

**MARTHA JOANA TEDESCHI GOMES**

**MODELAGEM MATEMÁTICA NO CÁRCERE**

**CURITIBA - PR**

**AGOSTO 2005**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**MARTHA JOANA TEDESCHI GOMES**

**MODELAGEM MATEMÁTICA NO CÁRCERE**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Educação, Curso de Pós-Graduação em Educação, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Ademir Donizeti Caldeira

**CURITIBA - PR**

**AGOSTO 2005**

À minha filha Ana Carolina, por  
me ensinar o caminho da  
perseverança.

## AGRADECIMENTOS

Aos professores do curso de Pós-Graduação da Universidade Federal do Paraná pelo desvelo e apoio recebido. Minha gratidão.

Aos professores do curso de Especialização em Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, pela dedicação, solidariedade e desvelo no transcorrer do curso.

Ao professor Dr. Ademir Donizeti Caldeira, meu orientador, pela forma que conduziu o meu aprendizado, dando o máximo de si de forma exigente, crítica e criativa ao argüir as idéias que nortearam este trabalho, meu muito obrigada

À professora Dr. Regina Luzia Corio de Buriasco, cuja forma de ser ensinaram-me a viver o sentido da palavra solidariedade, e, cujos ensinamentos e incentivo culminaram nesta dissertação, minha eterna gratidão.

À professora Dr. Maria Tereza Carneiro Soares, pela amizade, compreensão e incentivo durante estes anos, meus agradecimentos.

À Professora Mestre Maria Helena Pupo Silveira, a quem devo o meu crescimento intelectual e profissional, como também a contribuição escrita que faz parte do corpo deste trabalho, meu muito obrigada.

À professora Rosemari Pietrochinski, diretora do CEEBA “Dr. Mário Faraco”, pela compreensão e incentivo à pesquisa, como também pelo relatório que faz parte desta dissertação, cujo conteúdo descreve como funciona a Escola no Sistema Penal nos dias de hoje, muito obrigada.

Aos professores, equipe pedagógica e administrativa do CEEBJA “Dr. Mário Faraco” pela colaboração durante a pesquisa, meus agradecimentos.

Às professoras Mestres Ieda Viana e Sonia Virmond que possibilitaram o início desta caminhada e cuja colaboração escrita esclarece sobre o Ensino Profissionalizante nas unidades penais, obrigada.

Aos meus alunos da Penitenciária Estadual de Piraquara e Colônia Penal Agrícola, cuja dedicação possibilitou este trabalho, meus agradecimentos.

Aos meus familiares, pelo apoio e compreensão durante minha ausência em vários momentos.

A minha avó Joana Kolçon, in memoriam, por ter me ensinado a lutar.

Ao Belmiro, meu marido, e a Ana Carolina, minha filha, que sempre me acompanharam nesta jornada, o meu grande carinho.

A Rodrigo de Freitas Abrantes pelo apoio e incentivo durante esta jornada, meus agradecimentos.

À professora Maria Laura Manzini Polônio, in memoriam, cujo companheirismo é inesquecível.

Enfim, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, colaboraram e sempre me apoiaram durante a execução desta pesquisa.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUÇÃO .....	01
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>1. CONTEXTO DA PESQUISA</b>	
1.1 - O SISTEMA PENITENCIÁRIO .....	03
1.2 - SISTEMA PENITENCIÁRIO DO PARANÁ .....	04
1.3 - CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES PENAIS DESTA PESQUISA .....	08
1.4 - A ESCOLA NO CÁRCERE .....	09
1.5 - O ALUNO DETENTO E SUA RELAÇÃO COM A ESCOLA ..	13
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>2. PROCEDIMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS</b>	
2.1 - MODELAGEM MATEMÁTICA E SUAS RELAÇÕES COM A MATEMÁTICA APLICADA .....	16
2.2 - MODELAGEM MATEMÁTICA E SUAS RELAÇÕES COM A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA .....	18
<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>3. COLETA DE DADOS E ANÁLISE</b>	
3.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	24
3.2 - ANÁLISE DE DADOS.....	28
MODELO 1 .....	29
MODELO 2 .....	38
MODELO 3 .....	44
MODELO 4 .....	52
MODELO 5 .....	60
MODELO 6 .....	68
<b>CAPÍTULO 4 -</b>	
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	
4.1 - QUANTO AOS CONTEÚDOS.....	87
4.2 - QUANTO A CONCEPÇÃO DE MODELAGEM.....	90
<b>5 ANEXOS</b>	
ANEXO 1.....	93
ANEXO 2.....	97
ANEXO 3.....	99
ANEXO 4.....	104
ANEXO 5.....	106
ANEXO 6.....	118
ANEXO 7.....	123
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>125</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### LISTA DE QUADROS

