam por lá, ver figura 34.

Trazer os canteiros de obras e suas experiências para dentro da escola pareceu uma ideia acertada na questão do estreitamento de mundos: o do aluno e o da escola.

Foi muito bom ver alunos que sempre se apresentaram desinteressados pela Matemática, agora querendo ajudar, dando ideias, executando serviços de forma bem satisfatória. O dia foi bem produtivo, pois os alunos criaram entre eles uma disputa sadia e amigável, ajudando ainda mais a construir um ambiente mais agradável e descontraído nos corredores da unidade.

Figura 34 - Os Alunos e suas Obras



Fonte: Próprio Autor, 2020

Finalizamos a apresentação do Projeto com a certeza do dever cumprido, já que toda a escola se envolveu e todos tivemos a oportunidade de vivenciar a Matemática sendo ensinada de uma forma mais agradável, nesse caso, trazendo experiências matemáticas de grupos, como os trabalhadores da construção civil, para dentro do ambiente escolar.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa sociedade está mudando muito rapidamente, seria interessante que a forma de se ensinar Matemática também acompanhasse toda esta mudança. Todos nós usamos durante a nossa vida conhecimento matemático, não somente para entendermos o mundo a nossa volta, mas também como forma de facilitar o nosso relacionamento com todos e o desenvolvimento das nossas competências, nos ajudando a integrar a justiça, a inclusão e a solidariedade.

Apesar de a Matemática existir há muito tempo, ela era bem celetista, já que durante um grande período somente uma pequena parte da população, pessoas economicamente favorecidas, podiam frequentar as salas de aula. Muitas foram as pessoas que ficaram de fora das escolas e não tiveram a oportunidade de aprender esta disciplina. Porém, vivemos um momento que a educação formal está mais universalizada e hoje existe um número maior de pessoas com acesso à Educação Básica.

Durante a confecção deste trabalho percebemos que foi possível ensinar Matemática através da experiência profissional e dos conhecimentos de determinado grupo de uma sociedade, onde estes saberes não foram frutos de ensinamentos de dentro da escola, mas de um contexto social familiar. Utilizar o conhecimento etnomatemático adquirido de determinada classe, diferente ou não do grupo social que o aluno vive, e usar este conhecimento como um facilitador para se transmitir determinado assunto da Matemática em sala de aula foi uma grande descoberta.

Este trabalho foi desenvolvido com a intenção de mostrar, utilizando a ideia da Etnomatemática, que podemos ensinar Matemática aplicando conhecimentos de pequenos ou grandes grupos sociais, como aqueles de dentro das famílias de nossos alunos e o mais interessante é que estes conhecimentos estão prontos para serem utilizados por nós professores e de fácil retorno pedagógico.

Na semana seguinte ao dia da apresentação, fizemos uma reunião com a maioria dos professores envolvidos com o Projeto: Com as Mãos na Massa. A reunião serviu para fazermos um debate desta experiência que ocorrera em nossa escola. Vários professores se manifestaram a favor de realizarmos mais atividades organizadas desta maneira. Todos os alunos envolvidos neste trabalho receberam conceitos para serem usados em seus boletins naquele bimestre.

Foi verificado, não somente em nossa reunião, mas durante as nossas visitas aos locais de execução e de apresentação dos trabalhos, que mesmo alguns alunos que apresentaram pouca experiência com as atividades desenvolvidas se socializaram e desenvolveram conhecimentos do contexto da construção, conhecidos anteriormente somente por aqueles que já possuíam familiaridade. Foi debatido também em nossa reunião a questão social e como esta experiência aproximou alunos e professores e acabou ensinando a ambos um novo vocabulário de palavras, antes restritas somente aqueles profissionais da construção civil.

De posse destas informações, percebemos que estamos diante de uma situação onde utilizar os conhecimentos de determinado grupo social, neste caso os grupos familiares que detém o conhecimento profissional da construção de edificações, torna mais fácil a compreensão de temas que estão indiretamente sendo tratados.

