

EVANILTON RIOS ALVES

**ATIVIDADE DE MARCENARIA E
ETNOMATEMÁTICA: POSSIBILIDADES NUM
CONTEXTO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA

**PUC – SP
2006**

EVANILTON RIOS ALVES

**ATIVIDADE DE MARCENARIA E
ETNOMATEMÁTICA: POSSIBILIDADES NUM
CONTEXTO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

*Trabalho final de curso apresentado à
Banca Examinadora da Pontifícia
Universidade Católica de São Paulo,
como exigência parcial para obtenção do
título de **Mestre Profissional em Ensino
de Matemática** sob a orientação do
Professor Doutor Ubiratan D'Ambrosio.*

**PUC – SP
2006**

**ATIVIDADE DE MARCENARIA E
ETNOMATEMÁTICA: POSSIBILIDADES NUM
CONTEXTO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Banca Examinadora

Prof. Dr. Ubiratan D'Ambrosio

Prof. Dr. Vincenzo Bongiovanni

Profa. Dra. Alexandrina Monteiro

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Dissertação por processo de fotocopiadora ou eletrônica.

Assinatura: _____.Local:_____Data:____/____/2006.

DEDICATÓRIA

Aos meus Pais Edir Rios Alves e Antonio José Alves, que me colocaram no mundo. À minha esposa Silvia Gonçalves Sonnesso Alves, que me acompanha em todos os momentos e, principalmente, por ter me dado o maior orgulho de minha vida - ser pai - e à minha linda filha Alicia Sonnesso Alves, apesar de seus quatro anos de idade, soube agradecer os momentos de muito trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela conquista e inspirações para acreditar na vida, no ser humano e na educação desse país.

A minha família, que com carinho soube incentivar e compreender as ausências necessárias para a realização deste trabalho.

Ao Professor Doutor Ubiratan D'Ambrosio, que aceitou prontamente o meu pedido para ser orientador, pelo orgulho e honra de compartilhar suas idéias e sabedoria. Há alguns anos venho enriquecendo a minha profissão com as suas pesquisas.

Ao CAPES, pelo apoio financeiro em um ano de bolsa de estudos, que proporcionou maior tranquilidade na realização deste trabalho.

Aos professores, colegas e funcionários do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, em especial aos Professores Doutores Benedito Antonio da Silva, Cileda de Queiroz e Silva Coutinho, Saddo Ag Almouloud, Sandra Maria Pinto Magina, Tânia Maria Mendonça Campos e Vincenzo Bongiovanni.

As minhas colegas de trabalho Professora Mestre Sônia Regina Facco e Professora Doutora Maria José Ferreira da Silva, que sempre procuraram me incentivar.

Ao colega e Professor Mestre Silas Gutierrez, pela colaboração na tradução do resumo.

Aos marceneiros que proporcionaram esta pesquisa, indicando caminhos para preencher a prática em Educação Matemática.

Ao grande número de pessoas que visitei para realizar e colher materiais para este trabalho – SENAI-Brás, as bibliotecas da PUC/SP e FEUSP/SP e para todos que me acompanharam nesta jornada.

ALVES, Evanilton Rios. *Atividade de marcenaria e etnomatemática: possibilidades num contexto de formação de professores*. Trabalho de conclusão (mestrado profissional em Ensino de Matemática). PUC/SP, São Paulo, Brasil, 2006, 96f.

RESUMO

Este trabalho desenvolveu um estudo e análise por meio do programa em Etnomatemática sobre a atividade de marceneiro. Nele procuramos compreender o conhecimento matemático envolvido na atividade de marceneiro e transformar este conhecimento para a sala de aula como possibilidade num contexto de formação de professor de matemática. Os marceneiros entrevistados que fizeram parte desta pesquisa compõem o grupo social que desenvolve seu trabalho quase de forma artesanal. Interessamo-nos por esta atividade, que de certa forma é encontrada nas comunidades, sendo acessível de ser pesquisada, objetivando a nossa proposta para a educação no contexto da matemática. O presente trabalho teve como pontos iniciais: estudos realizados a respeito de Etnomatemática e um trabalho desenvolvido com alunos de uma 8ª série do Ensino Fundamental II, em 1999, quando foi desenvolvida uma atividade em que os alunos deveriam desenhar um armário para cozinha, ao qual nos proporcionou conhecimento, principalmente de parte da Geometria. Os grupos de alunos desenvolveram o desenho e a maquete do armário. A partir dessa atividade demos continuidade ao trabalho, principalmente, o estudo de figuras planas, suas propriedades, áreas, semelhança, congruência, transformação de unidades de medidas, cálculo de volume, etc. Como professor de matemática e aluno da Pós-Graduação em Educação Matemática, tinha interesse em buscar novos conhecimentos inseridos na contextualização da formação do professor, através de uma análise sobre a atividade de marceneiro, por meio de projetos e material de apoio didático do curso de marcenaria. A presente pesquisa revelou resultados em que as considerações a respeito da atividade de marceneiro possam ser desenvolvidas em sala de aula e dessa forma proporcionar meios para que o aluno deva ter acesso a mais uma forma de obter conhecimento e de maneira contextualizada.

Palavras-chave: Etnomatemática, marceneiro, formação de professor e currículo.

ABSTRACT

This work aims to develop a study and analysis based on Ethnomathematics program about a carpenter activity. We intend to understand the mathematic knowledge involved in this activity. The second objective is to take this kind of knowledge to the classroom, mainly, considering the context of teachers. The carpenters interviewed, belong to a social group that develop a kind of a job like a craftsmen. We interest in community' activity because they are very easy to find it. This study started considering: Ethnomathematic's researches, a kind of successful job done by many teenagers' students using a cupboard, and because there is no researchers about this in a regular classroom. In some points this work involves: how the public teacher would like to find a new knowledge, how a master student has an interest in a performance of a new teachers, and how a carpenter manual can be used in a basic school.

Key- words: Ethnomathematics – carpenter –curriculum –Training teachers

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 INTERESSE PELO ASSUNTO E PROBLEMÁTICA	12
1.2 ENFOQUE ETNOMATEMÁTICO E A METODOLOGIA.....	14
1.3 A QUESTÃO DE PESQUISA	15
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2 METODOLOGIA DA PESQUISA	18
2.1 PESQUISA QUALITATIVA	18
2.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	20
2.3 A COLETA DE DADOS E OS REGISTROS	20
2.4 ROTEIRO DE PERGUNTAS E OBJETIVO	21
3 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA	25
3.1 JUSTIFICATIVAS.....	25
3.2 RESULTADO DAS ENTREVISTAS E ANÁLISES SOB O PONTO DE VISTA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	27
3.3 ANÁLISE DE ALGUNS PROJETOS REALIZADOS PELOS MARCENEIROS	48
4. ANÁLISE DE PROJETO: REFINAMENTO MATEMÁTICO	58
4.1 LEITURA E ANÁLISE DO PROJETO	58
5 ANÁLISE DE UM CURSO DE MARCENARIA	64
5.1 O CURSO.....	64
5.2 CURSO E CONHECIMENTO.....	65
CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
REFERÊNCIAS	74
APENDICE 1: ROTEIRO DE PERGUNTAS PARA ENTREVISTAS	78
ANEXO 1: ALGUNS ASPECTOS DA HISTÓRIA DA MARCENARIA	82
ANEXO 2: AS OLIMPIADAS DO CONHECIMENTO	83
ANEXO 3: CONTEÚDOS MATEMÁTICOS TRABALHADOS EM UM CURSO DE MARCENARIA	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: desenho de um armário para cozinha.	50
Figura 2: planta baixa de um armário para quarto.....	51
Figura 3: desenho de dois gabinetes projetados para banheiro.....	52
Figura 4: desenho de um armário projetado para cozinha.	53
Figura 5: desenho de um armário projetado para cozinha	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Grau de escolaridade	27
Quadro 2: Tempo de atuação como marceneiro	31

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Etnomatemática não é apenas o estudo de “matemáticas das diversas etnias”. Para compor a palavra *etno matema tica* utilizei as raízes *tica*, *matema* e *etno* para significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades(*tica*) de explicar, de entender, de lidar e de conviver(*matema*) com distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade(*etno*).

Ubiratan D’Ambrosio

Procuramos neste capítulo, fazer uma breve descrição das partes que compõe o trabalho, de forma resumida.

1.1 Interesse pelo assunto e problemática

Este trabalho tem o objetivo de contribuir para a formação inicial e continuada de professores de matemática. De certo, uma forma para desenvolver parte da matemática no Ensino Fundamental II.

Nosso interesse pelo assunto tem origem na experiência que tivemos em sala de aula (oitava série do Ensino Fundamental II, em 1999) quando fizemos um trabalho com a atividade de marcenaria sobre o processo de construção de armários para cozinha. Também fez parte do trabalho um pouco da História da marcenaria, conforme anexo 1.

Naquele ano e com a atividade do processo de aquisição de armários, estávamos trabalhando sob a idéia da Modelação Matemática¹. A atividade nos proporcionou um rico conhecimento, principalmente de parte da Geometria. Grupos de alunos desenvolveram o desenho e a maquete do armário e demos continuidade aos estudos, principalmente da Geometria, como figuras planas, propriedades, áreas, semelhança, congruência, transformação de unidades de medidas, cálculo de espaço (volume), etc.

Como professor de escolas públicas e particulares do Ensino Básico e sempre interessado nos aspectos didáticos e metodológicos com as questões de ensino e principalmente no ensino da Matemática, buscamos meios para enriquecer

as nossas aulas. Participamos de cursos de capacitação desenvolvidos pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo e pelas escolas particulares e cursos de especialização, onde procuramos valorizar os aspectos didáticos e metodológicos, além do conhecimento matemático, a fim de desenvolver um bom trabalho e fornecer aos alunos espaço para a aquisição do conhecimento.

Ponte (1994) descreve que é reconhecida a importância de se dominar os conteúdos que se ensina e evidenciar conhecimento didático, ou seja, a capacidade de compreensão dos conteúdos para o ensino procurando maneiras mais adequadas de apresentá-los aos alunos.

Como vimos, há necessidade de conhecer o conteúdo que vai ser desenvolvido, mas também é necessário que os professores detenham outros conhecimentos, principalmente de metodologias.

Dentro dessa forma de pensar no processo educacional estávamos procurando informações que pudessem enriquecer a nossa prática pedagógica. Pesquisamos algumas teses e dissertações, mas de uma forma geral não conseguíamos obter êxito, pois faltava algo para completar e preencher melhor a nossa inquietação. Acreditávamos e acreditamos, conforme Lins (2000), que no caso da Educação Matemática, é preciso que as pesquisas retornem para as salas de aula.

Nosso trabalho de Pós-Graduação *stricto sensu*, Mestrado Profissional em Ensino de Matemática tem essa finalidade, o desenvolvimento de algo que possa interessar ao professor em sala de aula, por meio de exemplos e dessa forma promover espaços para progredir nas atividades de educador.

Nesse caso, acreditamos contribuir com a formação de professores e procuramos desenvolver o estudo sobre o ensino e aprendizagem da matemática.

Com alguns anos de estudos e pesquisas, ficamos interessados pela proposta histórica e metodológica da Etnomatemática, principalmente no decorrer da Pós-Graduação em Educação Matemática, principal motivador dessa pesquisa. A idéia inicial foi ganhando outra conotação e construímos a perspectiva de um projeto

¹ Entendemos por modelagem matemática, de acordo com Biembengut (1999), o método que utiliza a essência da modelagem em cursos regulares e/ou como método de ensino e aprendizagem de matemática.

de pesquisa com o olhar da Etnomatemática, sobre a atividade de marceneiro nos seus pré-ângulos.

Segundo Monteiro (2001), em geral, o termo “Etnomatemática” está relacionado a conhecimentos presentes nas práticas cotidianas de diferentes grupos e que na maioria das vezes está aliado à solução de problemas, pensada dentro de um conjunto de valores e saberes que lhe dão significados.

Foi analisando as possibilidades que se encontravam a nossa volta que decidimos realizar a pesquisa com marceneiros, pois está no contexto Etnomatemático e é uma atividade de um grupo social.

1.2 Enfoque Etnomatemático e a Metodologia

Desenvolvemos a pesquisa sobre o enfoque da Etnomatemática, sendo esse o diferencial com relação às pesquisas na formação de professores, educação² e construção do currículo³. O estudo da Etnomatemática formou o eixo principal da pesquisa e norteou o trabalho como um todo, o que nos forneceu elementos enriquecedores para chegarmos à hipótese.

A pesquisa em etnomatemática tem a preocupação de dissociar o conhecimento de forma tal, que o indivíduo possa enriquecer e dessa forma promover uma vida mais dominante, sentir-se mais participante de cidadão. D’Ambrosio (2001) descreve que conhecer as diversas culturas se torna positivo, desde que as raízes sejam fortes. Na educação matemática, a etnomatemática pode fortalecer essas raízes. Não se pretende substituir a matemática acadêmica sendo muito bem trabalhada, mas é muito importante como uma das metas para a escola. O que se pretende é desenvolver uma matemática acadêmica interessante e que possa dominar o discurso escolar.

Para levantar dados e, desta forma, responder a questão de pesquisa: qual a matemática desenvolvida com a atividade de marceneiro? Utilizamos a pesquisa qualitativa.

² Educação defendida por D’Ambrosio (1996), como uma estratégia da sociedade para facilitar que cada indivíduo atinja o seu potencial e para estimular cada indivíduo a colaborar com outros em ações comuns na busca do bem comum.

³ Currículo é a estratégia para a ação educativa. Aqui o currículo definido por D’Ambrosio (1996), assim como o taylorismo estabelece um estilo de produção e é uma estratégia para executar essa produção.

A pesquisa foi desenvolvida por meio de encontros no local de trabalho do marceneiro e por meio de entrevistas pessoal/formal/estruturada, que segundo Pádua (2000) é um esquema de entrevista estruturada (padronizada), quando o entrevistador usa um esquema de questões sobre um determinado tema, a partir de um roteiro (pauta), previamente preparado.

Fez parte da pesquisa de campo, visitas em horários agendados, nos locais de trabalho do marceneiro, para que o pesquisador de certa forma pudesse vivenciar um pouco da atividade, nas questões que dizem respeito à aplicabilidade da matemática.

1.3 A questão de pesquisa

A nossa pesquisa tem a seguinte questão: Qual a matemática desenvolvida com a atividade de marceneiro?

Nosso objetivo é que este trabalho com relação a atividade de marceneiro possa influenciar e dar possibilidades para ser desenvolvido na formação inicial e continuada de professores de matemática, em forma de atividades práticas e/ou oficinas, palestras, seminários etc.

A nossa hipótese é de que a atividade de marcenaria possa enriquecer o aluno com conhecimentos matemáticos presentes na prática, aproveitando esta atividade para obter conceitos relacionados à matemática, pois a atividade de marcenaria de alguma forma emprega técnicas e elementos da matemática desenvolvida em sala de aula.

1.4 Estrutura do trabalho

O trabalho está estruturado em capítulos da seguinte forma:

Capítulo 1: Introdução do trabalho, com a descrição dos caminhos da pesquisa, de tal forma que o leitor possa identificar o que é possível encontrar no corpo do trabalho.

Capítulo 2: Desenvolvimento da pesquisa sob o enfoque da Etnomatemática, onde o estudo da Etnomatemática formou o eixo principal da pesquisa e norteou o trabalho como um todo, o que nos forneceu elementos enriquecedores para chegar às nossas hipóteses.

Capítulo 3: Análise das entrevistas, com base no estudo da Etnomatemática, do grupo social que participou das atividades, os procedimentos adotados e a metodologia norteadora do objeto de pesquisa, no que se refere ao currículo e a formação de professores.

Capítulo 4: Análise de projeto com referência ao ponto de vista do marceneiro e com relação ao estudo do pesquisador.

Capítulo 5: Estudo de curso de marcenaria, com o intuito de convalidar as informações com referência à matemática do cotidiano do marceneiro e a matemática desenvolvida em sala de aula, mediante a busca de material em instituição que oferece este tipo de atividade.

Considerações finais do trabalho, onde apontamos as análises feitas, com um olhar para o processo educacional, principalmente colocando as razões que nos levaram ao tipo de pesquisa, currículo e formação de professores, com a proposta de elementos que possam continuar a pesquisa em outro nível de ensino.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA DA PESQUISA

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Ao caminhar a discussão para a possibilidade de se fazer Educação através da Matemática durante as aulas, entendo que o currículo de Matemática também colabora com o desenvolvimento de capacidade de matematizar situações reais, codificá-las adequadamente, de maneira a permitir a utilização de técnicas e resultados conhecidos em outro contexto.

Ubiratan D'Ambrosio

Procuramos neste capítulo apresentar a nossa proposta metodológica que norteou a pesquisa de campo e das análises.

Iremos tratar da metodologia de pesquisa que melhor nos forneça elementos para responder a questão.

A seguir apresentaremos o perfil de nossos sujeitos bem como os instrumentos de coleta de dados. Finalmente o roteiro das entrevistas.

2.1 Pesquisa Qualitativa

Nosso trabalho aborda a pesquisa qualitativa, pois desta forma e se tratando do enfoque currículo e formação de professores no processo educacional é a melhor metodologia que vai adequar as nossas necessidades.

A questão problemática, que norteia a realização do trabalho, consiste em responder: Qual a matemática desenvolvida com a atividade de marceneiro?

Com a realização deste trabalho, objetivamos o estudo com enfoque no currículo e formação de professores, pois temos interesse que as idéias deste trabalho possam ser úteis para a formação de professores, no que se refere ao estudo de propostas curriculares.

Decidimos pela pesquisa qualitativa, onde o ambiente de trabalho do pesquisador nos fornece meios para considerar um espaço natural e que segundo Lüdke e André (1986), este tipo de pesquisa tem como fonte direta os dados e o pesquisador como seu principal instrumento, sendo que a pesquisa qualitativa supõe o contato direto com o ambiente e a situação que está sendo investigada.

Concordamos com as autoras, pois a nossa pesquisa enfoca a atividade de marceneiro e tratada em boa parte, no ambiente de trabalho do pesquisado.

Para D'Ambrosio (1996), a pesquisa qualitativa é muitas vezes considerada de etnográfica⁴, participante ou naturalista. Significa que a pesquisa é focalizada no indivíduo, com ênfase no ambiente sociocultural e natural. *“Essa modalidade de pesquisa é típica de pesquisa de campo, onde o referencial teórico, que resulta de uma filosofia do pesquisador, é intrínseco ao processo”*. (p. 102-103).

Os estudos de casos buscam a descoberta, levando em conta elementos que podem emergir como importante durante o estudo, colocado por Lüdke e André (1986). As autoras ainda conceituam a compreensão do objeto e se efetua a partir dos dados e em função deles e mais, os estudos de caso enfatizam *“a interpretação em contexto”* e só é possível se for levado em conta o contexto no qual este se insere. Para o leitor é importante que ele indague *“O que eu posso (ou não posso) aplicar desse caso para a minha situação?”*. Para tanto, o leitor deve fazer suas generalizações naturalísticas.

Como a pesquisa é desenvolvida também com o propósito educacional, principalmente em Educação Matemática, devemos considerar a pesquisa qualitativa sob este prisma.

Acreditamos, segundo Lüdke e André (1986), que existe na tendência atual da pesquisa em educação uma legítima e dominante preocupação com os fatos do ensino e desta forma, a pesquisa deve atacar mais frontalmente, procurando prestar contribuições à educação, sempre que possível.

Acreditamos que as autoras fazem referência ao campo da educação, como uma extensa variedade de situações existentes, sobre o ponto de vista do entendimento, dado ao relativismo de conceitos e procedimentos próprios do ensino da matemática. Desse modo, podemos acreditar que a Etnomatemática pode contribuir para o enriquecimento e solidificação dessas situações.

Com base no enfoque que norteia esta pesquisa, sendo a pesquisa qualitativa, desenvolvemos o seguinte roteiro:

a) Elaboração das questões a serem investigadas com base no referencial teórico do pesquisador;

⁴ Etnografia, conforme colocado por Geerts (2003) é um campo da antropologia social e cultural, “cuja ocupação principal é determinar a razão pela qual este ou aquele povo faz aquilo que faz”.

- b) Identificação e seleção dos locais, sujeito e objetos que constituirão o foco da pesquisa;
- c) Estratégia e definição da coleta e análise de dados;
- d) Análise de dados e refinamento das questões formuladas nos itens *a*, *b* e *c*.

2.2 Participantes da pesquisa

Este trabalho traz no seu contexto a atividade de marcenaria e, portanto, como sujeito da pesquisa, o próprio marceneiro. Desse modo, compõe esta pesquisa uma situação criada, mas que já existia.

Foram entrevistados seis (6) marceneiros em horários e locais diferentes, ou seja, todos ocupando espaços diferentes, pois procuramos que não fosse possível o contato entre os entrevistados, para uma maior transparência nos resultados.

Os marceneiros envolvidos na pesquisa foram contatados por indicação ou conhecimento pessoal, sendo que trabalham na Grande São Paulo e interior do Estado.