Quadro1- Faixa Etária .....	04
Quadro 2-Escolaridade .....	04
Quadro3-Perfil Profissional .....	05
Quadro 4-Situação Criminal .....	05
Quadro 5-Procedência .....	05
Quadro 6-Faixa Etária dos Presos .....	06
Quadro 7-Perfil Profissional dos Presos .....	07
Quadro 8-Escolaridade dos Presos .....	07
Quadro 9-Unidades Penais da pesquisa .....	08
Quadro 10-Taxa de Ocupação .....	76
Quadro 11-Altura de Edificação .....	77
Quadro 12-Recuo de Alinhamento Predial .....	77
Quadro 13-Afastamento das Divisas .....	78
Quadro 14-Dimensão do Lote .....	78
Quadro 15-Ferramentas Utilizadas na Construção Civil .....	79
Quadro 16-Entes Geométricos .....	83
Quadro 17-Introdução à Geometria .....	87
Quadro 18-Sistemas de Medidas .....	88
Quadro 19-Números Racionais Relativos .....	88
Quadro 20-Números Decimais .....	88
Quadro 21-Noção de Proporcionalidade .....	89

### LISTA DE FOTOS

#### Foto 1

Alunos da Colônia Penal Agrícola - atividade com a pesquisadora.... 27

#### Foto 2

Alunos da Colônia Penal Agrícola - atividade com a pesquisadora.... 27

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo verificar a possibilidade de trabalhar a Modelagem Matemática junto aos alunos detentos do Sistema Penitenciário do Paraná, na cidade de Curitiba e região metropolitana. A pesquisa foi desenvolvida numa abordagem qualitativa com alunos detentos do Ensino Fundamental do 2º Segmento da Penitenciária Estadual de Piraquara, de regime fechado e segurança máxima e na Colônia Penal Agrícola, de regime semi-aberto. A ação pedagógica, na perspectiva da Modelagem Matemática, foi desenvolvida sobre a construção civil, tendo em vista que um terço da população carcerária hoje existente no Estado do Paraná advém desta profissão. A utilização da Modelagem Matemática possibilitou aos alunos levantarem dados e informações, formularem, resolverem e decidirem questões de interesse, como também proporcionou o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da elevação da auto-estima, da intuição e da curiosidade, importantes no processo de ressocialização. As discussões geradas e o contato com dados e informações contribuíram para que os alunos compreendessem a necessidade do aprendizado escolar na sua realidade social e no seu cotidiano, visualizando a Matemática como um instrumento de análise e interpretação desta realidade. Dados desta pesquisa revelam que é possível, dentro de determinadas condições, trabalhar com a Modelagem Matemática junto aos alunos detentos.

Palavras-chave: Educação Matemática, Ensino e Aprendizagem, Modelagem Matemática.

## ABSTRACT

The aim of this research was to verify the possibility of working with Modeling Mathematics with the student prisoners of Penal Institutions of the Estate of Paraná, in the city of Curitiba and outskirts. The research was made taking into consideration a quality criterion with student prisoners of the “Ensino Fundamental” (roughly First grade) of the 2º Segment of the maximum security Estate Penal Institution in Piraquara, and at the Agricultural Penal Colony, with semi-closed detention. The teaching skills, on Mathematic Modeling, were developed to the civil construction, considering that one third of the prisoners of Paraná came originally from that profession. The use of Mathematic Modeling made it possible for the students to inquire data and information, formulate, solve and decide questions of interest as well as helped to develop their creativity, critical sense, improvement of self-esteem and of intuition, which are so important in the process of resocialization. The discussions and the contact with data and information made the students understand the need of school learning at their social reality and everyday life, seeing Mathematics as an instrument for analysis and interpretation of this reality. Data from this research show that it is possible, having certain preliminary conditions, to work with Modeling Mathematics together with the student prisoners.