Chegamos ao final, com a certeza de que precisamos rever a nossa forma de abordar determinados conceitos. Precisamos nos aproximar mais da realidade de outras culturas e de suas experiências, para que possamos produzir melhores resultados a longo prazo, mas somente o tempo nos permitirá afirmar com maior clareza. Para Moreira (1999, p.109) “o desenvolvimento cognitivo não ocorre independentemente do contexto social e cultural”. Esses contextos são normalmente esquecidos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Conforme apresentado no parágrafo anterior, existem dentro do ambiente escolar muitos grupos que ainda podem ser utilizados como: das costureiras, dos agricultores, das cozinheiras e mais. Estes mencionados são aqueles que durante nossa busca, ouvimos timidamente serem pronunciados, mas que podem tranquilamente serem trabalhados. Logo, o trabalho não pode parar.

REFERÊNCIAS

ABREU, Guida Maria C. P. de. **O uso da matemática na agricultura**: o caso dos produtores de cana-de-açúcar. 1988. 199 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Cognitiva) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1988.

BORBA, Marcelo de Carvalho. Etnomatemática e a cultura da sala de aula. **A Educação Matemática em Revista**, São Paulo, Nº 1, p. 40-54, 1993.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Um estudo em etnomatemática**: A sua incorporação na elaboração de uma proposta pedagógica para o “núcleo – escola” da favela da Vila Nogueira – São Quirino. 1987. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 1987.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos. **Manual de primeiros socorros do engenheiro e do arquiteto**. 2ª ed. São Paulo, SP: Blucher, 2012.

BRASIL. Ministério da fazenda. Instituto Nacional do Seguro Social. **anuário estatístico da previdência social**. p. 1- 908, 2017. Disponível em: <http://sa.previdencia.gov.br/site/2019/04/AEPS-2017-abril.pdf>. Acesso em: 21 de março de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971**. lei de diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Planalto, 1971. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5692.htm. Acesso em 21 de março de 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. Brasília: Planalto, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acessado em 21 de março de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC – SEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#introducao>. Acesso em 21 de março de 2020.

BRASIL. **Emenda Constitucional nº 59 de 11 de novembro de 2009**. altera os artigos 76, 208, 211, 212 e 214 da Constituição Federal. Brasília, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc59.htm. Acessado em 07 de abril de 2020.

BURAK, Dionísio. Critérios norteadores para a adoção da modelagem matemática no ensino fundamental e secundário. **Revista Zetetiké**, Campinas, SP., ano 2, Nº 2, mar/1994.

CARRAHER, Terezinha; CARREHER, David. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo, SP: Cortez Editora, 1993.

CARRAHER, Terezinha. CARRAHER, David & SCHLIEMANN, Ana Lúcia. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo, SP: Cortez, 1988.

D'AMBROSIO, U. **A Era da Consciência**. São Paulo, SP: Editora Fundação Petrópolis, 1997.

_____. Desafio da Educação Matemática no novo milênio. São Paulo, SP: **Revista da Sociedade Brasileira de Matemática**, São Paulo, ano 8, n. 11, p. 14-17, dez 2001.

_____. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

_____. **Educação Matemática: Da Teoria à Prática**. Campinas, SP: Papyrus, 2003.

_____. **Etnomatemática – Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2005.

_____. Etnomatemática e Educação. *In*: KNIJNIK, G; WANDERER, F; DE OLIVEIRA, C. J. **Etnomatemática, Currículo e Formação de Professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.

_____. **Etnomatemática**. São Paulo, SP: Ática, 1990.

_____. **Etnomatemática**. São Paulo, SP: Editora Ática, 1998.

_____. **Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer**. 2ª edição [1ª ed. 1990]. São Paulo, SP: Ed. Atual, 1993.

_____. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer**. 5ª ed. São Paulo, SP: Editora Ática, 1998.

_____. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. 2ª edição. Belo Horizonte, MG: Autêntica. 2002.

_____. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2001. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

_____. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. *In*: BICUDO, Maria Aparecida V. (org). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo, SP: Editora UNESP. 1999. p. 97 – 115.

_____. **Transdisciplinaridade**. São Paulo, SP: Editora Palas Athena, 1997.

DE VARGAS, Sonia Maria. Estratégias não escolares de ensino-aprendizagem e formação de professores de EJA. *In*: FANTINATO, M.C.C.B. (Org.).