Segundo Pádua (2000) as entrevistas constituem uma técnica alternativa para se coletar dados não documentados, sobre um determinado tema.

Embora Pádua (2000) cite que a entrevista possa ser limitada, concordamos com o autor quando propõe a entrevista como um dos procedimentos mais usados em pesquisa de campo, porque possibilita ser utilizada por qualquer segmento da população, inclusive analfabeto. O que, de certa forma, se encaixa com o grupo social pesquisado, pois podemos nos deparar com pessoas que poderão se sentir desconfortáveis para responder às questões por escrito.

O objetivo foi abordar a Etnomatemática, sendo os marceneiros, o grupo social envolvido.

2.3 A coleta de dados e os registros

Nesta fase da pesquisa iniciamos os contatos com os marceneiros e após esclarecimento dos objetivos do estudo, natureza e procedimentos, então foi necessária a colaboração no fornecimento de informações. Foi desenvolvida uma

seqüência de tal forma que pudessem ser providenciados os materiais necessários para a confecção da coleta de dados.

Depois de escolhidos os entrevistados e feito os primeiros contatos, definimos um esquema para as entrevistas. Acreditamos numa preocupação que foi a de não estabelecer perguntas fechadas, mas algumas perguntas que orientassem a entrevista para o objetivo proposto. Havia uma ordem a ser seguida, mas prevalecia a vontade de estabelecer uma relação dialógica entre o entrevistador e o sujeito, deixando o sujeito livre para colocar-se sobre o assunto.

As entrevistas aconteceram no início de janeiro de 2005 ao final de fevereiro de 2005 e foram realizadas nos locais de trabalho dos marceneiros, sendo utilizadas gravações em fitas K-7, por acreditarmos serem o suficiente para os objetivos do trabalho.

A pesquisa foi desenvolvida por meio de encontros no local de trabalho e por meio de entrevistas pessoal/formal/estruturada, que segundo Pádua (2000) é um esquema de entrevista estruturada (padronizada), quando o entrevistador usa um esquema de questões, sobre um determinado tema, a partir de um roteiro (pauta), previamente preparado.

No início de cada entrevista eram apresentados os objetivos da pesquisa.

O roteiro das entrevistas consistia em apresentar qual a matemática necessária para desenvolver a atividade de marceneiro e como proposta a possibilidade para ser trabalhada em sala de aula, com alunos do Ensino Fundamental II.

Depois de realizadas as entrevistas, fizemos as transcrições de todas as fitas. Após a transcrição, passou-se à fase da textualização, cujo objetivo era elaborar um texto estruturado, não deixando de apresentar todas as considerações dos entrevistados, fazendo um (re) arranjo, respeitando as considerações dos entrevistados.

2.4 Roteiro de Perguntas e objetivo

P1 - Qual a sua escolaridade?

Objetivo: Relacionar o grau de escolaridade com a atividade de marceneiro.

P2 - Desenvolveu outras atividades antes de se tornar marceneiro?

Objetivo: Saber se existia uma relação das atividades anteriores com a profissão de marceneiro.

P3 - Qual foi o motivo da escolha pela atividade de marceneiro?

Objetivo: Verificar se existia a priori uma identificação pela atividade ou se era meramente do acaso, parte financeira ou vocação.

P4 - Há quanto tempo desenvolve esse tipo de atividade?

Objetivo: Identificar a existência de uma relação tempo de trabalho (experiência) e o grau de conhecimento matemático.

P5 - Que tipo de produtos você desenvolve?

Objetivo: Variedade e sofisticação do produto.

P6 - Qual ou quais conteúdos da matemática você mais utiliza para desenvolver a atividade de marceneiro?

Objetivo: Identificar das normas formais do conteúdo com a prática.

P7 - Quais desses conhecimentos você aprendeu na escola?

Objetivo: Saber se o marceneiro fazia uma relação desses conteúdos com aquele aprendido na escola.

P8 - Até onde o conhecimento escolar (matemático - Ensino Fundamental/Médio), influenciou ou influencia a atividade de marceneiro?

Objetivo: Será que a escola está fazendo o papel dispensável para a sociedade do conhecimento para a prática de certas atividades?

P9 - O que você pode dizer sobre sua aprendizagem de matemática enquanto freqüentou a escola?

Objetivo: Até que ponto a matemática desenvolvida na escola teve participação na escolha da atividade de marceneiro.

P10 - Descreva os passos de sua atividade de marceneiro do primeiro contato com o cliente até a instalação do produto.

Importante: Forneça, se possível à cópia do projeto, orçamento etc.

Objetivo: Descrever o processo com um todo, desde as questões de Marketing pessoal, perfazendo todo o processo envolvendo a matemática. Comparamos os

conhecimentos matemáticos colocados pelos marceneiros e aqueles realmente existentes.

CAPÍTULO 3

ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

3 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

O essencial na transdisciplinaridade reside na postura de reconhecimento que não há espaço nem tempo culturais privilegiados que permitam julgar e hierarquizar como mais corretos – ou mais certos ou mais verdadeiros – os diversos complexos de explicações e de convivência com a realidade. A transdisciplinaridade repousa sobre uma atitude aberta, de respeito mútuo e mesmo de humildade com relação a mitos, religiões e sistemas de explicações de conhecimentos, rejeitando qualquer tipo de arrogância ou prepotência.

Ubiratan D'Ambrosio

Neste capítulo do trabalho apresentaremos uma análise qualitativa dos questionários aplicados aos marceneiros.

Apresentaremos nossas análises sob o ponto de vista da Educação Matemática e avaliaremos alguns projetos realizados por esses marceneiros.

Abordamos os aspectos conceituais da Etnomatemática, principalmente no que se refere ao currículo e formação de professores, relacionados à prática da atividade de marceneiro.

3.1 Justificativas

De acordo com os objetivos propostos neste trabalho e realizadas as entrevistas, faltava a parte considerável, a mais complexa, a análise das entrevistas e considerações de cada entrevistado, o que nesse caso será realizado pelo conjunto das respostas para cada pergunta, pois é o necessário para responder à questão de pesquisa e a proposta para a educação matemática. Mas diante de tais complexidades tinha que elencar as categorias quanto à relevância de acordo com o objetivo proposto por essa pesquisa, ou seja, categorias que correspondessem com o objetivo elencado no nosso trabalho, sendo uma pesquisa qualitativa.

Segundo Lüdke e André (1986), ao analisar dados qualitativos, devemos “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observações, as transcrições de entrevistas, as análises de documentos e as demais informações disponíveis e mais:

A tarefa de análise implica, num primeiro momento, a organização de todo o material, dividindo-o em partes, relacionando essas partes e procurando identificar nele tendências e padrões relevantes. Num

segundo momento essas tendências e padrões são realizados, buscando-se relações e interferências num nível de abstração mais elevado. (Lüdke e André, 1986, p.45).

Procurando promover e favorecer a análise, o objetivo é que tais situações possibilitem a articulação entre os pressupostos do referencial teórico do estudo e os dados do cotidiano.

Com relação à categorização para uma análise, Lüdke e André (1986) colocam:

É preciso que o pesquisador vá além, ultrapasse a mera descrição, buscando realmente acrescentar algo à discussão já existente sobre o assunto focalizado. Para isso ele terá que fazer um esforço de abstração, ultrapassando os dados, tentando estabelecer conexões e relações que possibilitem a proposição de novas explicações e interpretações. (Ibid, p.49).

No decorrer desta pesquisa, nos deparamos com alguns obstáculos, que foram alvos de imediata preocupação: a neutralidade do pesquisador e como ser objetivo numa entrevista.

Fomos procurar teoria que nos abastecesse de fidedigna aceitação e então encontramos em Neves (2003):

No decorrer da entrevista deve o entrevistador apresentar neutralidade de reações, evitando demonstrar espanto, discordância, concordância. Acoplada à neutralidade, deve também cultivar a flexibilidade, procurando manter-se disponível para rever roteiros, acrescentar questões e evitar assuntos, quando a dinâmica das entrevistas assim o indicar. (Ibid, p.34).

Segundo Forner (2005), em razão das experiências decorrentes de nossa investigação, acreditamos que esse é um assunto que deve ainda ser muito discutido pela comunidade de historiadores, pois verificamos ser muito difícil a neutralidade, não esboçar nenhuma reação a determinado comentário do sujeito.

Um outro obstáculo que o pesquisador deve enfrentar fica para a necessidade de estar "no meio" do assunto a ser tratado com o sujeito, o que no caso desta pesquisa, o pesquisador de certa forma, tem a vivência, pois nasceu em uma fazenda, sempre teve contato com carpinteiros e marceneiros.

Cabe salientar que em todos os momentos das entrevistas, o entrevistador deve buscar e exercer o papel de sujeito ativo, como se ele fosse o foco principal do trabalho, não sendo relegado a segundo plano.

Apesar destes obstáculos, as nossas entrevistas pré-estruturadas, proporcionaram tanto ao entrevistador quanto ao sujeito, um rico diálogo na busca de dados necessários e desta forma as perguntas estavam previamente planejadas, pois tínhamos em mente o referencial teórico e a questão de pesquisa, o que facilitou o desenvolvimento dos trabalhos.

3.2 Resultado das entrevistas e análises sob o ponto de vista da Educação Matemática

Apresentaremos aqui a análise de cada pergunta feita na entrevista.

A escolaridade dos marceneiros entrevistados é apresentada no quadro 1 e eles são identificados por M1,M2,M3,M4,M5 e M6.

A letra I indica incompleta e a letra C indica completo.

P1 Qual a sua escolaridade?

Quadro 1: Grau de escolaridade

Marc.	Ens. Fund. I		Ens. Fund. II		Ens. Médio		Ens. Técnico		Ens. Superior	
	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C
M1									X	
M2		X								
M3							X			
M4						X				
M5										X
M6				X						

Podemos observar no quadro 1 que, não existe uma hegemonia na formação dos marceneiros, pois em destaque, temos grau de escolaridade diferente.

Estávamos interessados na relação grau de instrução e profissão marceneiro.

Acreditamos que a atividade de marceneiro está relacionada a pessoa, de tal forma, a abordar suas qualificações independentemente da sua formação básica,

ou educação formal⁵ e de uma necessidade de sobrevivência, na medida em que a educação promove o crescimento pessoal e favorece a atividade profissional, mas que não é fator determinante para a pessoa se tornar marceneiro.

Para D'Ambrosio (1996), sobrevivência e transcendência constituem a essência do ser (verbo) humano. O ser (substantivo) humano, como todas as espécies vivas, procura a sua sobrevivência; o que parece distingui-la das outras é à vontade de transcender. Nessa visão, o conhecimento desempenha um importante papel como manifestação do saber que orientará a ação para que tudo isso aconteça. Assim, conhecimento, considerado como substrato da ação comportamental, permite no indivíduo uma interação com o meio ambiente (realidade) à medida que as informações são processadas (reflexão) e executadas (ação).

Na busca pela sobrevivência, o ser humano retira a subsistência para a espécie, como alimento, moradia e faz uso de estratégias que possam produzir meios em prol da própria espécie.

Neste contexto, o indivíduo como escola, educação e globalização, deve procurar desenvolver de forma que a busca pela transcendência seja num campo maior de visão do mundo. Dessa forma, segundo D'Ambrosio (1996), cada indivíduo deve receber na educação, elementos e estímulos para aguçar ao máximo a criatividade, ao mesmo tempo que integra uma ação comum de acordo com preceitos estabelecidos pela sociedade. A educação plena concilia, segundo ele, aspecto individual – procura atingir a plenitude criativa – e o aspecto social – estimula a participação na vida da humanidade como um todo.

P2 Desenvolveu outras atividades antes de se tornar marceneiro?

M1: Metalúrgico

M2: Sapateiro e Fotógrafo

M3: Mexer com mesa de bilhar, sempre ligado a atividade de marceneiro.

M4: Trabalhei em corretora de valores.

⁵ Entendemos conforme D'Ambrosio(1996), como currículo formal aquele produzido pelas escolas.

M5: Trabalhando como promotor e Marketing.

M6: Lavrador e balconista.

Estávamos interessados em saber se existia uma relação das atividades anteriores com a profissão de marceneiro. Desta forma, proceder numa análise que não nos precipitássemos em respostas que fossem indicadoras de pré-requisitos.

Observa-se que indivíduos com culturas profissionais diferenciadas podem remeter a uma carreira que não necessariamente seja aquela inicialmente desenvolvida.

Com exceção do M3, que já trabalhava com mesa de bilhar, os demais tiveram conhecimentos de outras áreas e depois se tornaram marceneiros. Dessa forma, acreditamos que conforme as respostas da P3, o ambiente familiar exerce influência na escolha da profissão de marceneiro.

Dentro da história da matemática, está explícito o que chamamos de etnomatemática, pois vem de um processo longo e antes de tudo, já de um mundo globalizado, pois percorreu e percorre muitas línguas e culturas. A matemática descrita como ciência, é colocada por D'Ambrosio (1996) da seguinte forma:

[...] Os grandes heróis da matemática, isto é, aqueles indivíduos historicamente apontados como responsáveis pelo avanço e pela consolidação dessa ciência, são identificados na Antiguidade grega e, posteriormente, na Idade Moderna, nos países centrais da Europa, sobretudo Inglaterra, França, Itália, Alemanha. São idéias e homens originários da Europa, ao norte do Mediterrâneo. (Ibid, p.113).

Acreditamos que o autor disponibilizou o que chamamos de multiculturalismo⁶ e mais, quando falamos em etnomatemática, não estamos falando de matemática como disciplina. Estamos fazendo uma reflexão de que a matemática não trata só de números no sentido rígido, mas trata de um campo bem mais extenso e cultural, pois desenvolve com diversos povos, em diversas culturas, daí o termo usado pelo autor como sendo o multiculturalismo.

⁶ Em termos educacionais são as relações para que o indivíduo atinja a sua plenitude e que deve transcender as outras culturas e que segundo D'Ambrosio(1996) é uma forma do indivíduo adquirir a sua plenitude num mundo globalizado.

P3 Qual foi o motivo da escolha pela atividade de marceneiro?

M1: Foi necessidade e por identificação pelo trabalho.

M2: Foi uma coisa mais ou menos necessária, estava em São Paulo e aprendi essa profissão.

M3: O motivo da escolha foi sangue, meu pai é marceneiro, mas na época não queria ser marceneiro. Apareceu à oportunidade, meu pai se desfez de uma sociedade, eu entrei nesse meio e estou até hoje.

M4: Já era ramo da família.

M5: Primeiro começou como “hobby”, depois fui me apaixonando pela profissão e estou até hoje. Tenho quatro anos no ramo.

M6: Já tinha parentesco no meio e me agradou a profissão.

Tínhamos interesse em verificar se existia a priori uma identificação pela atividade ou se era meramente ao acaso, parte financeira ou vocação.

Analisando as respostas, em princípio não identificamos com precisão ser vocação, mas foi a questão da necessidade e que, de certa forma, foi o meio cultural ou social quem determinou a escolha pela carreira de marceneiro.

Além do prazer, acreditamos que a profissão de marceneiro torna-se necessária, como sobrevivência, porém também é provável que o meio em que o indivíduo esteja inserido seja responsável pela escolha, conforme podemos observar nas considerações dos marceneiros M1, M2, M3, M4 e M6.

Os indivíduos se comunicam e dessa forma experimentam e propõem ações conjuntas, obtendo conhecimento. Isso num grupo se torna mais fácil e dinâmico, onde concordamos com D´Ambrosio (2001) que:

Ao reconhecer que os indivíduos de uma nação, de uma comunidade, de um grupo compartilham seus conhecimentos, tais como a linguagem, os sistemas de explicações os mitos e cultos, a culinária e os costumes, e têm seus comportamentos compatibilizados e subordinados a sistemas de valores acordados pelo grupo, dizemos que esses indivíduos pertencem a uma cultura. No compartilhar conhecimento e compatibilizar comportamento estão sintetizadas as características de uma cultura. Assim falamos de cultura da família, da tribo, da comunidade, da agremiação, da profissão, da nação. (Ibid, p.18 - 19).

Acreditamos que as considerações acima nos remetem a uma educação informal⁷, pois dadas as suas características, pode tornar formal e de forma contextualizada. Tornando a educação informal uma educação formal e multicultural, respeitando as ações do indivíduo e propondo um enriquecimento cultural que vai além do conhecimento matemático, pois existe a possibilidade de um saber com vasta incorporação e vantagens a interdisciplinaridade de conhecimento no presente e futuro.

P4 Há quanto tempo desenvolve esse tipo de atividade?

Quadro 2: Tempo de atuação como marceneiro

Marceneiro	Entre 2 e 5 anos	Entre 10 e 15 anos	Superior a 15 anos
M1		X	
M2			X
M3			X
M4		X	
M5	X		
M6			X

O quadro 2 nos mostra o marceneiro e o tempo de serviço na atividade correspondente, onde temos 5 marceneiros com experiência e atuação na área superior a 10 anos.

Pretendíamos identificar, a existência de uma relação tempo de trabalho (experiência) e o grau de conhecimento matemático.

Neste caso, o grau de conhecimento sobre o assunto, é relevante e também um fator de ajuda. A experiência juntamente com os estudos, irá colocar o marceneiro numa posição de maior conforto junto à comunidade, sendo que a comunidade valoriza o aspecto do grau de escolarização do indivíduo, o que poderá “abrir as portas” com mais facilidade.

Implicitamente, apesar de não apresentarem escolaridade avançada, os marceneiros M2, M3, M4 e M5 conforme pergunta P1, acreditam que se tivessem

⁷ Entendemos como currículo informal aquele produzido fora da escola, ou seja, produzido pelos grupos sociais.

tido oportunidade, estariam exercendo de forma mais satisfatória a sua atividade profissional.

Um saber matemático formal, necessariamente não nos irá dar a certeza de que é o suficiente. Deparamos com situações em que devem ser relacionadas com outros elementos do meio. De acordo com Lave (1988 apud Ferreira, 2002), relações entre elementos aritméticos e outros interesses do mundo cotidiano são normalmente iguais ou até mais importantes do que as relações aritméticas exclusivas entre esses mesmos elementos. Isso porque as relações quantitativas estão intrinsecamente ligadas às atividades cotidianas.

Procurar desenvolver tais relações, promovendo as ligações, remete-nos ao bom relacionamento nas diferentes culturas.

Segundo Ferreira (2002), na sua pesquisa sobre a cultura indígena do Parque do Xingu, Mato Grosso, nas palavras do índio Aturi Kaiabi, ex-professor da Escola Diauarum, saber um pouco de matemática torna a vida do índio mais fácil. “Mas, o que está por trás dos números, o que os brancos realmente pensam, é mais importante do que somar ou subtrair”.

Nas considerações de Aturi Kaiabi, a matemática foi e é importante, mas só ela não resolve os problemas da comunidade, faz-se necessário outros conhecimentos que no conjunto promovem os resultados esperados. Exemplo disso vem da necessidade de entender de números, mas também entender de direitos e deveres.

Esta forma de pensar em currículo nos recorda o que todo indivíduo necessita para viver em sociedade. Não basta ensinar uma matemática sistematicamente formal, mas faz-se necessária relacioná-la a outros saberes.

P5 Que tipo de produtos você desenvolve?

M1: Armários embutidos, gabinete para banheiro, cozinha planejada. Sendo que dos itens, a cozinha é a mais procurada.

M2: Cozinhas programadas, montagem de lojas.

M3: Tudo que for para uma casa com madeira: gabinete, sala, cozinha, banheiro, dormitório.

M4: Móveis para residência, comércio, móveis finos em geral.

M5: Móveis sob medida, desde armário de cozinha, dormitório, estantes, etc.

M6: Armários embutidos de quarto, cozinhas planejadas, banheiros planejados, “home theater”, “home office”. Toda a linha sob medida.

Estávamos interessados na variedade e sofisticação do produto.

Constatamos que o tipo de produto desenvolvido pelos marceneiros, de certa forma não têm uma diferença, pois nos foi colocado que os tipos de objetos desenvolvidos em diferentes regiões compreendem um núcleo comum. Observou-se a sofisticação do objetivo elaborado e que depende do cliente, na relação custo benefício.

Apesar de caracterizar uma semelhança entre os produtos, pude observar durante as entrevistas que, em algumas marcenarias, no que se refere ao espaço, ao número de pessoas que trabalham e aos equipamentos disponíveis, existe diferença e talvez a resposta seja devido ao fato de que são móveis comuns nas maiorias dos lares, como é o caso, por exemplo, do marceneiro M6, onde os elementos apontados por ele, se constroem em objetos com quantidades e satisfação pela linguagem.

Dessa forma, segundo D'Ambrosio (1996), o domínio de duas etnomatemáticas, e possivelmente de outras, obviamente oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos, de manejo de situações novas, de resolução de problemas. Mas é exatamente assim que se faz pesquisa matemática – e na verdade pesquisa em qualquer outro campo do conhecimento. O acesso a um maior número de instrumentos e de técnicas intelectuais dá, quando devidamente contextualizada, muito maior capacidade de enfrentar situações e de resolver problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real para, com esses instrumentos, chegar a uma possível solução ou curso de ação.