Key-words: Mathematic Education, Learning and Teaching, Mathematic Modeling

## INTRODUÇÃO

“Vá a teu povo, ame-o. Aprenda com ele, planeje com ele, sirva-o. Comece com o que ele sabe. Construa e ensine-o com o que ele tem” (Morley)

Em 1988 iniciei meu trabalho, como professora, no Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos “Dr. Mário Faraco”, escola esta responsável pela educação formal dos privados de liberdade que cumprem pena no Sistema Penitenciário do Paraná, em penitenciárias localizadas na cidade de Curitiba e região metropolitana.

Dez anos depois, participei do Projeto “Vale Saber”, cujo objetivo visava a incentivar professores da Rede Pública Estadual, abrangendo as áreas do conhecimento e gestão pública. Nesta ocasião desenvolvi a pesquisa “Estudo Independente das Práticas Pedagógicas do Sistema Carcerário”, o que me alertou para a necessidade de uma prática pedagógica imbuída da interação do aluno detento no contexto social. Este estudo foi importante, pois foi por meio dele que constatei que a situação econômica do país e o alto índice de desemprego deveriam marcar presença na interpretação dos papéis professor-aluno, por meio das relações entre ambos no dia-a-dia escolar.

No resgate dessas lembranças, destaco a conclusão de três cursos de Pós-Graduação. O primeiro, concluído em 1997, (Especialização em Magistério de 1º e 2º Graus) pelas Faculdades Espírita. O segundo, (Especialização em Educação Matemática), concluído pela Universidade Estadual de Londrina no ano de 2002, resultou na monografia “Analisando Plantas Baixas, Aprendendo Geometria”, cuja pesquisa fez-me conscientizar da urgente e inadiável necessidade de uma prática pedagógica que propiciasse subsídios para a inserção dos alunos detentos no mercado de trabalho. O terceiro curso foi concluído no ano de 2005, e tem por titulação “Especialista em Educação de Jovens e Adultos”, pelas Faculdades Integradas Curitiba.

Após concluir o segundo curso de Especialização e preocupada com a inserção dos alunos detentos no mercado de trabalho, percebi que precisava estudar mais, assimilar novos conhecimentos, para poder interagir educação e trabalho dentro da escola formal. O primeiro

passo da caminhada foi meu ingresso no curso de Mestrado em Educação, cujas alegrias vivencio no estudo para esta dissertação.

Assim, decorrente desta minha trajetória profissional, busco, neste trabalho, verificar se é possível trabalhar com Modelagem Matemática dentro do Sistema Penal. Para isso, serão utilizados os conhecimentos matemáticos que os alunos detentos adquiriram no decorrer de sua vida em sociedade, fora do sistema penal, e confrontar estes conhecimentos com os saberes ensinados pela escola, apresentados no material didático utilizado. A utilização da Modelagem Matemática tem como objetivo dar condições para que os mesmos percebam a matemática como auxílio na reflexão sobre suas próprias experiências de vida e capacidade de assimilar novos conhecimentos, valorizando o descobrir, o conjecturar, o experimentar.

Desta maneira, esta pesquisa compõe-se de quatro capítulos:

O primeiro esclarece quem é o aluno colaborador deste trabalho, sua origem cultural, sua condição social, e o lugar que o mesmo ocupa no seio da sociedade. Tratará também de esclarecer de forma sucinta o Sistema Penitenciário do Paraná, da sua função e da sua forma organizacional, tanto quanto das peculiaridades das Unidades Penais, onde a escola encontra-se inserida. Um estudo sobre a Educação de Jovens e Adultos é também contemplado neste capítulo, no qual se dá ênfase em caracterizar este setor da educação, dando prioridade ao funcionamento do Centro Estadual de Educação Básica de Jovens e Adultos “Dr. Mário Faraco”, nos dias de hoje.

O segundo capítulo é dedicado aos procedimentos teóricos e metodológicos e a Modelagem Matemática, a forma pela qual esta se insere nas diversas áreas do conhecimento, o papel da Modelagem junto à Educação Matemática e o porquê da escolha das unidades penais para a pesquisa.

O terceiro capítulo é dedicado à coleta de dados e análises dos trabalhos realizados pelos alunos.

O quarto e último capítulo refere-se a conclusões e considerações finais.

## CAPÍTULO 1

### 1. CONTEXTO DA PESQUISA

#### 1.1 O Sistema Penitenciário

Em nosso país existem aproximadamente 200 mil presos nas mais diversas instituições penitenciárias cujas condições, na sua maioria, são muito precárias. O Departamento Penitenciário Nacional é quem administra e coordena os problemas das prisões e cadeias públicas, como também implementa políticas de tratamento ao apenado e ao egresso do sistema prisional (Silveira, 2003).