Etnomatemática: novos desafios teóricos e pedagógicos. Niterói/RJ: EDUFF, 2009. v. 1. p. 193-201.

DOMINGUES, K.C. Menezes. O Currículo com abordagem etnomatemática. **Revista SBEM**, São Paulo, nº14 – 2003, p. 35 - 44.

FANTAZZINI, Mário Luiz. **Manual do aluno: treinamento para membros da CIPA**. Brasília: SESI/DN, 2009. NR5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR5.pdf>. Acesso em 21 de março de 2020.

- FANTINATO, Maria Cecillia. **Etnomatemática** : novos desafios teóricos e pedagógicos. Niterói: Editora da UFF, 2009.
- FANTINATO, Maria Cecillia. Formação de Pesquisadores em Etnomatemática: A experiência do GETUFF. **Ensino em Revista**, Uberlândia, MG. 2018, p. 630-649.
- FERREIRA, E. S. Cidadania e educação matemática. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, ano 1, nº 1, p.12-18, Julho de 1993.
- FERREIRA, E. S. Etnomatemática: Uma proposta metodológica. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Santa Úrsula. **Série Reflexão em Educação Matemática**. Rio de Janeiro, Vol 3, 1997.
- GAY, J; Cole M. **The New Mathematics and an Old Culture**: A Study of Learning among the Keplle of Liberia. USA: Holt, Rinehart and Winston. 1967. (Cap. 7- Arithmetic, pp. 36- 52).
- GERDES, Paulus. Etnomatemática: Cultura, matemática, educação. Maputo: Instituto Superior Pedagógico. **Revista Teórica e de Investigação**, Belo Horizonte, Nº 1ª, p. 11 – 25, 1991.
- GERDES, Paulus. Etnomatemática e Educação Matemática: Uma panorâmica geral. **Revista Teórica e de Investigação**, Belo Horizonte, Vol. 5 nº 2, p. 105-138, 1996.
- GERDES, Paulus. **Sobre o conceito de Etnomatemática** [S.I], 1998. Tradução da primeira parte da introdução ao livro Estudos Etnomatemáticos, e, Alemão, ISP (Maputo) – KMU (Leipzig).
- GIOVANI, José Ruy. **A conquista da Matemática** - teoria e aplicação. São Paulo: FTD, 1992.
- ITURRA, Raul. *et al.* O que se Aprende na Escola: Culturas e conteúdos de saberes. **Educação, Sociedade e Culturas**, Portugal, Nº 4, p. 149-180, 1995.
- ITURRA, Raul. **O Processo Educativo**: Ensino ou Aprendizagem? **Educação, sociedade e Cultura**, Portugal, Nº 1, p. 20-50, 1994.
- KAMI, Constance. **Desvendando a Aritmética**. São Paulo: Papyrus, 1995.
- KNIJNIK, Gelsa. Um outro mundo é possível também no campo educativo. Em Quadrante, **Revista Teórica e de Investigação**, Belo Horizonte, Vol. 11, nº 1, p 61-65, 2002.
- LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Ática, 1994.
- LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Ática, 2003.
- LIMA, Admir Pereira. *Et al.* **Mãos à Obra** : O guia do profissional da construção. São Paulo: Ed. Alaúde Ltda, 2013.
- LOPES, Josiane. Afinal o que é o Construtivismo? In: **Revista Nova Escola**, Rio de Janeiro, ano XI nº 95, 1996.
- LORENZATO, S. **Princípios Didáticos para ensinar matemática**. Ceará: UECE. 2001. Apostila da Prática do Ensino da Matemática.
- MORA, David. **Apredndizage y enenãza**: Proyectos y estratégias para una educación matemática del futuro. LaPaz, Bolivia: Campo Iris, 2003.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

PIAGET, Jean. **Psicologia e epistemologia: Por uma teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

ROSA, Milton.; OREY, Daniel C. Three approaches in the research field of ethnomodeling: Emic (local), etic (global), and dialogical (glocal). **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, Juiz de Fora, v. 8, n. 2, p, 364-380. 2015.

SALGADO, Júlio Cesar Pereira. **Técnicas e práticas construtivas**. 3ª ed. São Paulo: Editora Érica Ltda., 2014.

VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone. 1998.