P6 Qual ou quais conteúdos da matemática você mais utiliza para desenvolver a atividade de marceneiro?

M1: O metro linear, metro quadrado, cúbico, ângulo, soma, multiplicação, divisão, Teorema de Pitágoras, trigonometria no triângulo retângulo e matemática financeira.

M2: A minha matemática é mais ou menos simples, uso medida linear, profundidade, altura, largura. Tiramos a medida de um quarto, uma sala, divide pra achar as medidas dos móveis. É isso, matemática simples.

M3: O que mais usamos é a multiplicação, metro quadrado, metro linear, metro cúbico, usa quase tudo de matemática, sem saber direito, mas usa.

M4: Uso mais o metro linear, metro cúbico, as quatro operações básicas, matemática simples assim.

M5: Uso bastante metro quadrado, metro cúbico, financeiro – porcentagem.

M6: As quatro operações básicas: mais, menos, vezes e dividir.

Procuramos estabelecer uma identificação das normas formais do conteúdo com a prática. Nas respostas obtidas, parte do conteúdo desenvolvido na escola tem significado na prática do marceneiro. Porém, acreditamos que boa parte do que é desenvolvido na escola com relação à cientificidade, desde definições e termos científicos, não são necessariamente compreendidos. Notamos que em muitos casos, os conteúdos desenvolvidos nas escolas não têm maior significado para o marceneiro. Desta forma, ele desenvolve os trabalhos, mas não tem a preocupação dos nomes ou conhecimentos acadêmicos dos conteúdos vistos na escola tradicional.

Podemos observar nas respostas dos marceneiros que boa parte dos conteúdos explicitados nas entrevistas é desenvolvida na escola, mas acreditamos que muitos se sentem constrangidos em não se lembrarem de alguns conteúdos.

Acreditamos que apesar de se ter a oportunidade de utilizar uma matemática sofisticada, a não utilização não significa que o trabalho não seja realizado, conforme respostas de alguns marceneiros. Embora haja semelhança no tipo de produto confeccionado, observamos que a mesma não ocorre quando utilizam termos simples, por assim dizer, se comparados à sofisticação do produto, conforme constatamos nas respostas às P5 e P6 dadas pelos marceneiros M4 e M6 e M4 e M5, respectivamente.

A etnomatemática não sugere apenas o estudo da matemática por grupos étnicos, ela apresenta um espaço de evolução, que segundo D'Ambrosio (1996) possui distintas formas de conhecer, sendo a essência do programa etnomatemática.

A proposta da etnomatemática, segundo Bello (1994 apud Ferreira, 2002) como programa de pesquisa e como alternativa metodológica para o trabalho em sala de aula, vem sendo amplamente discutida por profissionais de diversas áreas, principalmente por matemáticos, antropólogos e pedagogos. Essa proposta foi pela

primeira vez defendida pelo professor Ubiratan D'Ambrosio, dentro de uma análise epistemológica, como a “arte ou técnica de explicar e conhecer”.

Por algumas décadas essa idéia foi confundida como sendo uma metodologia de ensino voltada para Educação Matemática e principalmente em sala de aula. Hoje sabemos que não podemos mais confundir com metodologia, pois existe um grande número de pesquisas em Etnomatemática, o que torna inviável uma aproximação ou confusão entre metodologia e campo de pesquisa.

Para Bello (1994 apud Ferreira, 2002) vários têm sido os sentidos e os direcionamentos teóricos com os quais se estão orientando os trabalhos de pesquisa em etnomatemática, principalmente de alguns que, de uma forma ou de outra, enfocaram em suas pesquisas o que foi denominado de sociedade tradicional.

Para Gerdes (1991 apud Bello, 2002) a etnomatemática é a “matemática escondida ou congelada”, que em algum momento fazia parte das tradições e das atividades da vida diária dos povos outrora colonizados. O autor aceita a existência de matemática nesses povos e procura incorporá-la num trabalho pedagógico.

Toda essa forma de pensar em etnomatemática foi percebida por Pompeu (1992 apud Bello, 2002), quando ele descreve que:

Etnomatemática se refere a qualquer forma de conhecimento cultural ou atividade social característico de um grupo social e/ou cultural e que pode ser reconhecido por outros grupos tais como os antropólogos ‘ocidentais’, mas não necessariamente pelo grupo de origem, como conhecimento matemático ou atividade matemática. (Ibid, p. 300).

Acreditamos que, nas considerações do autor, a etnomatemática sendo um estudo da prática de grupos sociais que em algum momento extraem conhecimento, tal conhecimento pode ser transformado para a sala de aula, obtendo assim conceitos matemáticos que enriqueçam a prática escolar do professor e do aluno.

P7 Quais desses conhecimentos você aprendeu na escola?

M1: Soma, multiplicação, divisão, Teorema de Pitágoras e porcentagem.

M2: Sobre medida, aprendi no curso de mecânica, é muito útil até hoje, apesar de não exercer a atividade de torneiro mecânico.

M3: Acho que muita coisa aprendi. Quase tudo, a gente aprende na escola, mas não sabe no que vai ser usada.

M4: Todos esses daí.

M5: Aprendi todos esses conhecimentos.

M6: Foram as quatro mesmo, que utilizo bastante hoje.

Tínhamos interesse em saber se o marceneiro fazia uma relação desses conteúdos com aquele aprendido na escola.

Independente do grau de escolaridade, observamos nas colocações dos marceneiros que lembram do que aprenderam na escola. Acreditamos que talvez o esquecimento de alguns conteúdos, onde os nomes científicos sejam o motivo pela falta da relação do conteúdo desenvolvido na escola com a prática cotidiana dessa matemática. Com raras exceções, até mesmo pelo fato do grau de escolaridade, há casos que se observou um maior conhecimento do que aprendeu na escola e o que é aplicado na atividade.

Observamos nas respostas dos marceneiros que existe uma confusão entre o que foi visto na escola e o que foi aprendido.

Quando comparamos as respostas das perguntas P6 e P7, os marceneiros utilizam muita matemática na sua atividade, porém muito poucos aprenderam na escola.

Podemos acreditar que, no discurso atual, a matemática da escola é uma e não aplicada à realidade. Portanto, cria-se uma confusão, como se houvessem matemáticas diferentes.

Por muitos anos ou décadas, a matemática e seu ensino têm sido considerados de forma estanque, ou seja, de forma independente no sentido cultural. O indivíduo, enquanto aluno, não inserido no contexto sócio-cultural.

O excesso na preocupação de uma educação formal pode ser motivado sempre por um rigor demasiado que nos reflete a tal educação científica. Esta visão de educação está centrada nas idéias de D'Ambrosio (2002), que escreve o seguinte:

A educação formal é ainda dominada pelo material escrito e impresso, enquanto a educação não-formal tem papel dominante, ajudando os indivíduos a se comunicar no mundo em que vivem,

pelos meios de comunicação, gerando destreza e observando informações processadas. Esse é, provavelmente, o maior desafio para os educadores de ciência, tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento. (D'AMBROSIO, 2002, p.33).

Durante algumas décadas, a educação foi priorizada por sistematização e não foi dada a oportunidade de enriquecer com a história da humanidade. O autor ainda afirma que há uma compreensão da evolução do sistema de informação, dado pela evolução tanto da humanidade quanto da criança. Essa evolução em detrimento aos sistemas de transmissão de informação parece ser decisiva se nos interessarmos em entrar no relacionamento educação e currículo. O currículo deve refletir o que está acontecendo na sociedade, de forma que relacione o tempo e o lugar na forma de objetivos, conteúdos e métodos de forma integrada.

Acredito que o currículo dentro dessa visão deva ser mais ousado, antecipando o presente para que o indivíduo possa ser mais bem aceito na sociedade, principalmente a competitiva. Então devemos situar no tempo e no lugar.

Um saber matemático formal necessariamente não nos dá a certeza de que é o suficiente. De acordo com Lave (1988 apud Ferreira, 2002), relações entre elementos aritméticos e outros interesses do mundo cotidiano são normalmente iguais ou até mais importantes do que as relações aritméticas exclusivas entre esses mesmos elementos. Isso porque as relações quantitativas estão intrinsecamente ligadas às atividades cotidianas.

Procurar desenvolver tais relações, promovendo as ligações, remete-nos ao bom relacionamento nas diferentes culturas.

P8 Até onde o conhecimento escolar (matemático - Ensino Fundamental/Médio), influenciou ou influencia a atividade de marceneiro?

M1: Acredito que boa parte do que eu vi aprendi na escola, o resto foi na prática.

M2: Com toda sinceridade, sem o metro, sem essas medidas não tem como trabalhar. Então é fundamental conhecer essas medidas.

M3: É, não influenciou a eu ser marceneiro, não pensava em usar a matemática no que estou fazendo hoje.

M4: Nenhuma influência.

M5: Influencia bastante, desde o começo até o final do projeto. Execução também.

M6: É muito necessário aprender bem na escola, a matemática por que em marcenaria usa muito.

Será que a escola está fazendo o papel indispensável para a sociedade do conhecimento para a prática de certas atividades?

Não é nosso interesse a transformação do conhecimento escolar num mero preparo para determinada profissão, mas que, se possível uma aproximação com as práticas cotidianas, para que desta forma o indivíduo possa valorizar o conhecimento em paralelo com atividades práticas.

Conforme respostas e análises realizadas na pergunta P7 e de certa forma explicitadas por alguns marceneiros como M1, M5 e M6, a matemática desenvolvida na escola influenciou na atividade de marceneiro. Também encontramos respostas que fornecem elementos contrários, onde é o caso dos marceneiros M3 e M4, em que não há influência da matemática escolar, na matemática do ambiente de trabalho. Nesse caso, acreditamos e até pelas respostas das perguntas P6 e P7, onde os mesmos marceneiros responderam com um grau superior de conhecimento matemático, que existam duas matemáticas.

Acreditamos que a aproximação do currículo formal ao currículo informal seja um caminho para valorizar o ensino aprendizagem da matemática.

Também acreditamos que os marceneiros esquecem ou não lembram do que aprenderam na escola e passam a acreditar numa matemática extra sala de aula.

O nosso interesse pela etnomatemática vai de encontro à metodologia diversificada em que os professores podem desenvolver a sua prática utilizando um vasto campo de pesquisa e diversificar a sua atividade junto aos alunos e que segundo D'Ambrosio (2001), o fato de ser necessário estarmos sempre abertos a novos enfoques, a novas metodologias, a novas visões do que é ciência e da sua evolução, resulta de uma estrutura dinâmica.

Os grupos sociais desenvolvem meios pelos quais se comunicam e de forma organizada propõem enriquecimento cultural num contexto elaborado para a sua sobrevivência, conforme Gerdes (2002).

Seres humanos desenvolvem idéias matemáticas, entre outras, quando elaboram atividades culturais e pensam sobre as mesmas. A produção de conhecimentos matemáticos ocorre em todas as culturas humanas. Esse é um dos elementos constitutivos do paradigma da Etnomatemática. Cada cultura e subcultura desenvolvem a sua própria matemática, de certa maneira específica. A matemática não é um produto de uma esfera cultural particular, mas uma experiência humana comum a todos os povos. (GERDES, 2002, p.222).

Nas considerações de Gerdes, entendemos como um processo humano em que estudar as idéias num contexto cultural sobre o desenvolvimento da matemática nesse meio, permite diversos entendimentos e que podemos aprofundar e constituir o conhecimento matemático.

Por outro lado procuramos nos estudos da etnomatemática a ampliação do entendimento do que devemos pensar em matemática.

Devemos pensar numa matemática que não pode ser unificada, pois podemos nos remeter a falhas comumente desenvolvidas com uma matemática domesticada, onde não nos interessa sobre o ponto de vista cultural e contextualizado.

Segundo D'Ambrosio (2001) as distintas formas de fazer ou de praticar e de saber teoricamente, são ações que indicam uma cultura, são parte do conhecimento compartilhado e do comportamento compacto. Dessa forma, como comportamento e conhecimento, estão as maneiras de saber e de fazer em permanente interação e, portanto, não é verdade que existe a dicotomia entre saber e fazer, assim como teoria e prática.

Entendemos o que o autor descreve como sendo uma capacidade do indivíduo desenvolver e ser criativo nas diversas etapas do processo. Buscar a interação entre o saber fazer e fazer não é dicotômico e segundo D'Ambrosio (2001), o cotidiano das pessoas está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura e a todo instante, indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura.

Existe no cotidiano, e principalmente nos grupos sociais, uma quantificação grande de atividades etnomatemáticas, que não são desenvolvidas nas escolas, principalmente nos moldes do currículo acadêmico. Concordamos com Ubiratan D'Ambrosio (2001), quando afirma que:

A utilização do cotidiano das compras para ensinar matemática revela práticas apreendidas fora do ambiente escolar, uma verdadeira etnomatemática do comércio. Um importante componente da etnomatemática é possibilitar uma visão crítica da realidade, utilizando instrumentos de natureza matemática. Análise comparativa de preços, de contas, de orçamento, proporciona excelente material pedagógico. (D'AMBROSIO, 2001, p.23).

O mundo real do indivíduo e a situação dele no grupo vão de encontro à busca de significados para a sua existência ou a existência de seus trabalhos como forma de sobreviver e de transcender. A busca pela sobrevivência proporciona ao indivíduo ou grupo, uma necessidade de transformar essa sobrevivência em transcendência de forma que a cultura do grupo permaneça e que tenham sempre novos horizontes. Dessa forma, segundo D'Ambrosio (2001), o indivíduo tem uma realidade percebida na espécie humana, uma realidade natural acrescida de experiências e pensares no acúmulo dele e da espécie. As informações são processadas por cada indivíduo que define sua ação resultando na geração de mais conhecimento. Acúmulo de conhecimento compartilhado com os demais do grupo constitui a cultura do grupo.

P9 O que você pode dizer sobre sua aprendizagem de matemática enquanto frequentou a escola?

M1: Foi teórica, com muitos exercícios e faltou trabalhar na prática, no dia a dia, com exemplos do que a pessoa costuma usar hoje.

M2: Eu não gostava de matemática. Eu tinha dificuldade para ir a escola que era na fazenda e andava bastante, mas hoje é muito útil pra mim apesar de que eu conheço pouco de matemática – medida simples que o marceneiro usa.

M3: A minha aprendizagem foi boa, eu gostei. Hoje vejo meu filho, o pessoal que trabalha comigo, não tem uma aprendizagem boa.

M4: Até um tempo foi boa, depois foi muito ruim. Eu estudava num colégio particular, depois, passei para um colégio do Estado, muito ruim, tanto é que não aprendi muita coisa mais.

M5: Enquanto frequentei a escola não teve muito valor o que aprendi sobre matemática. Hoje dou muito valor.

M6: Foi um bom aprendizado, no ano em que estudei, ensinavam muito bem.

Procuramos identificar até que ponto a matemática desenvolvida na escola teve participação na escolha da atividade de marceneiro.

Por falta da relação da matemática formal com a matemática informal, não foi fator decisivo para a escolha de marceneiro. Desta forma, só no decorrer da atividade, é que o marceneiro vai deparando com os conhecimentos matemáticos desenvolvidos na escola, mas sem nomear cientificamente, não sendo fator preponderante na prática decisiva de marceneiro.

Conforme as respostas das perguntas P7 e P8, cabe também salientar que a matemática desenvolvida no currículo formal, o acadêmico, não favorece a uma aprendizagem significativa de técnicas e conceitos que serão importantes na prática de um determinado grupo social.

As considerações de alguns marceneiros, como por exemplo, M3, M4 e M6, o marceneiro M3: “a minha aprendizagem foi boa, eu gostei, hoje vejo meu filho, o pessoal que trabalha comigo, não tem uma aprendizagem boa.”; o marceneiro M4: “até um tempo foi boa, depois foi muito ruim, eu estudava num colégio particular, depois, passei para um colégio do Estado, muito ruim, tanto é que não aprendi muita coisa.”; e o marceneiro M6: “foi um bom aprendizado, no ano em que estudei, ensinavam muito bem” remetem-nos a um certo saudosismo, pois é comum em nossa cultura acreditar que o ensino já foi melhor ou que os alunos aprendiam mais e portanto hoje a escola não ensina.

Segundo Knijnik (2004), o estudo da Etnomatemática implica em considerar, entre outras, como formas de Etnomatemática: a Matemática praticada por categorias profissionais específicas, em particular pelos matemáticos, a Matemática escolar, a Matemática presente nas brincadeiras infantis e a Matemática praticada pelas mulheres e homens para atender às suas necessidades de sobrevivência. Portanto, nesta abordagem, a Matemática, como usualmente é entendida – produzida unicamente pelos matemáticos – é, ela mesma, uma etnomatemática. Olhar para esta particular etnomatemática a partir das práticas populares, como propôs Lizcano em seu jogo argumentativo, abre possibilidades para melhor compreender a matemática na qual fomos educados e aquela que buscamos resgatar do esquecimento coletivo.

Segundo D’Ambrosio (1994b apud Amâncio, 2004) o programa Etnomatemática intrinsecamente traz uma atitude transdisciplinar, decorrente de

outras visões da natureza, faz aparecer dados novos engendrando uma nova inter-fundamentação destas disciplinas. Além disso, as idéias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber, esta proposta, diz D'Ambrosio (1999 apud Duarte, 2004), remete, sobretudo, à dinâmica da evolução desses fazeres e saberes, resultantes da exposição a outras culturas.

As discussões a esse respeito são férteis e quando examinadas no campo escolar tem enfoque político muito forte, pois dessa forma, como afirma Costa (1999 apud Duarte, 2004), as escolas e o currículo devem ser pensados como:

Um território de produção, circulação e consolidação de significados, como espaço privilegiado de concretização da política da identidade. Quem tem força nessa política impõe ao mundo suas representações, o universo simbólico de sua cultura particular. (Ibid, p.187).

Dentro dessas considerações, descreve Duarte (2004), a Etnomatemática tem contribuído com suas teorizações para responder a tais questões, destacando que os conhecimentos matemáticos que compõem o currículo são muito particulares, específicos de um determinado grupo, o qual impõe aos demais suas formas de lidar matematicamente com o mundo.

Fazer referência à matemática das práticas sociais ou a uma negação de um ensino de matemática voltado para uma prática desenvolvida por grupos sociais ou ainda a uma “assepsia curricular” que, segundo D'Ambrosio (2002 apud Duarte, 2004), tem tentado “pasteurizar as novas gerações”, sem que seja dada a oportunidade de homogeneizar o ensino da matemática, tem contribuído para tal assepsia.

Dentro dessa forma de pensar, fica complicado trabalhar com propostas dentro da abordagem etnomatemática, pois nem sempre as propostas se encaixam numa matemática tida como limpa, a matemática do formalismo.

Passar por um processo de reestruturação, isto é, precisa informatizar o formal. A escola oficial precisa aprender com os processos educacionais informais, e incluir em seu cotidiano aspectos da educação informal, como por exemplo: sair do espaço de sala de aula e observar o meio a sua volta; escutar e discutir diferentes possibilidades de soluções aos problemas do cotidiano. (MONTEIRO, 2001 apud DUARTE, 2004, p.190).

Aqui entendemos como um ensino voltado para uma realidade, mas sem demagogia. Não se pretende trabalhar com a matemática só do para que serve, reduzir a matemática às práticas cotidianas, pois se assim fosse, teríamos que de certa forma abandonar a sala de aula. Mas, por outro lado, se privilegiamos apenas uma única prática, teremos sempre uma insatisfação por parte dos alunos, sendo que é possível trabalhar com o formal, mas trazer para a sala de aula o informal, já que numa mesma sala de aula, temos alunos com diferentes culturas. No entanto, pela matemática formal isso não é trabalhado, portanto concordamos com Monteiro e Pompeu (2001 apud Duarte) que também se referem à articulação entre os saberes provenientes de diferentes culturas, ao afirmarem que:

[...] o processo educacional deve estar atento ao reconhecimento e ao respeito do saber presente no cotidiano do grupo, e também deve ter o compromisso de possibilitar acesso a outros conhecimentos, permitindo ao grupo olhar através de outra perspectiva. Nesse exercício de experienciar o novo e novamente voltar o olhar pela sua perspectiva, examinando-os simultaneamente, a fim de conhecer as semelhanças, as diferenças e estabelecendo relações, o grupo apropria-se do novo, porém, pleno de opções e certamente com possibilidade de criar um outro saber que não pertence nem à sua cultura nem à cultura de quem o influenciou. (Ibid, p.193).