O órgão gestor do sistema penal brasileiro é o Departamento Penitenciário Nacional-DEPEN, órgão subordinado à Secretaria Nacional de Justiça, do Ministério da Justiça, e tem como responsabilidade implementar programas para todo o sistema penitenciário. Sua existência fundamenta-se no art. 71 da Lei nº 7.210- Lei de Execução Penal-LEP, de 11 de julho de 1984. Sua função é viabilizar condições para o desenvolvimento da política penitenciária através de uma coordenação administrativa e técnica, gerenciar os gastos e verbas encaminhadas para a administração dos presídios através do Fundo Penitenciário Nacional, realizar cursos de formação de pessoal penitenciário e de ensino profissionalizante ao condenado e coordenar e supervisionar os estabelecimentos penais e de internamento federais (ibid).

O Departamento Penitenciário do Paraná - DEPEN está subordinado à Secretaria de Estado da Segurança, da Justiça e da Cidadania-SEJU. Esta tem como função dar cumprimento à Lei de Execuções Penais no que tange à custódia, segurança, assistência aos presos provisórios, condenados e submetidos a medidas de segurança preventiva, como também aos apenados e egressos das unidades penais, aos condenados que cumprem pena em regime aberto (Paraná/Depen, 2004).

As atividades do DEPEN são executadas através dos seguintes estabelecimentos:

- a) Uma unidade de capacitação dos servidores do Sistema:  
Escola Penitenciária do Paraná - ESPEN
- b) Dois órgãos de execução penal e assistência aos apenados e egressos:  
Patronato Penitenciário do Paraná - PATR, de regime aberto.
- c) Patronato Penitenciário de Londrina - PATRL, de regime aberto. Treze estabelecimentos penais de regime fechado, de segurança máxima:  
Penitenciária Central do Estado do Paraná - PCE em Piraquara  
Prisão Provisória de Curitiba - PPC em Curitiba  
Complexo Médico Penal do Paraná - CMP em Pinhais

Penitenciária Estadual de Londrina - PEL em Londrina  
 Penitenciária Estadual de Maringá - PEM em Maringá  
 Penitenciária Feminina do Paraná - PFP em Piraquara  
 Centro de Observação Criminológica e Triagem - COT em Curitiba  
 Penitenciária Industrial de Guarapuava - PIG em Guarapuava  
 Casa de Custódia de Londrina - CCL em Londrina  
 Penitenciária Industrial de Cascavel - PIG em Cascavel  
 Penitenciária Estadual de Piraquara - PEP em Piraquara  
 Casa de Custódia de Curitiba - CCC em Curitiba  
 Penitenciária Estadual de Foz do Iguaçu - PEF em Foz do Iguaçu

d) Dois estabelecimentos penais de regime semi-aberto, de segurança média:

Colônia Penal Agrícola do Paraná - CPA em Piraquara  
 Penitenciária Feminina de Regime semi - aberto do Paraná em Curitiba

Das Unidades Penais acima citadas, quatro possuem o sistema de operacionalização através de empresas privadas e duas são Penitenciárias Industriais. A Casa de Custódia de Londrina, Penitenciária Estadual de Piraquara, Casa de Custódia de Curitiba e Penitenciária Estadual de Foz de Iguaçu pertencem à primeira forma de administração. A Penitenciária Industrial de Cascavel e Penitenciária Industrial de Guarapuava, à segunda.

## 1.2. Sistema Penitenciário do Paraná

O Sistema Penitenciário do Paraná conta com uma população de aproximadamente 8058 presos, composta por 7677 homens e 381 mulheres, em regime fechado e semi-aberto (Paraná/Depen, 2005).

As tabelas a seguir representam a situação atual, em termos percentuais, do perfil dos presos.

Quadro 1 - Faixa Etária					
18 a 25	26 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	Mais de 61
34,4%	23,1%	26,3%	11,8%	3,4%	0,9%

Fonte-Depen/2004

Quadro 2 – Escolaridade							
Analfabeto	alfabetizado	Ensino Fundamental Completo	Ensino Fundamental Incompleto	Ensino Médio Completo	Ensino Médio Incompleto	Superior Completo	Superior Incompleto
9,2%	11,6%	9,9%	55,2%	4,9%	7,5%	1,0%	0,8%

Fonte-Depen/2004

Quadro 3 - Perfil Profissional					
Da Agricultura	Do Comércio	Da Construção Civil	Da Mecânica	Serviços	Da Indústria
10,0%	11,3%	34,7%	7,1%	25,2%	11,6%

Fonte-Depen/2004

Quadro 4 - Situação Criminal			
Primários	Reincidentes	Provisórios	Medida de Segurança
53,9%	30,7%	12,3%	3,1%

Fonte-Depen/2004

Quadro 5 - Procedência			
Região Metropolitana	Do Interior-Cidade	Do Interior- Área Rural	De Outros Estados
36,3%	50,6%	9,8%	3,3%

Fonte-Depen/2004

Com relação à situação criminal, tabela nº 4, consideram-se **presos provisórios**

“nos termos do Código de Processo Penal: (a) o atuado em flagrante delito (arts. 301 a 310); (b) o preso proveniente (arts. 311 a 316); (c) o pronunciado para julgamento perante o Tribunal do Júri (art. 408, 1º); e (d) o condenado por sentença recorrível (art. 393, I). Acrescente-se a hipótese daquele submetido à prisão temporária (Lei nº. 7.960, de 21-12-89), mas que deve permanecer separado dos demais detentos” (item 4.7) (Mirabete, 2002, p.270).

No que se refere a **medidas de segurança**, Mirabete (2002, p.683) assim descreve:

“... De acordo, porém, com a tendência moderna de se buscar uma medida unificada, a Lei 7.209/84 introduziu na legislação penal o sistema vicariante ou unitário em que somente pode ser aplicada uma das sanções, pena ou medida de segurança aos semi-imputáveis e somente pena aos imputáveis. Ficou assim demarcado o caráter exclusivamente preventivo e assistencial da medida de segurança, aplicada em decorrência da periculosidade, distinto do fundamento da imposição da pena, que é a culpabilidade.”

No Paraná o número aproximado de presos é de 10.815 (alojados em penitenciárias, delegacias e distritos), o que significa 5% da população carcerária do Brasil, e possui uma relação de 113 presos para cada 100 mil habitantes (Silveira, 2003, p.93).

Neste Estado pode-se caracterizar o apenado como indivíduo jovem, branco, oriundo da cidade, amasiado, com baixa escolaridade. Normalmente condenado a regime de segurança máxima, pela justiça comum, pelo artigo 157, roubo. O tempo de reclusão varia de 4 a 10

anos. Segundo Silveira (2003, p.100) o encarcerado no Estado do Paraná possui a seguinte história criminal:

“Aos vinte e quatro anos, amasiado, com três filhos, sem escolaridade ou formação profissional, trabalhando por conta, cometeu o delito de roubo. Normalmente, ameaçou a vítima com arma, ação que agravou ainda mais a pena. Flagrado e preso, fica na cadeia esperando julgamento por mais de um ano. Infelizmente no “cadeião”, sofre todas as atrocidades possíveis. Quando consegue ser julgado, um dos dias mais felizes de sua vida penal, é condenado a regime de segurança máxima, pela justiça comum, com auxílio do advogado público. É enquadrado no artigo 157 do Código Penal, com a pena aplicada de 6 anos e meio, tendo que ser cumprida em uma penitenciária do Estado do Paraná. Normalmente esta penitenciária está localizada muito longe de sua cidade, o que impede a visita freqüente de seus familiares, mas, é melhor assim, pois a vida nas cadeias publicas é muito embaçada”.

Para que se tenha uma visão da evolução dos dados apresentados anteriormente, apresento os dados relativos ao perfil dos presos e comento-os logo a seguir.

Quadro 6 - Faixa Etária dos Presos										
	2000		2001		2002		2003		2004	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
18 A 20 Anos	224	5,0	296	6,4	626	9,6	593	7,9	701	8,7
21 a 25 Anos	1021	22,8	1114	22,8	1644	25,2	1956	26,0	2074	25,7
26 a 30 Anos	1064	23,8	1151	24,0	1482	22,7	1832	22,3	1865	23,1
31 a 35 Anos	774	17,3	787	16,0	1002	15,4	1162	15,4	1292	16,0
36 a 40 Anos	614	13,7	626	12,8	770	11,8	856	11,4	833	10,3
41 a 45 Anos	340	7,6	406	8,2	471	7,2	539	7,2	625	7,8
46 a 50 Anos	236	5,3	220	4,6	280	4,3	313	4,2	322	4,0
51 a 55 Anos	97	2,2	105	2,1	126	1,9	135	1,8	184	2,3
56 a 60 Anos	58	1,3	101	2,1	71	1,1	81	1,1	88	1,1
61 a 65 Anos	27	0,6	19	0,4	28	0,4	35	0,5	49	0,6
66 a 70 Anos	11	0,2	16	0,3	16	0,2	15	0,2	15	0,2
Mais de 70 Anos	8	0,2	12	0,3	9	0,1	8	0,1	10	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>4474</b>	<b>100</b>	<b>4853</b>	<b>100</b>	<b>6525</b>	<b>100</b>	<b>7525</b>	<b>100</b>	<b>8058</b>	<b>100</b>