Entendemos que os espaços de sala de aula devem ser preenchidos tanto pela matemática formal quanto pela matemática informal. Trabalhar com experiências trazidas pelos alunos e transformar essa matemática numa atividade acadêmica. No nosso entendimento o processo é feito no caminho inverso, tentamos trabalhar com uma matemática acadêmica e estamos convictos de que essa aprendizagem formal vai construir no aluno uma perspectiva de realização do cotidiano, que de acordo com Knijnik (1998 apud Duarte, 2004):

[...] os problemas escolares de Matemática são, usualmente, apresentados com todos os dados e somente com os dados que nós, de antemão, julgamos relevantes. Após a listagem de tais informações, formulamos uma pergunta que, para ser respondida, requer a utilização das informações que previamente selecionamos, já todas presentes no texto. E como muitas vezes somos alienígenas em nossas próprias salas de aula, fazemos tal seleção de dados levando em conta somente os aspectos que nós consideremos relevantes do problema, deixando de lado outros, poderiam ser imprescindíveis. (Ibid, p.196)

Procuramos desenvolver em sala de aula, com demasiada simbologia da matemática, que pouco tempo sobra para finalmente pensar em matemática como uma atividade humana. Entendemos que basta com toda essa simbologia para

sermos detentores do saber e nos isolamos do mundo real, deixando nossas aulas um tanto desconexas da realidade.

Entendemos a importância da inclusão ou exclusão de itens no currículo escolar. Mas também se faz necessário um estudo minucioso, pois não podemos cometer erros e continuar o que se faz no momento, pois procurar estudar um mundo 'interior' e 'exterior' para a sala de aula, como aponta Knijnik (2000 apud Giorgio, 2004), que o nosso papel de inclusão ou exclusão de conhecimentos no currículo escolar é, antes de tudo, político, pois devemos definir quais grupos estarão representados e quais estarão ausentes na escola, são, ao mesmo tempo produto de relações de poder, porque influem, por exemplo, no sucesso ou fracasso escolar. Então o campo da Educação Matemática é também um espaço possível de contestação.

A esse respeito e com um olhar para a resolução de problemas Knijnik (1997 apud Oliveira, 2004), coloca:

Achando que estamos fazendo o melhor para nossas alunas e alunos, organizamos os dados do problema, selecionamos aquilo que é, em nossa opinião, o importante de ser selecionado. Assim os problemas escolares de Matemática são, usualmente, apresentados com todos os dados e somente com os dados que nós, de antemão, julgamos relevantes. Após a listagem de tais informações, formulamos uma pergunta que, para ser respondida, requer a utilização das informações que previamente selecionamos, já todas presentes no texto. (Ibid, p.245).

Nós professores devemos nos policiar e remeter a atitudes que provoquem situações de desequilíbrio nas resoluções de tais problemas pelos alunos. Deixarmos do pronto, acabado e perfeito, para relacionarmos as situações de forma que os problemas tenham um contexto real sem padrões de resolução prontos, acabados e infalíveis.

Segundo D'Ambrosio (1986 apud Oliveira, 2004), ao caminhar a discussão para a possibilidade de se fazer Educação por meio da Matemática durante as aulas, entendermos que o currículo de Matemática também colabora com o desenvolvimento de capacidades de matematizar situações reais, codificá-las adequadamente, de maneira a permitir a utilização de técnicas e resultados e conhecimento em outro contexto. E isto é diferente do currículo que está aí, que contribui com um distanciamento dos conteúdos estudados nas aulas e as atividades cotidianas nas quais as pessoas estão envolvidas.

Acreditamos que o autor nos remete a um currículo oculto. O currículo oculto que desenvolve um conhecimento informal perante o currículo estudado e trabalhado na escola, tido como conhecimento formal. Indivíduos que desenvolvem atividades diversas e trabalham com conteúdos matemáticos não são valorizados do ponto de vista educacional. Esse grupo pode e muito contribuir para o enriquecimento do trabalho escolar. É possível obter então uma outra forma de se adquirir conhecimento.

A Etnomatemática segundo Knijnik (2000, apud Wanderer, 2004), vai problematizar esta dicotomia existente entre os conhecimentos instituídos como matemáticos e aqueles praticados pelos mais diversos grupos sociais como a classe trabalhadora. É neste sentido que dizemos que a Etnomatemática procura contar, ensinar, lidar com a história não oficial do presente e do passado, portanto a Etnomatemática vai entender a Matemática como uma produção cultural.

Não se pretende nas considerações da autora que a matemática legitimada por acadêmicos seja substituída por uma matemática informal. Apenas que deva ser olhada e respeitada nos currículos escolares.

A autora processa tais idéias da seguinte forma:

A Matemática acadêmica, precisamente por ser produzida pelo grupo socialmente legitimado como o que pode/deve/á capaz de produzir “ciência” é a que, do ponto de vista social vale mais. Portanto, não se trata de falar, ingenuamente, em diferentes Matemáticas, mas sim considerar que tais Matemáticas são, em termos do poder, desigualmente diferentes (KNIJNIK, 2004 apud WANDERER, 2004, p.259).

A abordagem Etnomatemática em todo o processo é constituída por diversos mecanismos, Knijnik (2000 apud Oliveira, 2004) fundamenta que:

[...] a investigação das tradições, práticas e concepções matemáticas de um grupo social subordinado (quanto ao volume e composição de capital social, cultural e econômico) e o trabalho pedagógico que se desenvolve com o objetivo de que o grupo interprete e decodifique seu conhecimento; adquira o conhecimento produzido pela Matemática acadêmica e estabeleça comparações entre o seu conhecimento e o conhecimento acadêmico, analisando as relações de poder envolvidas no uso destes dois saberes. (Ibid, p.310).

Acreditamos que as afirmações acima têm como proposta uma vinculação da matemática trabalhada pelos grupos sociais e a matemática acadêmica, ou da matemática formal e a informal, proporcionando maior integração e valorização do

conhecimento desenvolvido pelos grupos. Desta forma, propor situações contextualizadas e que enriqueçam a atividade de sala de aula.

P10 Descreva os passos de sua atividade de marceneiro do primeiro contato com o cliente até a instalação do produto.

M1: Em primeiro lugar o cliente nos procura, eu tiro as medidas, vejo o material que ele precisa, passo o preço, prazo de entrega. Aprovado, confecciono o armário ou gabinete, levo e faço a montagem no local do mesmo.

M2: Às vezes, o cliente nos procura e às vezes é o contrário, a gente passa a procurar o cliente. Tiramos as medidas, vemos o que o cliente quer, trazemos para a oficina, fazemos a divisão do quarto, vemos qual o acabamento que o cliente quer.

M3: O primeiro contato é por telefone ou por indicação. A gente vai lá, tira as medidas, vê detalhes, se for o caso faz esboço na hora, se não a gente vem, faz um desenho melhor, leva apresenta para o cliente, ele aprovando, dá um prazo, tenta ser rigoroso nesse prazo na entrega. O cliente gostando, vem mais cliente e assim vai indo a marcenaria.

M4: Primeiro vem o cliente, vê o que precisa, me passa, vou tirar as medidas faço um projeto, vejo se ele aprova, passo o orçamento. Depois de aprovado, confecciono o móvel.

M5: Geralmente vamos até à casa do cliente. Nós já temos alguns clientes na praça, são empresas que contratam os nossos serviços, fazemos um orçamento, vamos até o local, tiramos a medida do espaço, que nós chamamos de medida cheia. Depois fazemos o projeto, desenho o desconto das medidas.

M6: Geralmente eles entram em contato, por meio de indicação, vamos até o cliente, marcando horário, tiramos as primeiras medidas para o orçamento. Apresentamos o projeto para o cliente e assim fechando o serviço, tiramos uma outra medição para execução.

Estávamos interessados em promover e fazer com que o marceneiro descrevesse o processo como um todo, desde questões de Marketing pessoal, perfazendo o processo envolvendo a matemática.

Comparamos os conhecimentos matemáticos colocados pelos marceneiros e aqueles realmente existentes.

Este processo compreendia uma relação e identificação de situações que de uma forma ou de outra o pesquisador pudesse experienciar e vivenciar a prática dos marceneiros, através de um desenho com todos os elementos de determinado objeto de produção.

Tínhamos interesse de que e de como eram dadas as relações entre cliente, marceneiro e o produto e desta forma obter elementos para analisar o subtítulo seguinte.

Nesse caso, notamos um trabalho que chama a atenção para todos os conhecimentos necessários.

Não basta saber fazer, mas as relações interpessoal e intrapessoal são tão importantes quanto os objetos acabados, prontos para ser anexado ao espaço do cliente.

Em termos de educação, ela tem um papel muito importante na sociedade, pois boas maneiras tornam mais interessante e produtiva qualquer atividade para o ser humano e, desta forma o papel da educação é fundamental para que o indivíduo se torne um cidadão consciente de direitos e deveres.

Saber fazer e trabalhar as diversas maneiras é parte do papel da educação para com o indivíduo. O mundo globalizado tende a cada vez mais fazer com que quase tudo tenha o mesmo comportamento, em qualquer contexto.

A matemática deve inserir-se numa espécie de desenvolvimento cultural geral e cabe à escola o papel de desenvolver no indivíduo a capacidade de lidar com o contexto globalizado.

Segundo Ferreira (2002), a educação, a escola e o currículo, portanto, devem apontar para relacionamentos inter⁸ e multiculturais e também intraculturais⁹. Considerando que a questão de aceitação de um outro como grupo social, parte do respeito pelas diferenças individuais, aqueles – a educação, a escola e o currículo – devem proporcionar o espaço e as oportunidades adequadas à inserção de diversas sociedades e pessoas, numa nova conjuntura mundial.

⁸ Entendemos conforme D'Ambrosio (1996) como uma educação interculturais aquela que compreende as relações entre culturas de indivíduos distintos.

⁹ D'Ambrosio coloca que, compreende as relações educacionais de uma mesma cultura.

A abordagem etnomatemática, segundo Bandeira (2004), vai além do uso metodológico. Não se trata apenas da melhoria do processo ensino-aprendizagem da Matemática. É, portanto, a construção etnomatemática para o trabalho pedagógico e, sobretudo, uma proposta essencial à ética humana. Dessa forma, segundo D'Ambrosio (2001), o indivíduo tem uma realidade percebida, natural na espécie humana acrescida de experiências e pensares no acúmulo dele e da espécie. As informações são processadas por cada indivíduo que define sua ação resultando na geração de mais conhecimento e que compartilhada com o grupo, constitui a cultura daquele grupo.

Procuramos diante das considerações de D'Ambrosio (2001), exemplificar com a seguinte situação, sobre a Geometria caracterizada nos cestos produzidos pelos índios e que segundo Gerdes (2002), nas suas análises, encontrou um grande número de conceitos e relações matemáticas. Esses ornamentos geométricos produzem estudos no sistema educacional, que fazem interconexões entre Geometria e Aritmética.

A Etnomatemática, segundo Knijnik (2000, apud Wanderer, 2004), vai problematizar esta dicotomia existente entre os conhecimentos instituídos como matemáticos e aqueles praticados pelos mais diversos grupos sociais como a classe trabalhadora. Neste sentido dizemos que a Etnomatemática procura contar, ensinar, lidar com a história não oficial do presente e do passado, portanto a Etnomatemática vai entender a Matemática como uma produção cultural.

Não se pretende nas considerações da autora que a matemática legitimada por acadêmicos seja substituída por uma matemática informal. Apenas que deva ser olhada e respeitada nos currículos escolares.

3.3 Análise de alguns projetos realizados pelos marceneiros

Com base nas informações colhidas, efetuamos um estudo sobre alguns projetos desenvolvidos para implementação de objetos da área de marcenaria.

Por se tratarem de projetos com características semelhantes, procuramos fazer o estudo e análise sobre quatro projetos, que, de tal forma, é uma análise do conjunto, o suficiente para fazermos algumas considerações com relação à proposta estabelecida nesta pesquisa.

Com base nos projetos a seguir, remetemos as análises das formas geométricas e outros elementos da matemática, de tal forma a fazer um estudo minucioso dos entes matemáticos empregados pelos marceneiros na elaboração dos projetos, que de certa forma podemos designar de desenhos que emergem das situações levantadas e dependem das necessidades do trabalho desse grupo social.

Estamos interessados em realizar o estudo das partes da matemática demonstrada nos desenhos e, dessa forma, procurar estabelecer uma comparação das falas e considerações dos marceneiros nas entrevistas.

Como oportunidade, tentamos estabelecer uma relação com a matemática desenvolvida pelos currículos escolares de tal forma a proporcionar enriquecimento dessas atividades para o ambiente escolar.

O primeiro projeto nos remete a uma matemática com as formas geométricas, minuciosamente bem organizadas e de forma simétrica. A primeira parte do desenho ou planta identifica a parte externa e frente de um armário para quarto. Desenhado na presença do entrevistador e com a mais nova e moderna tecnologia, a partir do programa “Microsoft Word” em que é utilizada uma ferramenta simples. Inicialmente, o marceneiro faz o desenho com as formas geométricas planas e métricas que correspondem ao tipo de armário que o cliente deseja e depois estabelece as medidas necessárias. As medidas identificadas nas partes do armário são estabelecidas de acordo com o ambiente que será anexado. Podemos observar que o marceneiro desenvolve esta mentalidade de cálculo de forma escalonada, sendo que ele tem a visão do todo e, de forma estudada, faz o levantamento e identificação das partes no sistema decimal, onde a unidade de medida em destaque é o metro e seus submúltiplos.

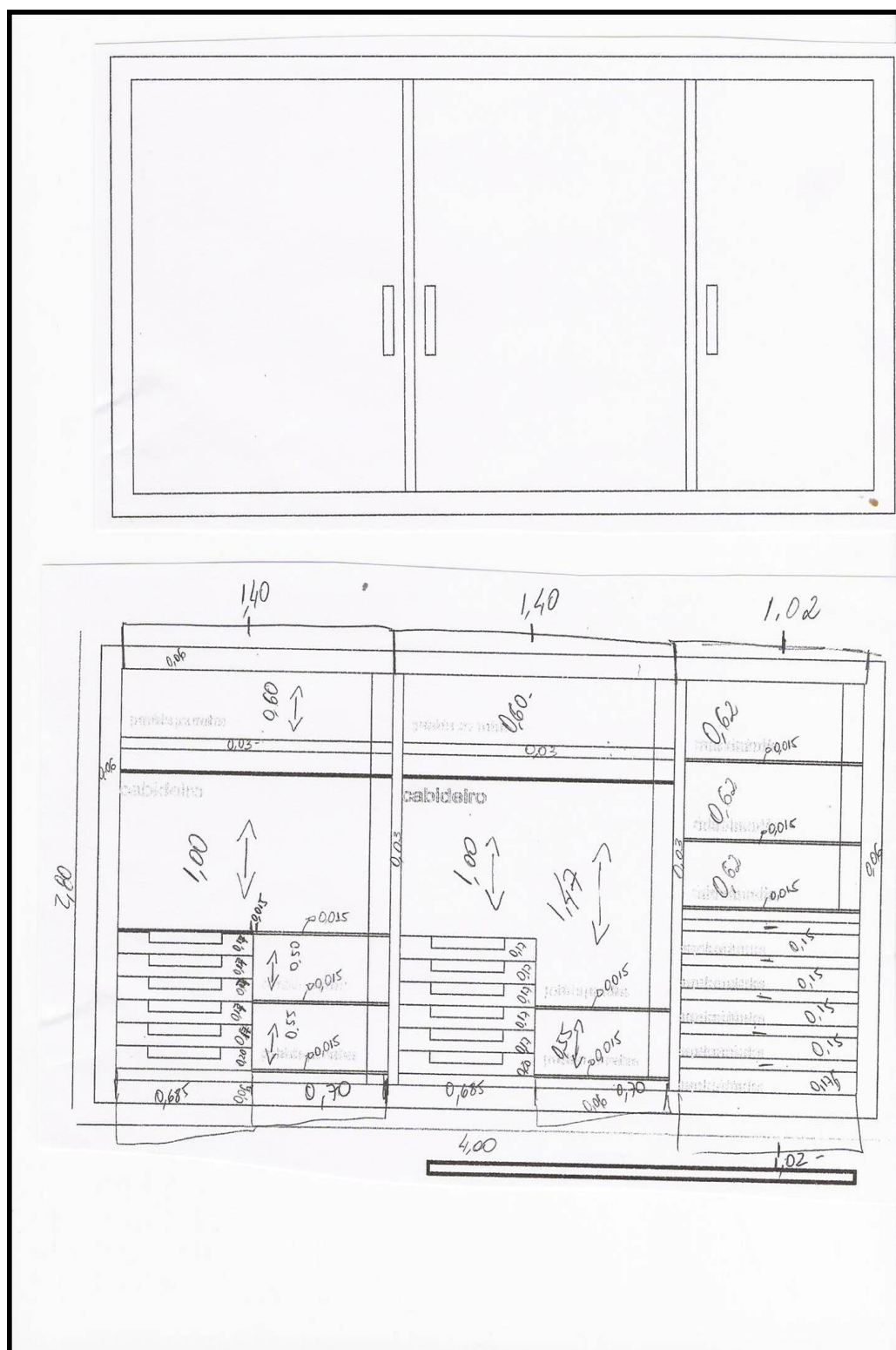


Figura 1: desenho de um armário para cozinha.

O segundo projeto, também realizado por computador, mas não na presença do entrevistador, é formado por elementos geométricos e de medidas. O desenho, primeiro tem a visão do quarto, que é o espaço onde será colocado o

armário. Dessa forma, o marceneiro tem a visão do espaço em que será anexado o armário. A matemática desenvolvida e necessária corresponde à geometria plana espacial, medidas, inclusive com escala. As formas geométricas possuem os elementos de simetria.

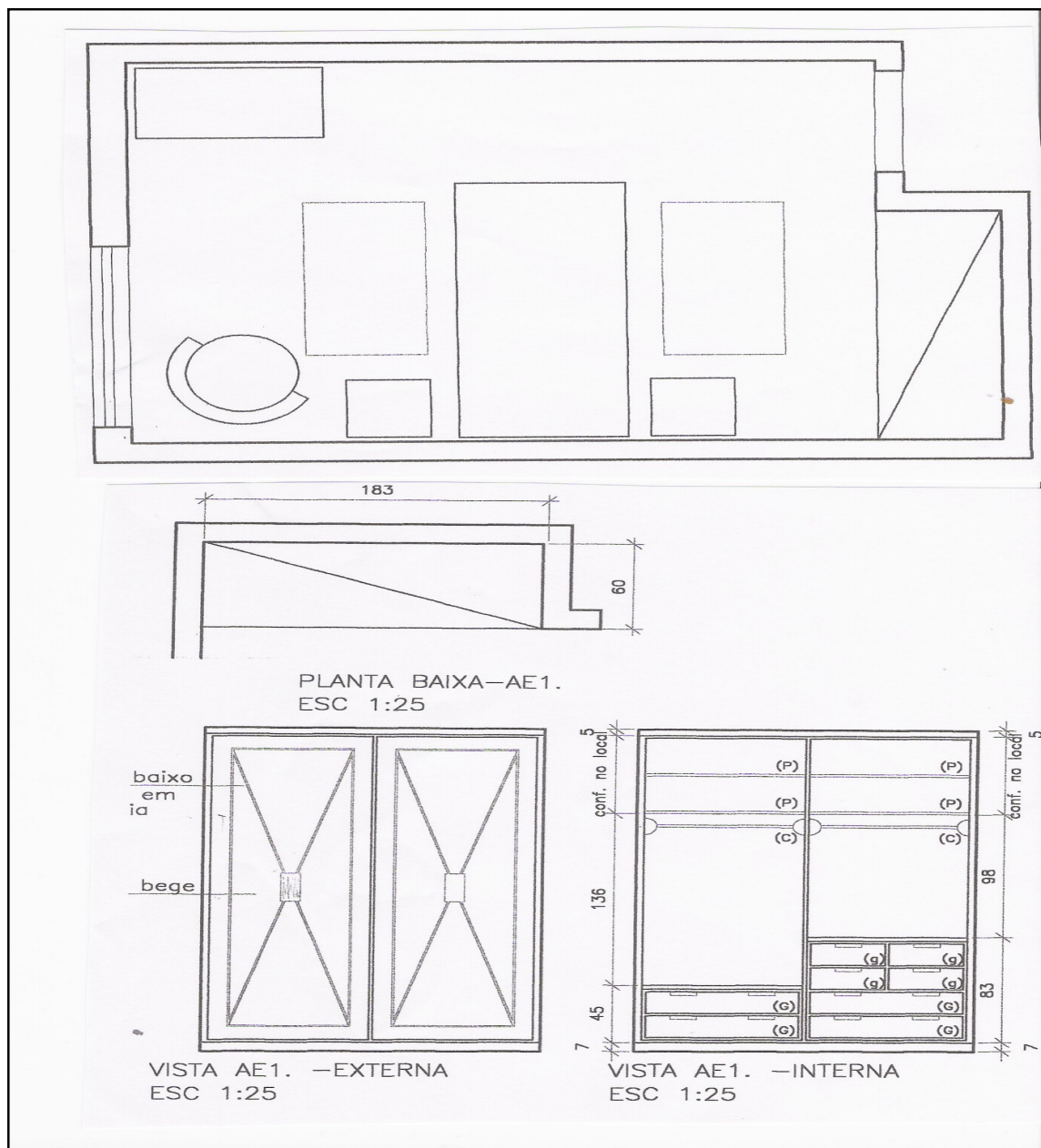


Figura 2: planta baixa de um armário para quarto.

O terceiro projeto compreende um gabinete em dois tipos. Utiliza o trabalho manual para desenhar e é formado por uma geometria mais sofisticada ou cheia de detalhes mais elaborados e também simétricos, pois se comparado com os dois anteriores, a geometria já avança com mais detalhes. O desenho já estava

Utiliza o centímetro como medida padrão e realiza vários cálculos, inclusive de multiplicação usando números decimais inteiros e com casas decimais.

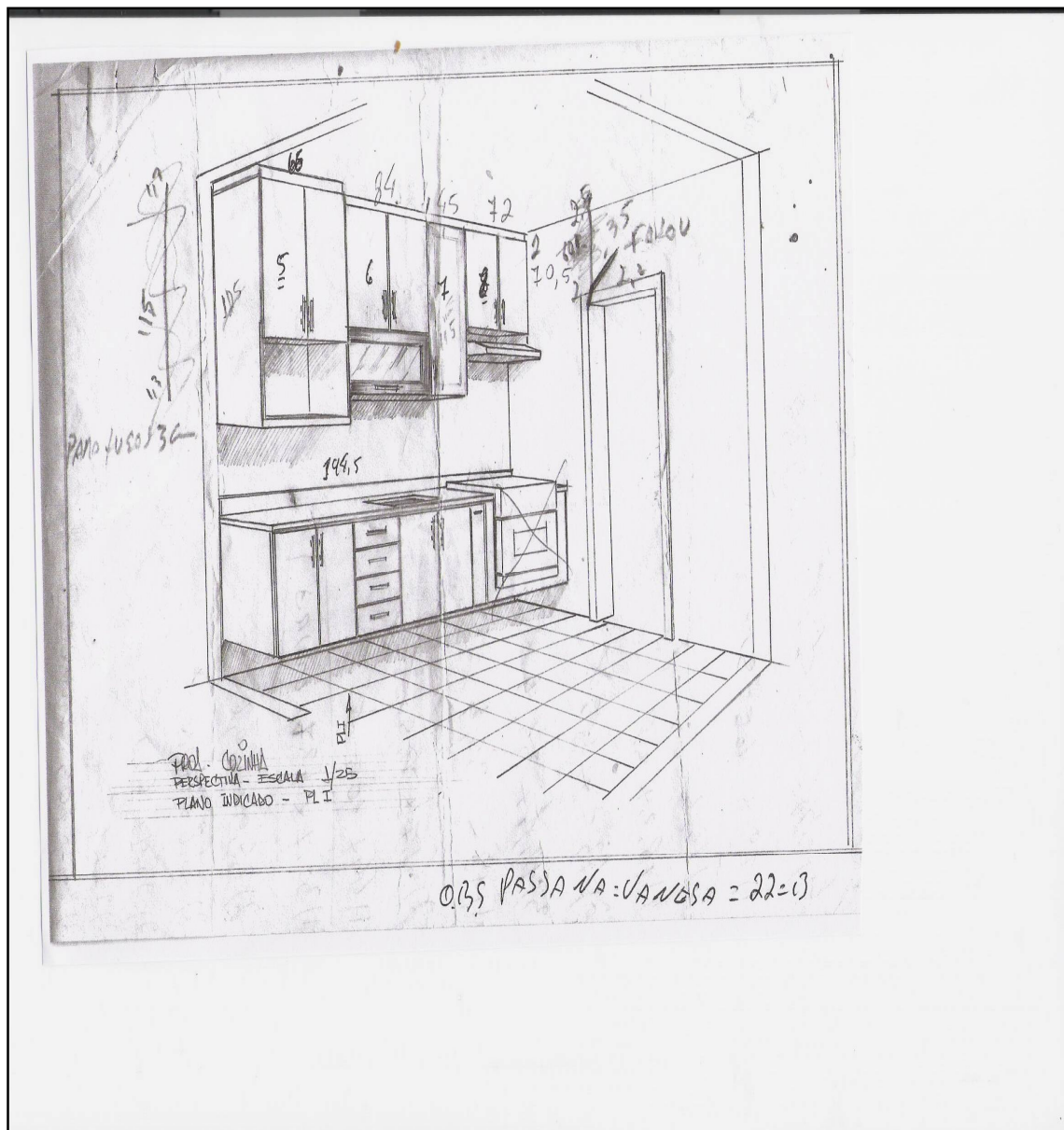


Figura 4: desenho de um armário projetado para cozinha.

Realizando uma análise a priori dos projetos, eles nos remetem a algumas considerações de forma que seja possível obter conhecimentos matemáticos presentes nos desenhos.

A maior parte dos resultados corresponde aos aspectos geométricos.

A geometria mostrada nos desenhos é enriquecedora do ponto de vista da educação. Uma geometria rica em detalhes e que pode ser valorizada nas aulas de matemática.

Temos como proposta as atividades de grupos sociais, neste caso a atividade do grupo social de marceneiro, pois compreende uma atividade composta por elementos da matemática, que pode ser transformada em conhecimentos e que tem como eixo norteador a etnomatemática.

Podemos, aproveitar a atividade de marceneiro para realizar transformações no ambiente escolar, por meio de pesquisas e observações desenvolvida no ambiente de trabalho do marceneiro e concluída nas salas de aulas, onde professor e aluno, tanto individualmente e/ou em grupos poderão realizar o processo que possa tornar o espaço escolar enriquecido de conhecimentos presentes na prática de marceneiro.

No que tange à etnomatemática, Ubiratan D'Ambrosio (2001) descreve da seguinte forma:

A etnomatemática privilegia o raciocínio qualitativo. Um enfoque etnomatemático sempre está ligado a uma questão maior, de natureza ambiental ou de produção e a etnomatemática raramente se apresenta desvinculada de outras manifestações culturais, tais como arte e religião. A etnomatemática se enquadra perfeitamente numa concepção multicultural e holística de educação. (Ibid, p.44).

O futuro depende muito do que estamos ensinando no presente. As crianças de hoje necessitam de conhecimento que as torne mais ativas nos processos de tomada de decisão. Uma educação voltada para a abertura do poder de tomar decisões e que de certa forma engloba uma gama de expectativas de transcendência do indivíduo, vai certamente produzir legitimidade para uma sociedade justa, formada por cidadãos capazes de conviver num ambiente saudável e de paz. Desse modo o autor considera que, a educação não pode ser focalizada na mera transmissão de conteúdos obsoletos, na sua maioria desinteressantes e inúteis, incapazes de construir uma nova sociedade. Então devemos oferecer às crianças elementos comunicativos, analíticos e materiais para que possam viver com capacidade de crítica, numa sociedade multicultural e impregnada de tecnologia. A aquisição dinâmica da matemática integrada nos saberes e fazeres do futuro depende de como oferecer aos alunos experiências enriquecedoras, cabendo em parte ao professor, produzir meios para tal acontecimento.

A etnomatemática, para D'Ambrosio (2001), no que se refere à educação tem a seguinte proposta:

A proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui]. E, através da crítica, questionar o aqui e agora. Ao fazer isso, mergulhamos nas raízes culturais e praticamos dinâmicas culturais. Estamos, efetivamente, reconhecendo na educação a importância das várias culturas e tradições na formação de uma nova civilização, transcultural e transdisciplinar. (Ibid, p.47).

Da forma descrita acima, nos propomos a desenvolver uma educação presente e que tenha como proposta também o futuro. Não podemos obter tal educação sem um olhar amplo, transdisciplinar na busca do todo. A Matemática presente nas profissões de grupos sociais pode nos remeter a uma educação contextualizada enriquecida de aspectos interessantes, motivada por razões em que o homem está inserido no processo.

Ainda, segundo o autor, o conhecimento é o gerador do saber, é decisivo para a ação do indivíduo e, por conseguinte está no comportamento, na prática, no fazer, que tentamos avaliar e que redefine e reconstrói o conhecimento. A sobrevivência e transcendência, ao saber fazendo e fazer sabendo que o processo de aquisição do conhecimento é, portanto, essa relação dialética saber/fazer, impulsionado pela consciência e se realiza em várias dimensões.

Mas é um processo que deve ser desenvolvido de forma contextualizada em que a vivência e o respeito às culturas devem ser respeitadas. A contextualização informa e forma o indivíduo, pois procura solucionar problemas dos grupos, conforme descrito por D'Ambrosio (2001):

A etnomatemática da comunidade serve, é eficiente e adequada para muitas outras coisas, próprias àquela cultura, àquele etno, e não há porque substituí-la. Cabe ao educador fazer a intervenção que tem como objetivo maior aprimorar práticas e reflexões, e instrumentos de crítica. Esse aprimoramento se dá não como uma imposição. Mas como uma opção. (Ibid p. 80-81).

Devemos entender o sentido para compreender a importância no contexto do pensamento etnomatemático dentro dos grupos culturais colocada por Knijnik (2004):

A Etnomatemática, ao se propor à tarefa de examinar as produções culturais destes grupos, em particular, destacando seus modos de calcular, medir, estimar, inferir e raciocinar – isto que identificamos, desde o horizonte educativo no qual fomos socializados, como os

modos de lidar matematicamente com o mundo -, problematiza o que tem sido considerado como o conhecimento acumulado pela humanidade. (KNIJNIK, 2004, p. 22).

Os marceneiros de acordo com os resultados das entrevistas demonstram conhecimentos que aparecem nos projetos. Relatam uma matemática próxima daquela desenvolvida em sala de aula.

Devemos considerar que os conteúdos desenvolvidos na educação básica, de certa forma atingem um indivíduo com conhecimentos o suficiente para que, caso ele queira se tornar marceneiro possa aplicar e desenvolver o seu trabalho.

Como temos proposta que a relação atividade de marceneiro e os conhecimentos produzidos nas escolas sejam aproximados, devemos entender o sentido para compreender a importância do contexto no pensamento etnomatemático dentro dos grupos culturais conforme colocado por Knijnik (2004):

A Etnomatemática, ao se propor à tarefa de examinar as produções culturais destes grupos, em particular, destacando seus modos de calcular, medir, estimar, inferir e raciocinar – isto que identificamos, desde o horizonte educativo no qual fomos socializados, como os modos de lidar matematicamente com o mundo - problematiza o que tem sido considerado como o conhecimento acumulado pela humanidade. (Ibid, p.22).

Temos interesse de que a matemática necessária para desenvolver a atividade de marceneiro seja um aspecto importante para enriquecer o currículo escolar e dessa forma, transformar o acontecimento de sala de aula em um espaço favorável, onde será valorizado o conhecimento, principalmente na forma em que ele pode ser aplicado. Portanto que, não seja dado maior importância a termos específicos da matemática, pois só os matemáticos têm maior interesse, já que sempre estão estudando matemática.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DE PROJETO: REFINAMENTO MATEMÁTICO

4. ANÁLISE DE PROJETO: REFINAMENTO MATEMÁTICO

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos teóricos e, associados a esses, técnicas, habilidades (teorias, *techné*, *ticas*) para explicar, entender, conhecer, aprender (matema), para saber e fazer como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência, em ambientes naturais, sociais e culturais (etnos) os mais diversos. Daí chamarmos o exposto acima de programa etnomatemática.

Ubiratan D'Ambrosio

Neste capítulo apresentaremos um refinamento da análise do projeto, do ponto de vista matemático, procurando relacionar o estudo de parte da matemática e suas relações conforme colocações nas interpretações e do conhecimento do marceneiro. Também das análises realizadas pelo pesquisador com relação ao projeto (ver figura 5).

4.1 Leitura e Análise do projeto

Entrevistamos um dos marceneiros, com relação a seu projeto, pois gostaríamos de saber de que forma ele faz a leitura do desenho/projeto.

A escolha desse projeto tem como justificativa a riqueza de sua apresentação para o trabalho, com observações de entes matemáticos que poderão ser valiosos para a matemática desenvolvida na educação básica.

O processo consta da leitura feita pelo marceneiro (M2), com referência à forma de como ele interpreta a matemática envolvida e de como ele processa para realizar e elaborar as partes que compõem o objeto que será construído.

A justificativa ao termo leitura e interpretação são pertinentes, pois neste caso nem sempre o marceneiro elaborou o projeto e/ou desenho do armário e, no entanto ele tem que processar os dados implícitos ou explícitos no desenho, de tal forma a construir o objeto pretendido.

No caso deste projeto/desenho não foi realizado pelo marceneiro (M2), portanto coube a ele a leitura e interpretação dos elementos chaves para confeccionar o objeto.

Coube ao pesquisador a realização de um estudo sobre o desenho e sobre as considerações e análises do marceneiro.

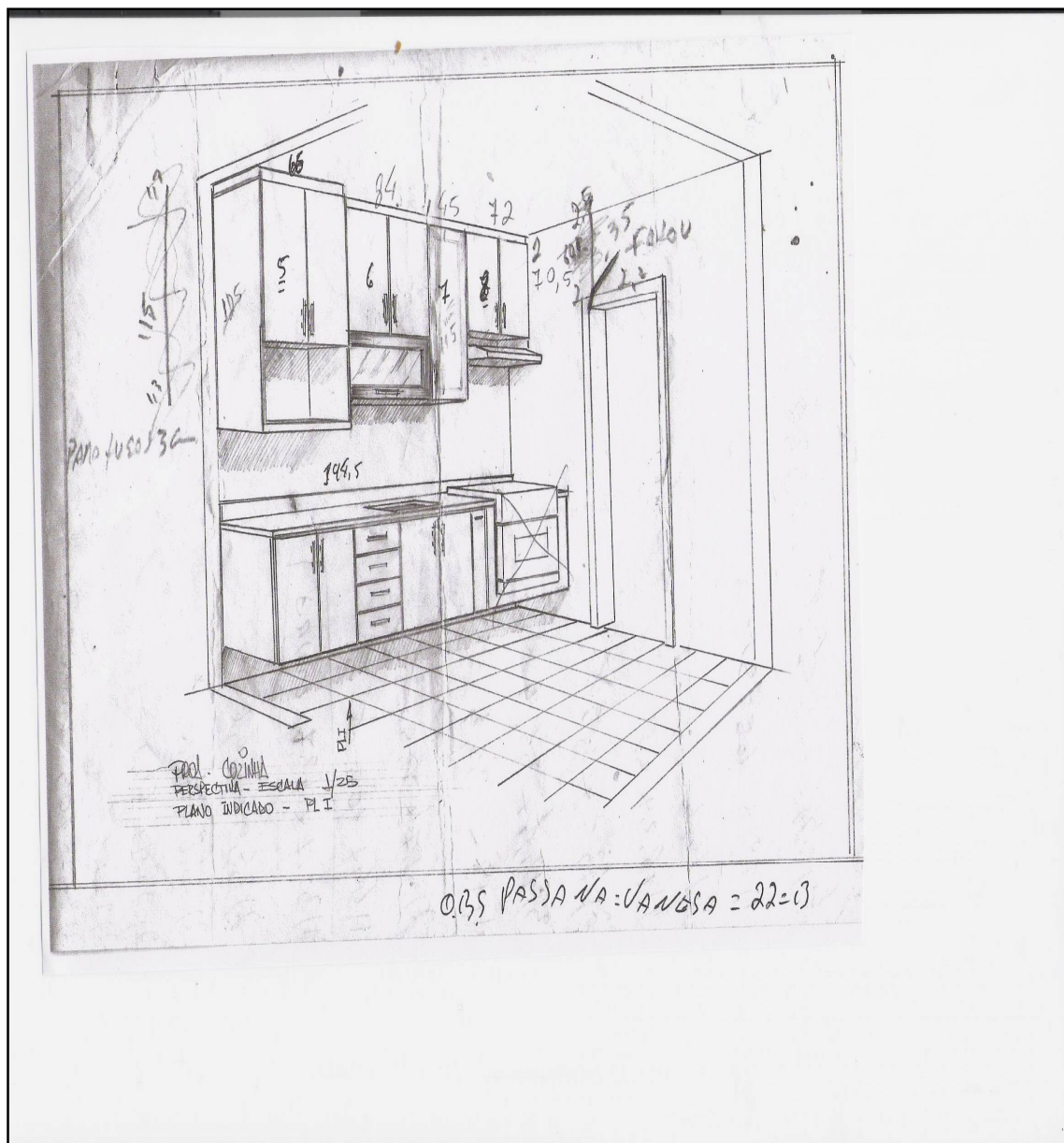


Figura 5: desenho de um armário projetado para cozinha

Segundo M2, a leitura é realizada da seguinte forma:

1. Conferem-se as medidas do armário, ou seja, em que escala foi desenhada, nesse caso a escala foi de 1 para 25.
2. Com a escala e o metro, faz um rascunho, transferindo a escala em medidas normais do metro.

3. Obtidas as medidas padronizadas do armário, passa a executar, no material escolhido.

4. Definido o material, compensado (madeira) ou outros é feito o corpo do armário em suas medidas corretas.

5. Realizam-se os trabalhos de detalhes, por exemplo, medida de portas, gavetas, prateleiras, puxadores, trilhos, etc.

6. Acabamento e colocação no devido lugar de cada peça, formando o objeto desejado.

Analisando as considerações do marceneiro, observamos que ele faz uma leitura que nos remete a uma matemática identificada pelo uso de conceitos de medida. Acreditamos que o marceneiro reproduz o objeto, de tal forma que exista um padrão e/ou modelo de tal objeto, pois na minha visão de professor, pesquisador na área da educação e estudante de matemática, pela análise das observações do desenho, o conteúdo matemático possível de ser trabalhado ou demonstrado no projeto, é de maior complexidade.

Acreditamos também que é possível do ponto de vista da educação, que exista a possibilidade de desenvolver conceitos da matemática superiores aos descritos pelo marceneiro.

É possível que, de acordo com as considerações dos marceneiros dadas nas respostas das questões que objetivou este trabalho de pesquisa, exista uma matemática rica em conteúdo e dessa forma poderá ser aproveitada para a sala de aula no ensino e aprendizagem de conceitos da matemática.

Destacaremos alguns dos conteúdos que poderão ser objeto de estudo em sala de aula, de acordo com o projeto/desenho em questão.

1. A riqueza na criação do próprio desenho.

1.1 segmento de reta;

1.2 ângulos;

1.3 ponto;

1.4 paralelismo;

1.5 perpendicularismo;

1.6 profundidade e relevo;

1.7 dimensões;

1.8 tipos de perspectivas;

1.9 projeção;

1.10 medidas;

1.11 escala

2. Conteúdos que poderão ser trabalhados e dessa forma desenvolver conceitos e técnicas para a aprendizagem da matemática:

2.1 ângulos: classificação;

2.2 Reta: segmento de reta, semi-reta, ponto, paralelismo. Mediatriz, perpendicularismo e extremidade;

2.3 Perspectiva Isométrica: profundidade, relevo, dimensões, projeção, inclinação, redução e ampliação;

2.4 Medida: medida horizontal e medida vertical, escala, projeção, conceito entre o real e o desenho, unidade de medida, desenho planta baixa, altura, área e volume;

2.5 Quadrilátero: quadrado, retângulo, semelhança e congruência;

2.6 Representação gráfica;

2.7 Matemática Financeira: porcentagem, juros, custo e lucro.

Podemos acreditar que esse desenho e/ou projeto de armário proporciona, em sala de aula, estudos para a aprendizagem de elementos da matemática, que poderão tornar a aula motivadora, de tal forma que o aluno obtenha conhecimentos contextualizados.

Acreditamos numa educação que possa exercer papel mais dominante no sentido conhecimento, pois quando o aluno tem condições de desenvolver o aprendizado portando condições que satisfaz a curiosidade, também poderá despertar mecanismos onde floresce o determinismo e vontade para ocorrer maior poder de transformação.

Pensando num espaço para ocorrer educação, onde podemos aproveitar o meio em que vivemos e/ou partir para práticas sociais de determinado grupo,

nesse caso o grupo social de marceneiro, deparamos com meios que proporcionam materiais e ferramentas concretas para absorver conhecimento e dessa forma realizar o trabalho numa rica fonte de sabedoria.

Ao professor cabe a responsabilidade junto aos meios competentes em associar as atividades sociais, portando para a sala de aula. Mas, também muitos desses professores devem ter na sua formação inicial ou continuada a recepção de mecanismos que possam colaborar frente as necessidade que ocorrem em sala. Colocamos desta forma, pois acreditamos que em qualquer sociedade, cabe ao poder que a sustenta, a incumbência de oferecer meios e condições para o indivíduo aperfeiçoar a sua atividade e até mesmo buscar novas descobertas.

As descobertas nos fornecem meios para que possamos realizar da melhor maneira uma determinada atividade. Então ao professor devemos, oferecer, portanto um rico meio de transformação, para que ele possa junto aos seus alunos criar situações mesmo num meio existente, como é o caso da atividade de marceneiro.

Deve ser dada ao professor a oportunidade para que ele possa preencher as suas competências e produzir junto aos seus alunos, mecanismos que proporcionem rica forma para o aluno aprender.

Podemos trabalhar junto a atividade de um grupo social, já existente, como é o caso da atividade de marceneiro e dentro dela criar um espaço, onde podemos enriquecer as aulas, criando condições para que seja possível absorver conhecimento de maneira criativa e aproveitando uma atividade presente e acessível a maior parte das comunidades.

CAPÍTULO 5

ANÁLISE DE CURSO DE

MARCENEIRO

5 ANÁLISE DE UM CURSO DE MARCENARIA

Com certeza, a dicotomização das práticas expressa pela subordinação pode, além de dificultar o trabalho e o sentido de apropriação do conhecimento, deixa de focalizar as necessidades e expectativas do grupo social ao qual se destina o trabalho em sala de aula, as práticas desenvolvidas por esse grupo, o porquê delas e qual a interação de incorporá-las num trabalho pedagógico a fim de torná-lo intercultural.

Samuel Edmundo López Bello

Neste capítulo apresentaremos uma análise sob o ponto de vista educacional, parte do conhecimento matemático produzido no curso de marcenaria e desenho técnico em marcenaria.

5.1 O curso

Foi recolhido material de uma instituição considerada de qualidade e padrão internacional, que tem como proposta de conhecimento da matemática necessário para desenvolver a atividade de marceneiro.

O objetivo deste capítulo é fazer uma relação entre o que se aprende na escola com o que é desenvolvido nos cursos de marcenaria ou parte dele, o que pode nos revelar conteúdos desenvolvidos na educação básica que também são ferramentas para o marceneiro.

Um outro ponto curioso dessa pesquisa, foi o fato de ocorrer uma Olimpíada do Conhecimento (anexo 2), que começa nas unidades do SENAI, nas esferas Estaduais e Federal, organizada pelo SENAI e que também concorre num evento mundial.

Analisando parte dos manuais ou materiais, (anexo 3), de apoio didático para o curso de marceneiros, notamos uma sequência formada passo a passo, onde o estudante obtém todas as informações, os processos para elaborar o objeto, acompanhado dos nomes e das ferramentas necessárias para produzir tal objeto e outros.

Trata-se de um processo rico nas ferramentas matemáticas. O trabalho é desenvolvido de forma meticulosa, respeitando todas as etapas.

Desta forma, os entes geométricos e outros conteúdos, presentes em boa parte do processo, produzem conhecimentos de tal forma que o aprendiz seja enriquecido de informações suficientes para atuar.

5.2 Curso e conhecimento

É interessante que o futuro profissional obtenha conhecimentos necessários que satisfaçam a sua profissão, aliando teoria à prática.

O curso propõe ao estudante de marcenaria estudos com ricos conhecimentos matemáticos, em que são desenvolvidas as noções elementares da matemática com processos mais elaborados às necessidades e ferramentas matemáticas, de forma mais exigente. Daí a razão pela qual a necessidade de estudos para exercer a profissão.

Apesar das respostas nas entrevistas não citarem os cursos de marceneiros, não podemos negar a importância dos cursos na formação da atividade de marceneiro.

Podemos observar alguns conteúdos que são trabalhados no curso de marceneiro (anexo 3), alguns dos conhecimentos necessários, que poderão ser obtidos pelos estudantes de marcenaria, desde as noções básicas até os estudos mais elaborados.

Analisando as informações obtidas do material de apoio, principalmente parte da Geometria e de Medidas, observamos um conhecimento matemático que, em parte, se aproxima da forma e do currículo das escolas e que poderia ser trabalhado nas aulas de matemática, inclusive para alunos do Ensino Fundamental II.

Estávamos interessados em analisar o material de apoio do curso de marceneiro, sob o enfoque da Educação Matemática. Então deparamos com situações, onde é desenvolvida uma matemática muito próxima e semelhante àquela trabalhada nos currículos acadêmicos.

Deparamo-nos com um rico material que pode ser aproveitado nas aulas de matemática, principalmente as idéias, levando em conta a riqueza do material e a necessidade de se trabalhar à matemática das profissões, aproximando-a da matemática desenvolvida no curso do Ensino Fundamental II.

Elencamos as seguintes situações em que os conteúdos e recursos didáticos necessários e trabalhados nos cursos técnicos de marcenaria, não diferem das noções desenvolvidas, principalmente do Ensino Fundamental II, na Educação Básica.

1. Alguns Conteúdos

1.1 Ângulos

- ângulos e classificações;
- inclinação.

1.2 Reta

- reta;
- segmento de reta;
- paralelismo;
- mediatriz;
- perpendicularismo;
- extremidades;

1.3 Circunferência

- centro;
- circunferência;
- cordas;
- arco.

1.4 Perspectiva Isométrica

- visão cônica (humana);
- profundidade e relevo;
- dimensões;
- representação gráfica;
- tipos de perspectivas;
- projeção.

1.5 Perspectiva Cavaleira

- idéias de Perspectiva Cavaleira;
- medidas;
- medida horizontal e medida vertical;
- inclinação;
- superfícies curvas.

1.6 Escala

- escala;
- proporção;
- conceito entre o real e o desenho técnico;
- redução e ampliação.

1.7 Aspectos Ergonômicos do Móvel

- unidade de medida;
- desenho (planta baixa);
- quadrilátero.

1.8 Perspectiva Exata – 2 Pontos de Fuga

- perspectiva exata;
- ponto de fuga;
- área;
- largura;
- altura;
- aritmética;
- percentagem.

Acreditamos que além dos conteúdos mencionados acima, é possível desenvolver outros conceitos como parte da geometria plana e métrica, pois o trabalho com semelhança, congruência, formas, cálculo de volume, espaço e outros, são conceitos pertinentes ao desenvolvimento da atividade de marceneiro.

Podemos acreditar que seja possível com a atividade de marceneiro, propormos um olhar por parte da área da Educação Matemática e principalmente de uma contribuição para o processo escolar, onde devemos valorizar as várias culturas. Dessa forma, estamos oferecendo por meio do grupo social de marceneiro, maneira de concretizar mecanismos para absorção por parte da escola e que o aluno possa desenvolver caminho para obter conhecimento.

A respeito dessas culturas e as diversas formas de obter conhecimento gerados por meios distintos, D'Ambrosio (2001, apud Amâncio, 2004) faz considerações que a abordagem as diversas e distintas formas de conhecer e aprender é o principal caminho e essência do Programa Etnomatemática. A Matemática é uma disciplina que, na verdade, uma Etnomatemática que teve início de desenvolvimento na Europa. Nos tempos atuais, essa matemática universalizou, sobretudo diante do predomínio da ciência e tecnologia moderna, sendo desenvolvidas a partir do século XVII na Europa.

Que a etnomatemática seja uma proposta para ser trabalhada em sala de aula, segundo Ferreira (2004), sendo o professor um dos agentes que pode desenvolver a pesquisa de campo com os seus alunos e com eles buscar temas para tal pesquisa. E ao professor caberá indicar temas que possam ter um

significado importante no sentido de uma escolha, que propiciem uma ação à comunidade, visando o crescimento desta. Mas também toda pesquisa etnográfica tem que ter, necessariamente, um retorno de seus resultados à comunidade – objeto da pesquisa.

Acreditamos que um ensino com estas características torna-se dialético, pois proporciona um discurso crítico e significativo.

A matemática aparece então com mais significado, pois se mostra como ferramenta importante na leitura do mundo, podendo proporcionar ao aluno nesta leitura crítica. Com isto, ajudaremos o aluno na sua formação como cidadão participante da comunidade. Por outro lado, a escola passa a ser parte integrante da comunidade, recebendo e dando contribuições no crescimento cultural e muitas vezes mesmo no crescimento econômico da comunidade. Por tudo isto cremos que o Programa Pedagógico da Etnomatemática é um dos mais completos paradigmas pedagógicos existentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta parte do trabalho irá nos proporcionar algumas considerações a respeito do tema aqui desenvolvido e que tem como proposta uma reflexão sobre a prática de sala de aula, quanto à aprendizagem da matemática.

Acreditamos que a escola deve fazer e desenvolver projetos que melhor aproveitem o conhecimento matemático de grupos sociais, como é o caso da atividade de marceneiro.

Temos como objetivo, promover maior interesse ao aluno pela matemática, fazendo uma relação da matemática desenvolvida na escola (acadêmica) com a matemática prática dos grupos sociais (não acadêmica).

Uma atividade muito interessante e rica em conhecimento matemático poderá contribuir na formação dos indivíduos, pois irá relacionar a matemática formal com a matemática informal. Também se torna uma atividade prazerosa para o aluno, tendo em vista a prática de atividade sobre um produto presente em todos os lares.

Esta pesquisa vai além do objeto pesquisado, ou seja, ultrapassa os limites da atividade de marceneiro.

Nosso objetivo é ultrapassar barreiras e, principalmente, em investir num processo educacional da matemática que possa contribuir e trazer para a sala de aula uma matemática concreta, onde favoreça uma integração entre a matemática acadêmica (formal) e a matemática das atividades de grupos sociais (informal). Nesse contexto, a formação do professor, tanto a inicial quanto a continuada irá fazer essa integração, onde promoverá espaços para as diversas situações de aprendizagem.

Não queremos apagar e não é nossa intenção transformar o ensino científico num processo meramente concreto.

Para tanto, devem ser introduzidas, de alguma forma, na formação do professor, atividades com variadas estratégias e métodos, para que ele crie o hábito e se sinta seguro no desenvolvimento desse tipo de atividade.

Procuramos estabelecer uma identificação das normas formais do conteúdo com a prática. Nas respostas obtidas, parte do conteúdo desenvolvido na escola, tem significado na prática do marceneiro. Mas, boa parte do que é desenvolvido, com as identificações ou nomes formais não é necessariamente

compreendido. Notamos que em muitos casos, os conteúdos desenvolvidos nas escolas não têm maior significado para o marceneiro. Desta forma, ele desenvolve os trabalhos, mas não tem a preocupação dos nomes ou conhecimentos acadêmicos dos conteúdos vistos na escola tradicional.

Os marceneiros de certo valorizaram a matemática formal, aquela desenvolvida enquanto frequentou a escola, sendo considerada muito importante para o desenvolvimento da sua atividade.

Acreditamos que a aproximação os currículos formal e informal seja um caminho para valorizar o ensino aprendizagem da matemática.

Conforme as respostas das perguntas P7 e P8, cabe também salientar que a matemática desenvolvida no currículo formal - o acadêmico, não favorece a uma aprendizagem significativa de técnicas e conceitos que serão importantes na prática de um determinado grupo social.

Em termos de educação, ela tem um papel muito importante na sociedade, pois boas maneiras tornam mais interessante e produtiva qualquer atividade para o ser humano e desta forma o papel da educação é fundamental para que o indivíduo torne um cidadão consciente de direitos e deveres.

Sobre o curso de marceneiro, deparamo-nos com um rico material que pode ser aproveitado nas aulas de matemática, principalmente as idéias, pois as nossas hipóteses foram comprovadas, levando em conta a riqueza do material e as necessidades de se trabalhar a matemática das profissões, aproximando esta matemática que é desenvolvida no curso do Ensino Fundamental II.

Temos interesse numa proposta que ofereça oportunidade para que alunos e professores possam usufruir com conhecimentos presentes na prática. Para tanto que seja possível um olhar por parte da área da Educação e principalmente, da Educação Matemática. Dessa forma, fazer as contribuições para o processo escolar.

A matemática aparece então com mais significado, pois se mostra como ferramenta importante na leitura do mundo, podendo ajudar bastante o aluno nesta leitura crítica. Com isto, estaremos ajudando esse aluno na sua formação como cidadão participante da comunidade.

Os marceneiros, de acordo com os resultados das entrevistas, não demonstram conhecimentos que aparecem nos projetos, mas relatam uma matemática mais simples. Devemos considerar que os conteúdos desenvolvidos nas escolas não atingem com conceitos e conhecimentos o suficiente para que o marceneiro possa aplicar de forma conhecedora os nomes e termos técnicos da matemática.

Propomos, portanto que esta pesquisa não tenha fim em si mesma, pois devemos procurar meios para que a educação possa enriquecer o indivíduo, mas não somente com termos científicos e acadêmicos, onde poucos aprendem e muitos desconhecem uma matemática prática ou da prática do cotidiano de determinado grupo social.

O Programa Etnomatemática tem o objetivo de promover condições que aborda o caráter do desenvolvimento da matemática como proposta enriquecedora e que respeite as individualidades e as culturas sociais.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- AMÂNCIO, C. Nunes. Da Universidade. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de (Org.). *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p.53-69.
- BANDEIRA, F. de Assis; LUCENA, Isabel C. Rodrigues de. *Etnomatemática e práticas profissionais*. Natal, RN: Editor geral, Bernadete Barbosa Morey, 2004. V.3, 81p. (Coleção Introdução à Etnomatemática).
- BELLO, Samuel E. López. *Etnomatemática no contexto guarani-kaiowá: reflexões para a educação matemática*. In: FERREIRA, Mariana Leal. (Org.). **Idéias matemáticas de povos culturalmente distintos**. São Paulo: Global, 2002. p.297-325. (Série Antropologia e Educação).
- BIEMBENGUT, Maria Salet. *Modelagem Matemática & implicações no ensino e aprendizagem de matemática*. Blumenau. Ed. da Furb, 1999.
- BRUNT, Andrew. *Guia de Estilos de Mobiliário*. Traduzido por Maria do Carmo Cary. 2.ed. Lisboa: Presença:1990. p.11-49. (Coleção Habitat).
- D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 111p. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 1).
- _____. *Educação matemática: da teoria à prática*. Campinas, SP: Papyrus, 1996. 4. ed. 121p. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).
- _____. Etnomatemática. *Um enfoque antropológico da matemática e do ensino*. In: FERREIRA, Mariana Leal. (Org.). **Idéias matemáticas de povos culturalmente distintos**. São Paulo: Global, 2002. p.25-36. (Série Antropologia e Educação).
- _____. *Transdisciplinaridade*. São Paulo: Palas Athena, 1997.
- DUARTE, Glavam Cláudio. *Implicações curriculares a partir de um olhar sobre o “mundo da construção civil”*. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de (Org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p.183-202.
- FERREIRA, Kawaii Leal. *Quando $1 + 1 \neq 2$. Práticas matemáticas no Parque indígena do Xingu*. In: FERREIRA, Mariana K. L. (Org.). **Idéias matemáticas de povos culturalmente distintos**. São Paulo: Global, 2002. p.37-64. (Série Antropologia e Educação).
- _____. *Os índios waimiri-atroari e etnomatemática*. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de (Org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p.70-88.

FORNER, Régis. *Paulo Freire e Educação Matemática: reflexões sobre a formação do professor*. Dissertação (mestrado em Educação Matemática) PUC-Campinas, 2005. 193p.

GEERTZ, Clifford. 1997. *O saber local: novos ensaios em antropologia interpretativa*. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes. 6.ed. 2003.

GERDES, Paulus. *Aritmética e ornamentação geométrica: a análise de alguns cestos de índios do Brasil*. In: FERREIRA, Mariana Leal. (Org.). **Idéias matemáticas de povos culturalmente distintos**. São Paulo: Global, 2002. p.206-220. (Série Antropologia e Educação).

_____. *Sobre a produção de conhecimentos matemáticos da África Central e Austral. Idéias matemáticas de povos culturalmente distintos*. . In: FERREIRA, Mariana Leal. (Org.). **Idéias matemáticas de povos culturalmente distintos**. São Paulo: Global, 2002. p.221-247. (Série Antropologia e Educação).

GIONGO, Ieda Maria. *Etnomatemática e práticas da produção de calçados*. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de (Org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p.203-218.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de (Org.). *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. 446p.

KNIJNIK, Gelsa. *Etnomatemática e educação no movimento sem terra*. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de (Org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p.219-238.

LINS, Rômulo. *Caminhos da educação matemática no Brasil*. Encontro brasileiro de estudantes de pós-graduação em educação matemática (EBRAPEM). Rio Claro: UNESP: 2000.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986, 99p.

MONTEIRO Alexandrina; POMPEU JR, Geraldo. *A matemática e os temas transversais*. São Paulo: Moderna, 2001.

NEVES, Lucília de Almeida. *Memória e História: Potencialidades da história Real*. In: **Art Cultural**. Uberlândia-MG: Janeiro-Junho, 2003.

OLIVEIRA, Cláudio J. de. *Práticas etnomatemáticas no cotidiano escolar: possibilidades e limites*. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de (Org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004; p. 239-252.

OLIVEIRA, L. D. Helena. *Atividades produtivas do campo no currículo: reflexões a partir da Etnomatemática*. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de (Org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004; p.305-322.

PÁDUA, Elisabete Matallo Marchesini de. *Metodologia da pesquisa: Abordagem teórico-prática*. Campinas, SP: Papirus, 2000. 6. ed. Ver. e ampl.

PONTE, João Pedro da. *O desenvolvimento profissional do professor de matemática*. Revista Educação e Matemática. Lisboa. N. 31. 1994.

SENAI-SP. *Programas especiais (desenho de marceneiro)*. Por Centro Nacional de Tecnologia em Mecânica, do departamento Regional de São Paulo. V.2, 2001. 112p.

SENAI-SP. *Programas especiais (desenho de marceneiro)*. Por departamento Regional de São Paulo. V.1, 2001. 142p.

WANDERER, Fernanda. *Educação de jovens e adultos, produtos da mídia e etnomatemática*. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de (Org.). ***Etnomatemática, currículo e formação de professores***. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004; p.253-271.

http://www.dn.senai.br/sb/sb86/senai_86.pdf. 11h30. Acesso em 19 de fevereiro de 2006.

<http://www.dn.senai.br/oc2004>. 11h50. Acesso em 19 de fevereiro de 2006.

APÊNDICE

APENDICE 1: ROTEIRO DE PERGUNTAS PARA ENTREVISTAS

Marcenaria: _____

Nome (opcional): _____

Idade: _____ Sexo: Masculino () Feminino ()

Cidade: _____ UF: _____

P1- Qual a sua escolaridade?

Fundamental I Incompleto () Completo () Ano: _____

Fundamental II Incompleto () Completo () _____

Ensino Médio Incompleto () Completo () _____

Ensino Técnico Incompleto () Completo ()

Curso: 1) _____

2) _____

3) _____

Ensino superior Incompleto () Completo ()

Curso: 1) _____

2) _____

3) _____

Outros cursos:

1) _____

2) _____

3) _____

P2- Desenvolveu outras atividades antes de se tornar marceneiro?

Sim ()

Não ()

Quais?

P3- Qual foi o motivo da escolha pela atividade de marceneiro?

P4- Há quanto tempo desenvolve esse tipo de atividade?

- () menos de 2 anos
- () entre 2 anos e 5 anos
- () entre 5 anos e 10 anos
- () entre 10 anos e 15 anos
- () superior a 15 anos

P5- Que tipo de produtos você desenvolve?

P6- Qual ou quais conteúdos de matemática você mais utiliza para desenvolver a atividade de marceneiro?

P7- Quais desses conhecimentos você aprendeu na escola?

P8- Até onde o conhecimento escolar (matemático - Ensino Fundamental/Médio), influenciou ou influencia a atividade de marceneiro?

P9- O que você pode dizer sobre sua aprendizagem de matemática enquanto frequentou a escola?

P10- Descreva os passos de sua atividade de marceneiro do primeiro contato com o cliente até a instalação do produto.

Importante: Forneça, se possível à cópia do projeto, orçamento etc.

ANEXOS

ANEXO 1: Alguns aspectos da História da marcenaria

Tem-se registro de Carpintaria no Egito cerca de 2500 a.C.. Por muitos séculos, os trabalhos de Marcenaria eram realizados por carpinteiro. Só por volta do ano de 1371, na França, tornou-se necessária uma especialização dos marceneiros. Existe registro da atividade de Marceneiro na Idade Antiga. Com relação aos estilos, na Idade Média era o Românico e Gótico Primitivo. Com a queda do Império Romano, muitos foram obrigados a refugiar-se no Império do Oriente, o qual transformou-se em Império Bizantino, desta forma, expandindo as atividades de marceneiros. No começo do séc. XV, já como último período gótico, a atividade de marcenaria espalhou-se pela Europa, principalmente na França, Países Baixos, Alemanha, Escandinávia, Áustria, Itália, etc. Já na primeira metade do séc. XV, com o Renascimento Italiano surgem outros tipos de móveis, não só para sentar e dormir, o que ocorreu por volta do ano de 1550, como por exemplo, o armário. Mas foram os franceses que melhor se sobressaíram com os estilos de móveis no Renascimento. O Estilo Barroco surgiu por volta do séc. XVII em boa parte da Europa. Estilo Regência, traduzido para o Rococó, por volta de 1730, especialmente na França, Alemanha e Inglaterra. Também o Estilo Rococó, com o nome de Estilo Luis XV.

Andrew Brunt (1990)

ANEXO 2: As olimpíadas do conhecimento

De dois em dois anos, tem-se o Torneio Internacional de Formação Profissional, com participação de 38 países, 60 Competidores e 600 Especialistas divididos em 40 ocupações, entre elas a ocupação de marceneiro.

O Torneio é promovido pela Organização Internacional para a Promoção da Educação Profissional, chamada WorldSkills, que tem 52 anos de história e tem o objetivo de despertar o espírito competitivo dos jovens de todo o mundo. A Espanha é considerada o país fundador, pois foi o primeiro país a realizar o evento.

Em 2005, a WorldSkills foi realizado em Helsinque.

O Brasil começou a sua participação no torneio, em 1983 na Áustria, com o objetivo também de acompanhar as novas máquinas e tecnologias como também a revelação de novos talentos.

O torneio nacional de preparação para o Worldskills é chamado de Olimpíadas do Conhecimento, com as seguintes etapas: escolar, estadual e nacional.

A avaliação é por meio de um conjunto de provas que norteiam os campos cognitivos, psicomotores e afetivos e também as qualidades pessoais (habilidades intelectuais e atitudes).

Na etapa estadual vão os melhores alunos, acompanhados pelos seus respectivos professores que passaram pelas unidades escolares do SENAI.

Na etapa nacional, os professores também aproveitam para trocarem experiências, onde encerra a parte do SENAI.

A etapa nacional das Olimpíadas do Conhecimento, ocorrerá em 2006, na cidade do Recife-PE/Brasil.

O Brasil, membro da América, junto com Canadá, Estados Unidos e Venezuela, participam do evento desde 1983.

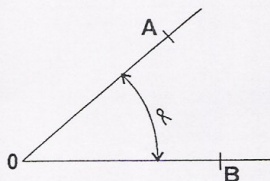
A próxima WorldSkills de 2007 será realizada na Província de Shizuoka, no Japão.

Disponível em: <http://www.dn.senai.br/oc2004>. 11h50. Acesso em 19 de fevereiro de 2006.

ANEXO 3: Conteúdos matemáticos trabalhados em um curso de Marcenaria

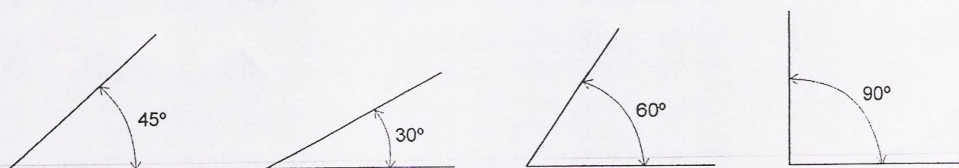
3. ÂNGULOS

Ângulo é a figura geométrica formada por duas semi-retas que tenham a mesma origem. Na figura abaixo, a origem comum das duas semi-retas é o **vértice do ângulo (O)**. As semi-retas são os lados do ângulo (A e B).

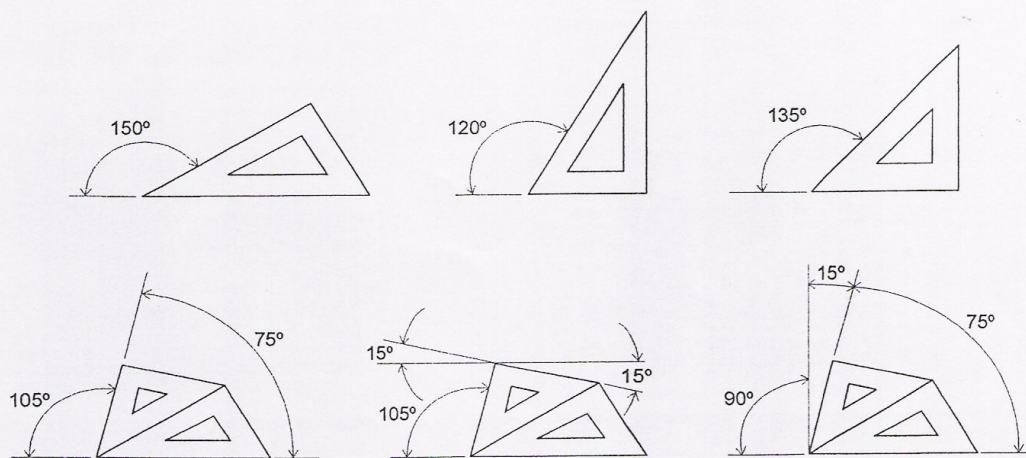


No desenho geométrico, a todo momento estamos aplicando os ângulos dos esquadros. Então temos de imediato ângulos de 30° , 60° , 45° e 90° . Com exceção do ângulo de 90° , chamado **ângulo reto**, os demais ângulos dos esquadros são agudos. Denominamos os esquadros por um dos seus ângulos agudos. Podemos obter graficamente outros ângulos, de imediato, com o uso dos esquadros, pois podemos somar, subtrair e dividir ângulos.

Comparemos os ângulos figurados abaixo com os ângulos dos esquadros.



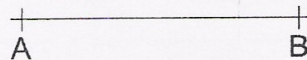
Outros ângulos que podemos traçar com o auxílio dos esquadros.



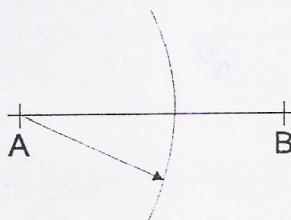
5.2. POSIÇÕES RELATIVAS DA LINHA RETA

Traçar a mediatriz de um segmento dado (perpendicular no meio do segmento).

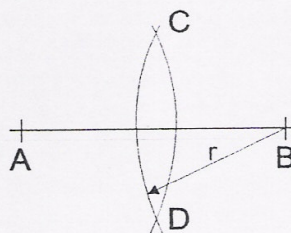
1) Dado o segmento de reta AB.



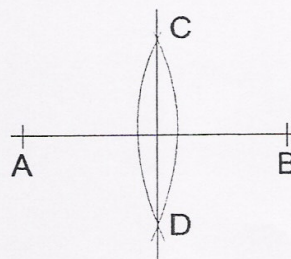
2) Com centro na extremidade A e com uma abertura qualquer no compasso (maior que a metade do segmento), tracemos um arco.



3) Com centro em B, com a mesma abertura anterior, tracemos outro arco. A intersecção dos arcos, determinará os pontos C e D.



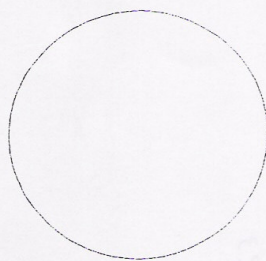
4) Unindo os pontos C e D, obteremos a mediatriz ao segmento.



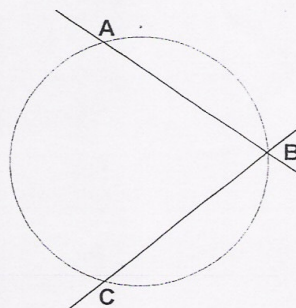
6. CIRCUNFERÊNCIA

Como determinarmos o centro de uma circunferência.

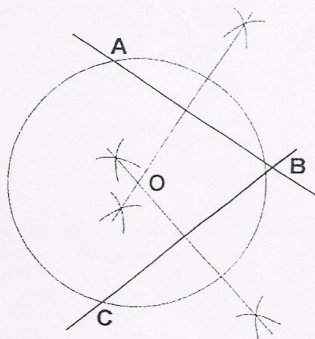
1) Seja dada a circunferência abaixo, cujo centro desejamos determinar.



2) Marcamos sobre a circunferência 3 pontos: A, B e C, unindo-os a seguir AB e BC, que são as cordas da circunferência.



3) Traçamos mediatrizes das cordas AB e BC, que se cortam no ponto O, que é o centro procurado.



Essas construções se justificam no emprego do teorema nº 3 da circunferência: "a mediatriz da corda passa pelo centro da circunferência e divide ao meio o arco correspondente."

8. PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

Visão cônica
(humana)

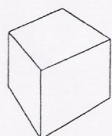


Quando olhamos para um objeto, temos a sensação de profundidade e relevo. As partes que estão mais próximas de nós parecem maiores e as partes mais distantes aparentam ser menores.

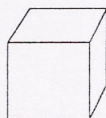
A fotografia mostra um objeto do mesmo modo como ele é visto pelo olho humano, pois transmite a idéia de três dimensões: comprimento, largura e altura.

O desenho para transmitir essa mesma idéia precisa recorrer a um modo especial de representação gráfica: a perspectiva. Ela representa graficamente três dimensões de um objeto em um único plano, de maneira a transmitir a idéia de profundidade e relevo.

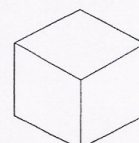
Existem diferentes tipos de perspectiva. Veja como fica a representação de um cubo em três tipos diferentes de perspectiva.



Perspectiva Cônica



Perspectiva Cavaleira



Perspectiva Isométrica

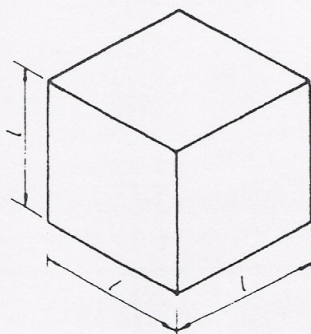
Cada tipo de perspectiva mostra o objeto de um jeito. Comparando-se as três formas de representação, você pode notar que a perspectiva isométrica é a que dá a idéia menos deformada do objeto.

ISO quer dizer "mesma"; MÉTRICA quer dizer "medida". A perspectiva isométrica mantém as mesmas proporções do comprimento, da largura e da altura do objeto representado. Além disso, o traçado da perspectiva isométrica é relativamente simples.

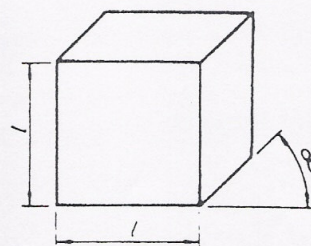
9. PERSPECTIVA CAVALEIRA

Outro tipo de perspectiva empregado em desenho técnico, para auxiliar a representação e visualização de peças, é a PERSPECTIVA CAVALEIRA.

Esta perspectiva se caracteriza por sempre representar a peça como vista de frente.



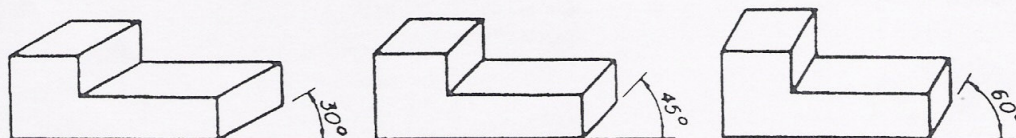
Perspectiva *isométrica*
de um cubo



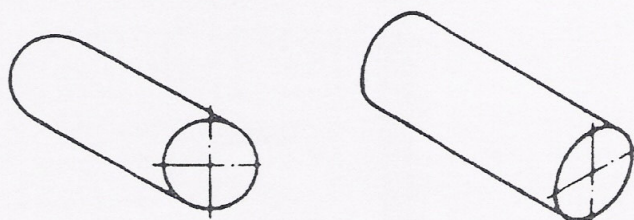
Perspectiva *cavaleira*
do mesmo cubo

As medidas horizontais e verticais, na perspectiva cavaleira, não sofrem redução.

O ângulo α , na perspectiva cavaleira, pode ser de 30° , 45° ou 60° . A medida marcada nesta linha inclinada sofrerá redução de $1/3$ quando o ângulo for de 30° , $1/2$ quando o ângulo for de 45° e $2/3$ quando for de 60° .



Este tipo de perspectiva é empregado com vantagem quando a peça apresenta superfícies curvas. Vejamos o exemplo do cilindro abaixo pelos dois tipos de perspectiva. Na isométrica, o círculo é representado por uma oval e na cavaleira, por um círculo.

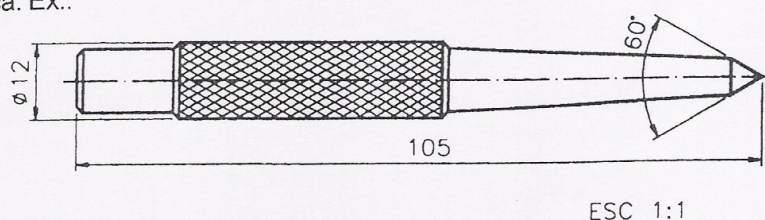


10.1. ESCALA

A escala é uma forma de representação que mantém as proporções das medidas lineares do objeto representado.

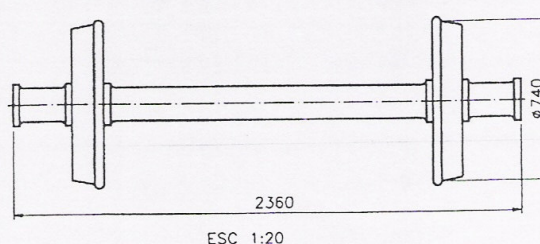
Em desenho técnico a escala indica a relação do desenho da peça com o tamanho real da mesma. A escala permite representar, no papel, peças de qualquer tamanho real.

Escala natural: é aquela em que o tamanho do desenho técnico é igual ao tamanho real da peça. Ex.:



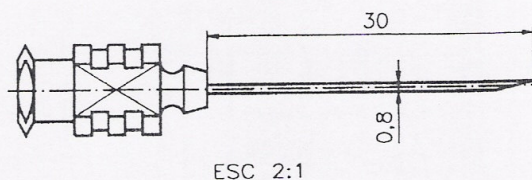
Observa que as medidas angulares não sofrem redução ou ampliação. Seja qual for a escala empregada, o ângulo será representado com o mesmo grau.

Escala de redução: é aquela em que o tamanho do desenho técnico é menor que o tamanho real da peça. Ex.:



As medidas deste desenho são 20 vezes menores que as medidas correspondentes do rolo de um vagão real.

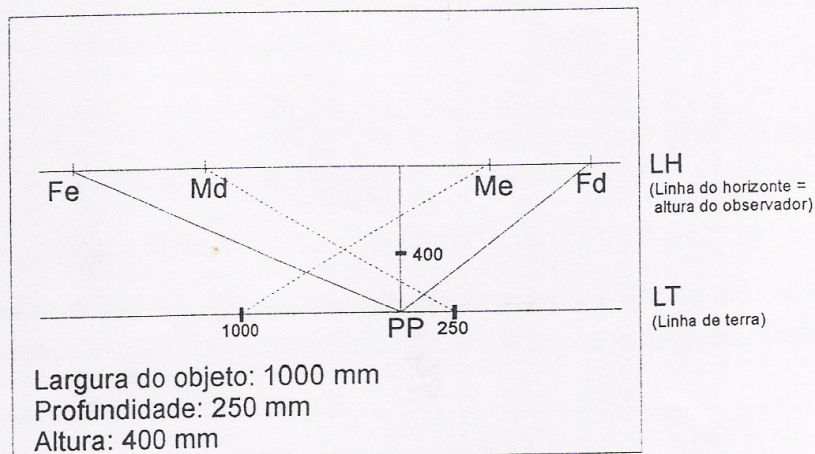
Escala de ampliação: é aquela em que o tamanho do desenho técnico é maior que o tamanho real da peça. Ex.:



As medidas deste desenho são 2 vezes maiores que as dimensões correspondentes da agulha de injeção real.

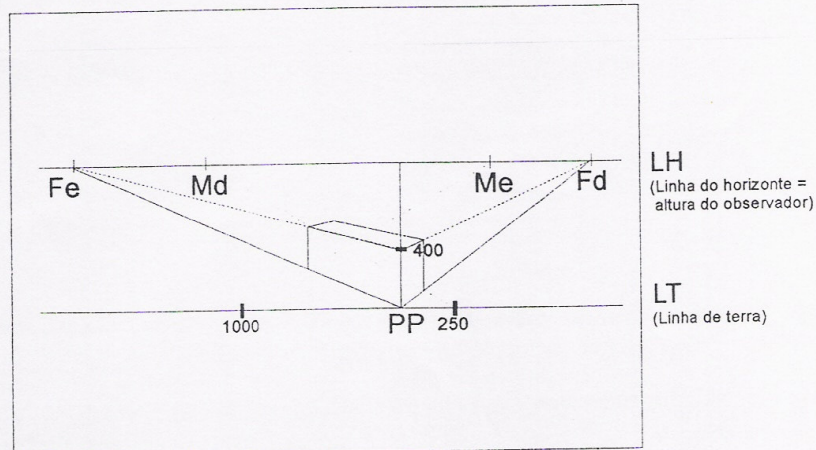
22. PERSPECTIVA EXATA - 2 PONTOS DE FUGA

Passo 2: Posicionando as medidas do objeto na linha de terra.



Observe que as medidas de largura e comprimento são colocadas sobre a linha de terra, e após transferidas para as linhas de fuga através dos pontos medidores.

Passo 3: Construção do objeto.

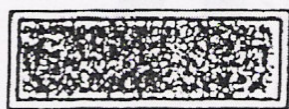


Observe que as medidas de altura são levadas diretamente para os pontos de fuga.

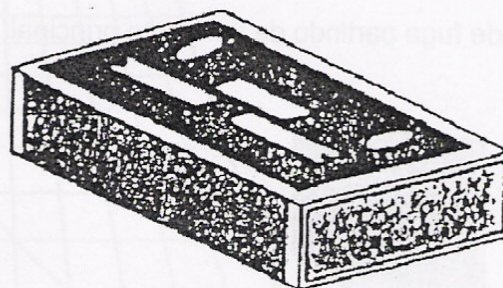
Perspectiva

Perspectiva é a arte que nos ensina a representar graficamente, em um plano, os objetos nas formas e disposições em que se nos apresentam à vista.

Observe o desenho de uma caixa de fósforos:



desenho sem perspectiva

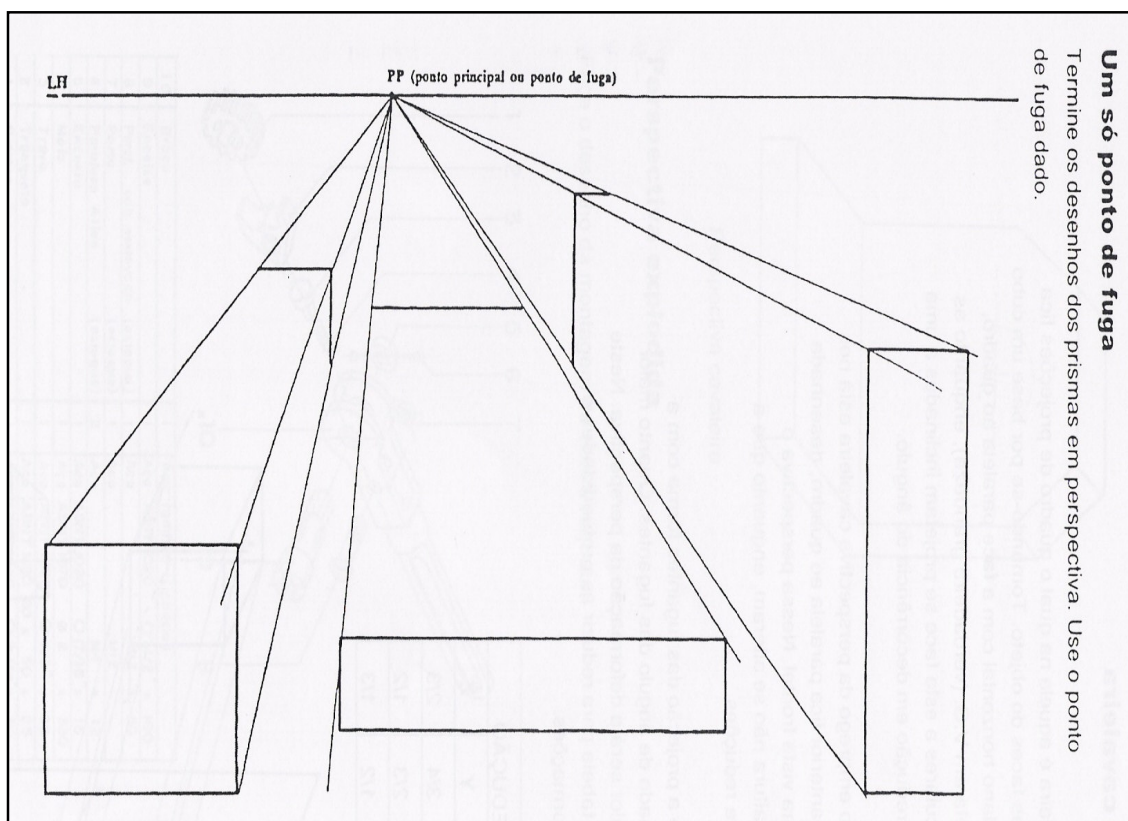
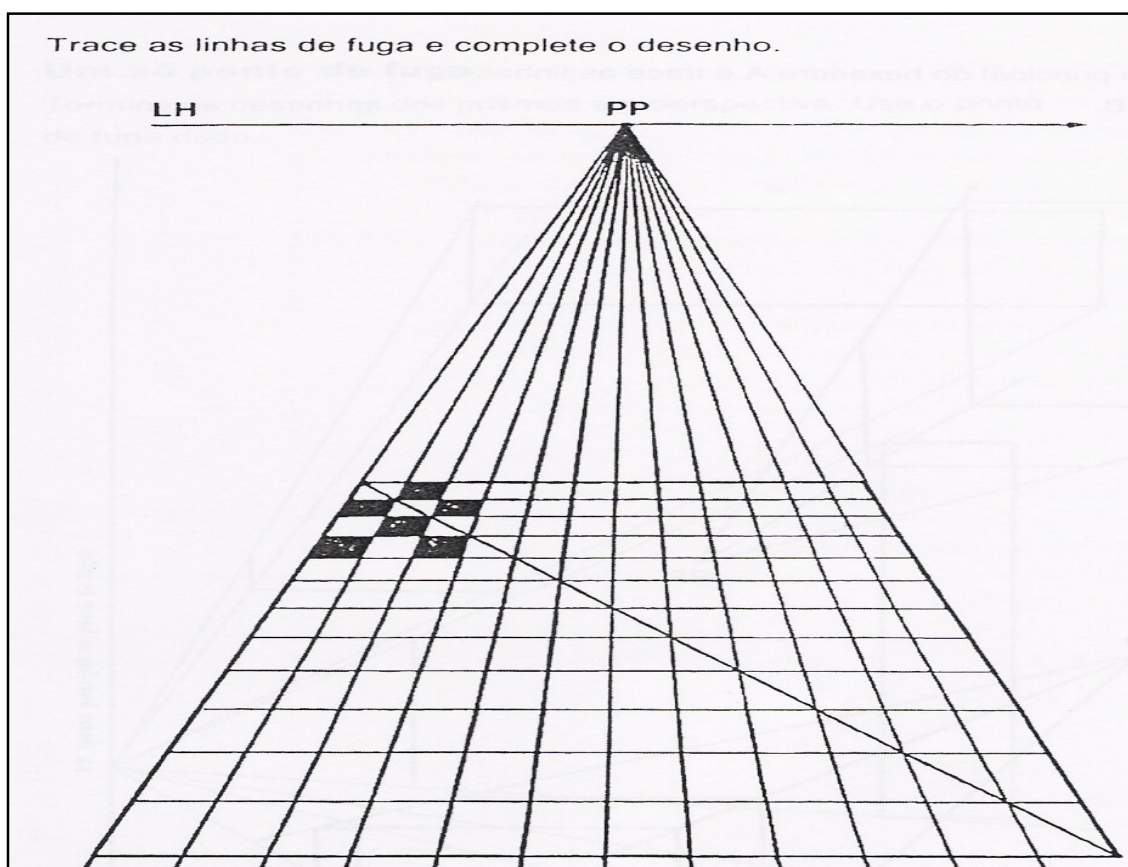


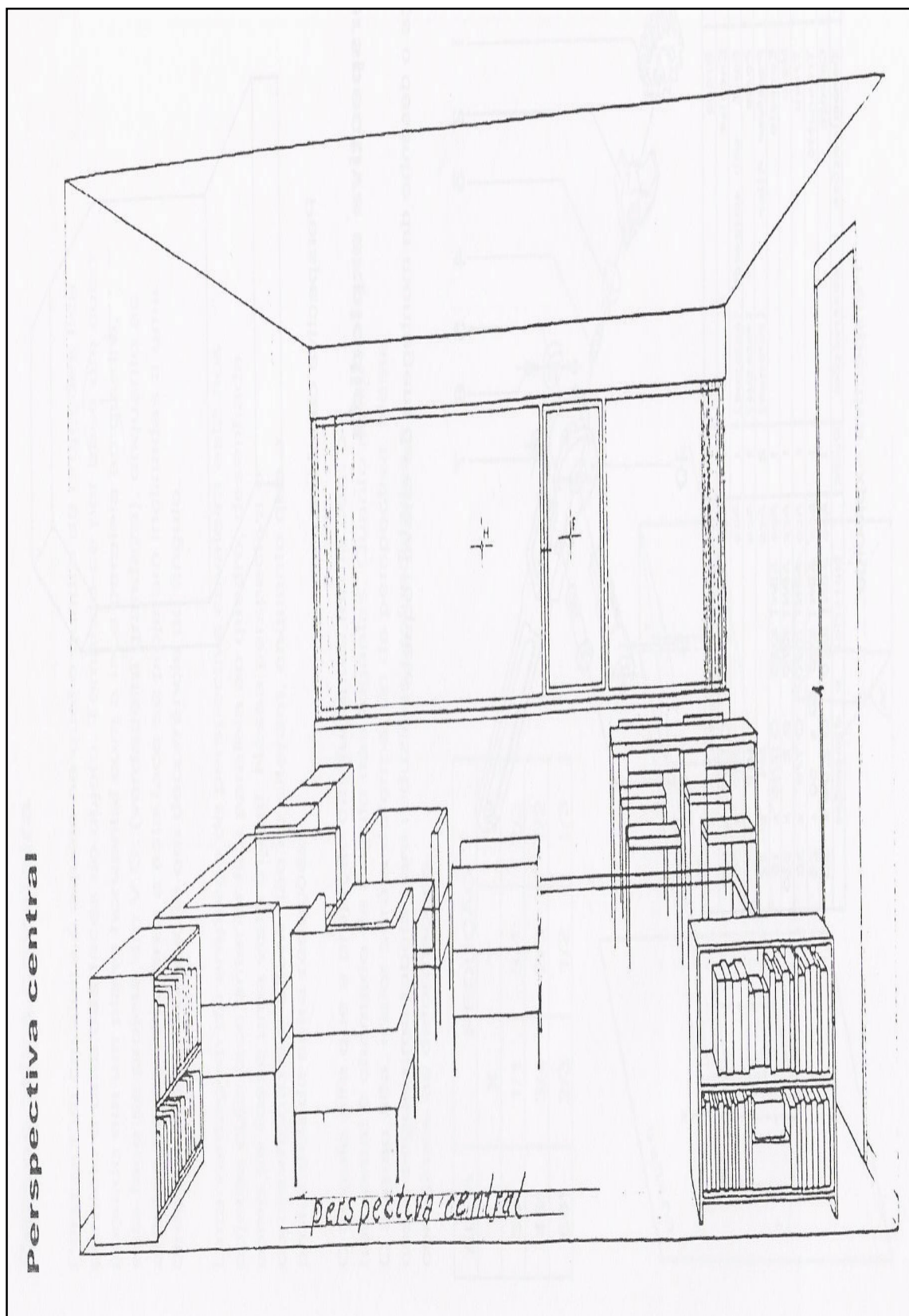
desenho com perspectiva

A linha do horizonte passa pela vista do observador.

As linhas de fuga saem da vista do observador e convergem no chamado ponto principal (PP).

O ponto principal sempre está sobre a linha do horizonte (LH).

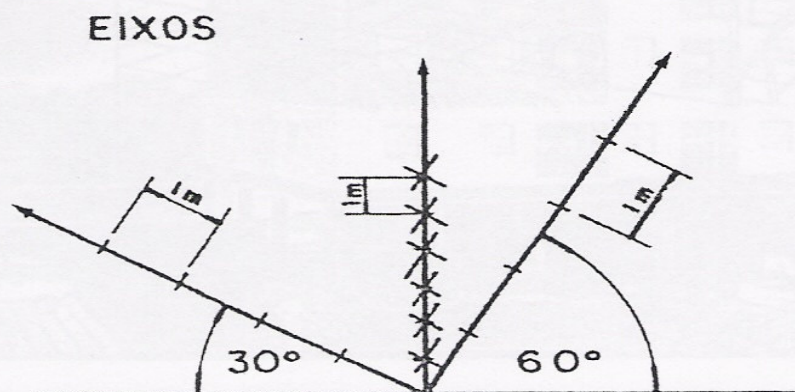
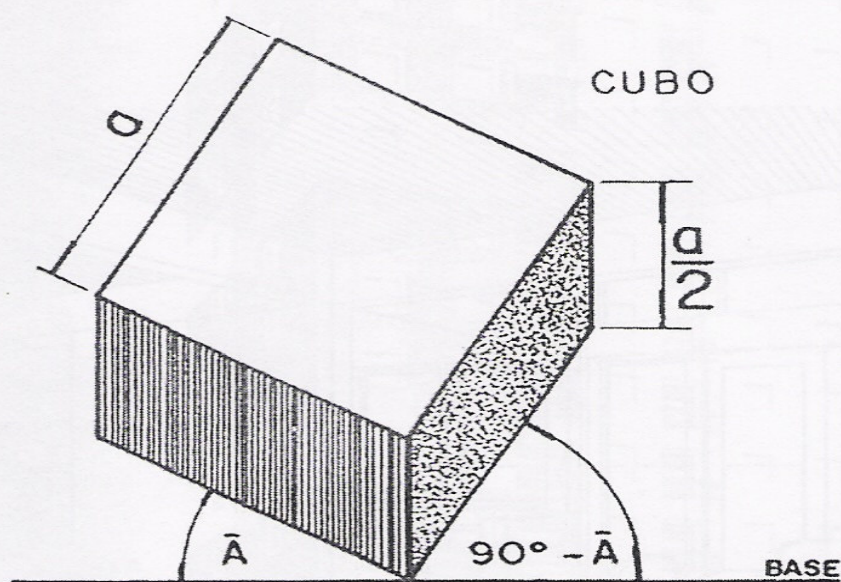




(Fonte: Senai-SP, Programas Especiais, v. 2, 2002, p. 42).

Perspectiva militar

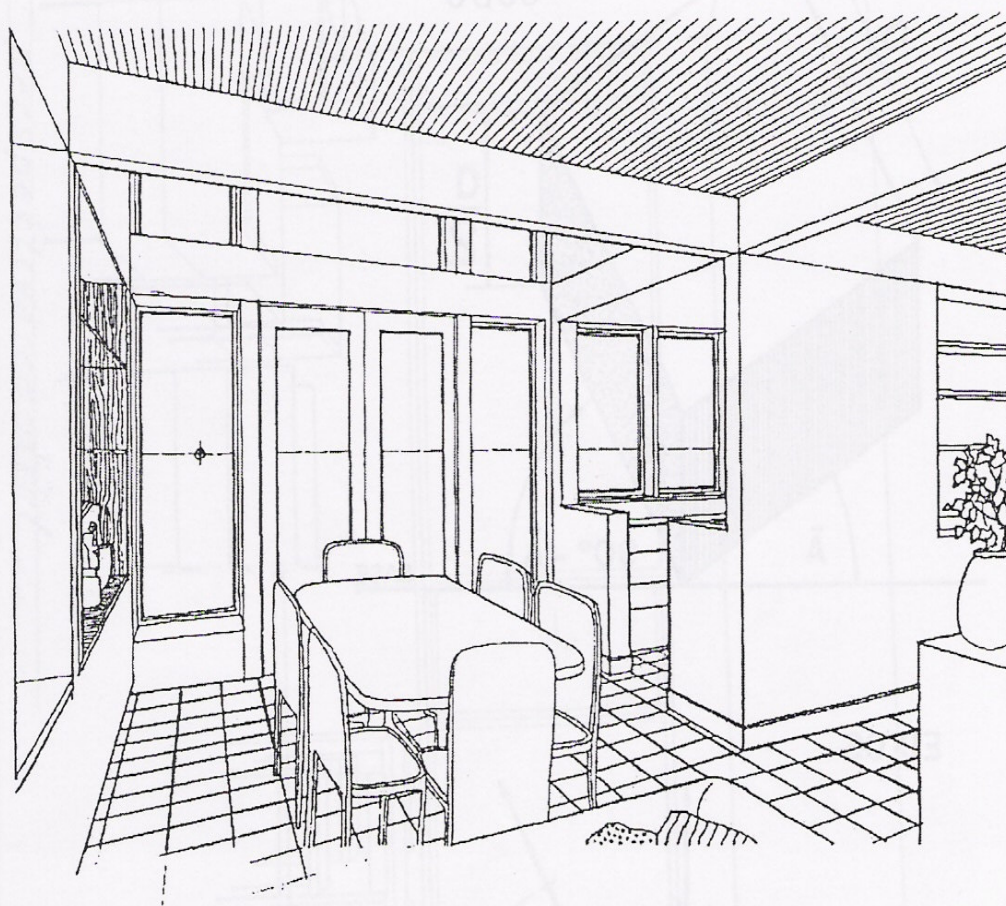
É a modalidade de perspectiva oblíqua em que se adota como quadro um plano horizontal. Nesta perspectiva, as figuras que pertencem ao plano horizontal são representadas em verdadeira grandeza. As figuras verticais que, por sua vez, projetam-se na direção das inclinadas, sofrem redução de $\frac{1}{2}$. Foi utilizada no exército francês no século XIX. Hoje é largamente utilizada em arquitetura.



(Fonte: Senai-SP, Programas especiais, v. 2, 2002, p. 53).

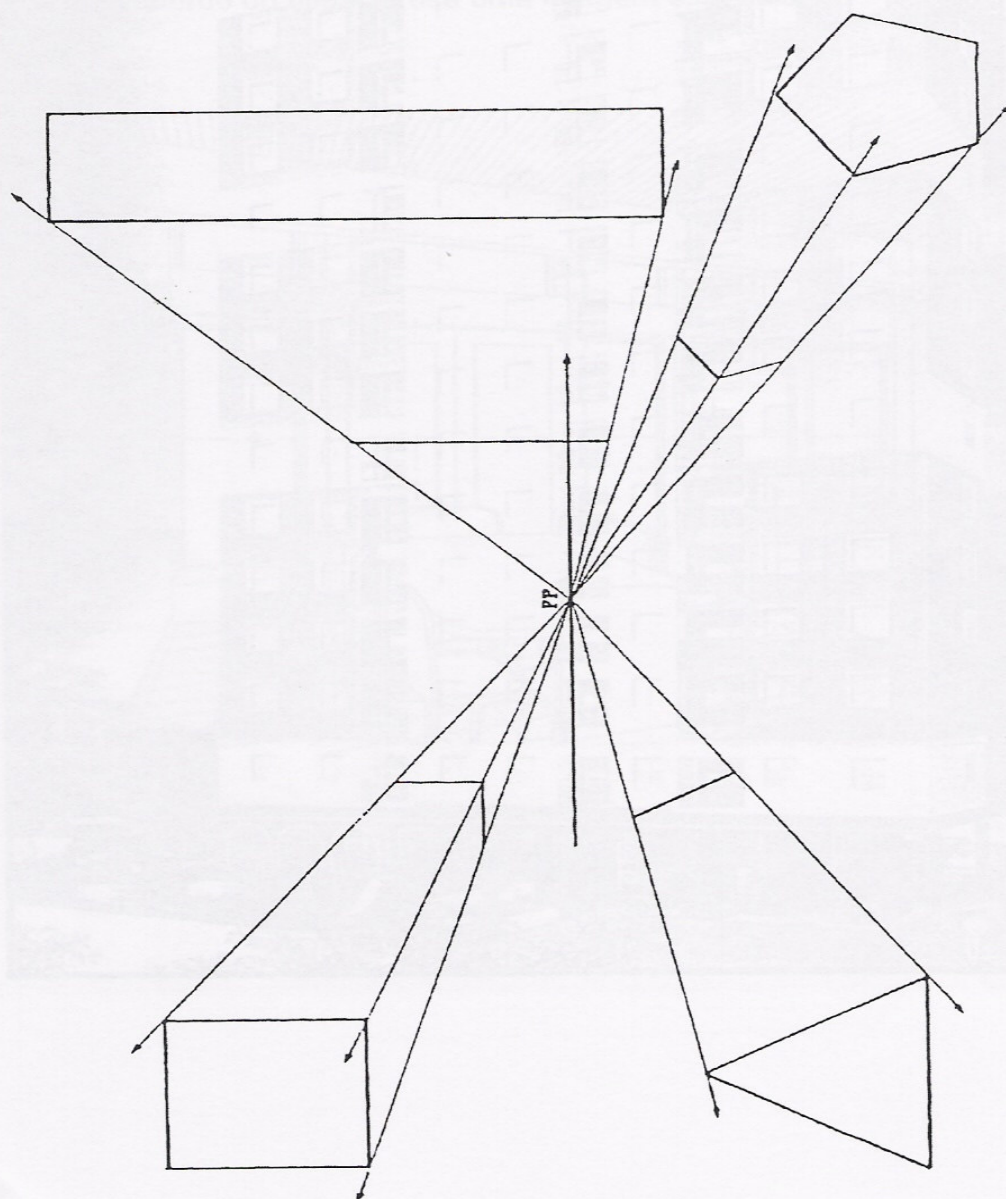
Perspectiva de dois pontos

Esta perspectiva interior também usa a grade mostrada anteriormente. Note que o ponto de fuga esquerdo PFE situa-se dentro do desenho: é possível mostrar três lados do espaço e ter uma maior sensação de estar dentro dele. Uma vez que é o ponto de fuga esquerdo que está dentro do desenho, a maior ênfase é posta sob o lado direito do espaço. Se quiser enfatizar o lado esquerdo do espaço, use uma imagem especular da grade.

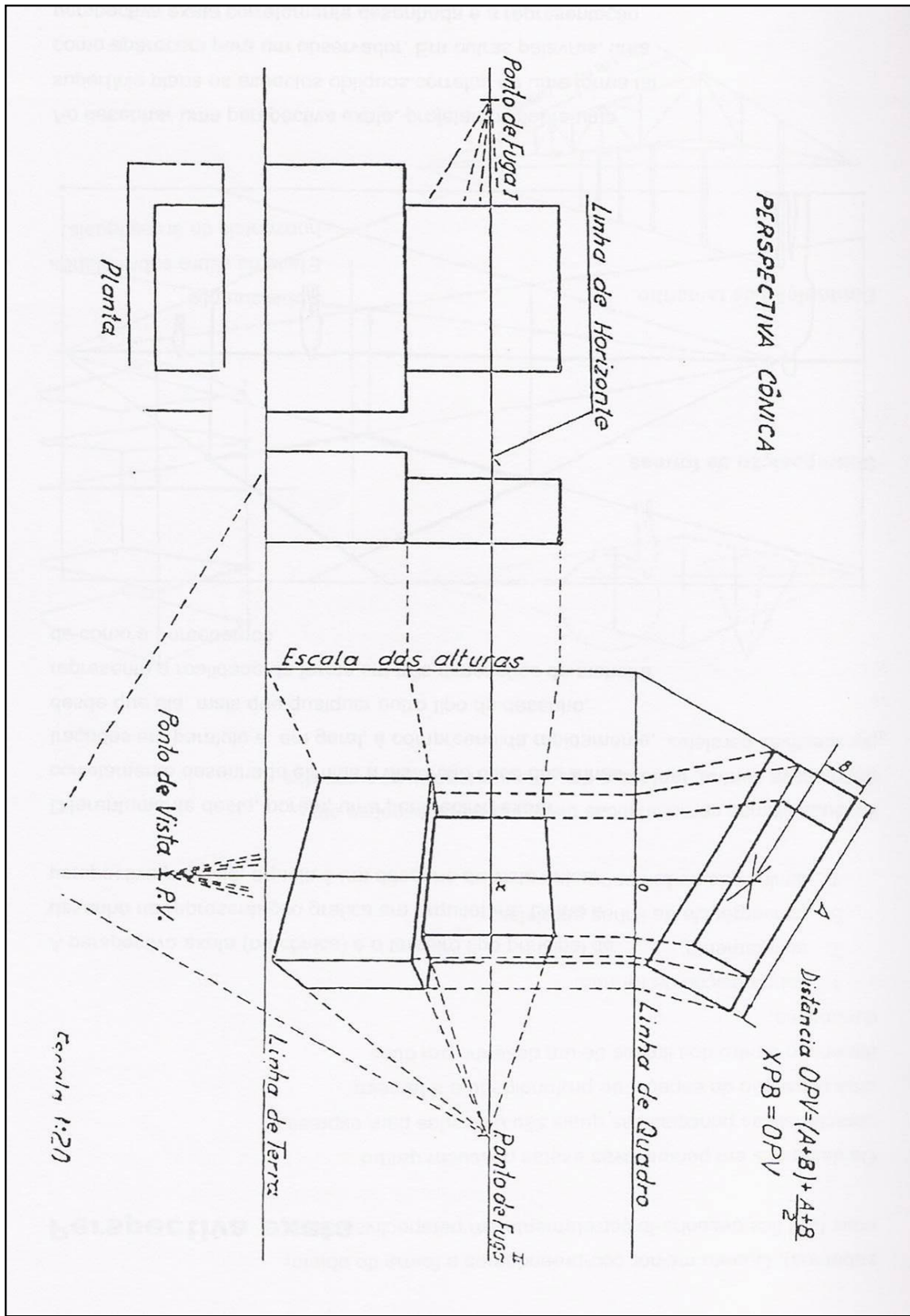


Perspectiva de prismas

Trace as linhas de fuga e termine a perspectiva dos prismas.



(Fonte: Senai-SP, Programas especiais, v. 2, 2002, p. 56).



(Fonte: Senai-SP, Programas especiais, v. 2, 2002, p. 61).