Fonte - Depen/2004

Quadro 7 - Perfil Profissional dos Presos										
	2000		2001		2002		2003		2004	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
DA AGRICULTURA	770	17,2	741	15,3	906	13,9	840	11,2	808	10,0
DO COMÉRCIO	513	11,5	550	11,3	732	11,2	869	11,5	909	11,3
DA CONSTRUÇÃO CIVIL	1172	26,2	1298	26,7	2057	31,5	2483	33,0	2799	34,7
DA MECÂNICA	287	6,4	307	6,3	493	7,6	596	7,9	573	7,1
SERVIÇOS	1003	22,4	1175	24,2	1599	24,5	2043	27,1	2033	25,2
DA INDÚSTRIA	729	16,3	782	16,1	738	11,3	694	9,2	936	11,6
<b>TOTAL</b>	<b>4474</b>	<b>100</b>	<b>4853</b>	<b>100</b>	<b>6525</b>	<b>100</b>	<b>7525</b>	<b>100</b>	<b>8058</b>	<b>100</b>

Fonte - Depen/2004

Quadro 8 - Escolaridade dos Presos										
	2000		2001		2002		2003		2004	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Analfabeto	493	11,0	500	10,3	600	9,2	707	9,4	741	9,2
Alfabetizado	723	16,2	810	16,7	837	12,8	1113	14,8	933	11,6
1º. Grau Incompleto	2555	57,1	2726	56,2	3758	57,6	4143	55,1	4446	55,2
1º. Grau Completo	274	6,1	330	6,8	576	8,8	652	8,7	796	9,9
2º. Grau Incompleto	198	4,4	267	5,5	405	6,2	486	6,4	602	7,5
2º. Grau Completo	182	4,1	179	3,7	269	4,1	321	4,3	393	4,9
Superior Incompleto	18	0,4	20	0,4	45	0,7	59	0,8	64	0,8
Superior Completo	31	0,7	21	0,4	35	0,5	48	0,6	83	1,0
<b>TOTAL</b>	<b>4474</b>	<b>100</b>	<b>4853</b>	<b>100</b>	<b>6525</b>	<b>100</b>	<b>7525</b>	<b>100</b>	<b>8058</b>	<b>100</b>

Fonte - Depen/2004

Tendo analisado os quadros anteriores verifiquei que no período relativo aos anos de 2000-2004 houve um crescimento considerável da população carcerária, cerca de 80,1%, advindo de diversos setores produtivos. Entretanto, verifica-se que em maior número são provenientes da construção civil. O grau de escolaridade destes presos neste período sofre uma variação inexpressiva e indica que mais da metade não possui o Ensino Fundamental completo, dado este que demonstra por si só a dificuldade destes indivíduos em entrar no mercado de trabalho, no qual a escolarização básica é a primeira condição exigida em qualquer profissão. Por outro lado, este mesmo contingente de indivíduos encontra-se numa faixa etária que varia entre 21 a 30 anos, portanto adultos em plena força produtiva, intelectual e profissional. Estes dados são alarmantes e preocupantes e reforçam a inquietação no que se refere ao repensar da função da escola como fonte de inclusão social, mediante a democratização do acesso e permanência da classe trabalhadora. A escola deveria oferecer a estes indivíduos uma sólida base científica, uma formação crítica de cidadania e solidariedade de classe social, com conteúdos que possibilitassem a compreensão de suas próprias realidades e os fortalecessem como cidadãos capazes de transformá-la na direção dos interesses da maioria social (Cortella, 2001).

Diante destas constatações e da perspectiva de aliar meu trabalho no cárcere como educadora e pesquisadora e, ao mesmo tempo, educar matematicamente os alunos detentos, tendo como meta sua inserção no mercado de trabalho quando da sua liberdade, propus esta

pesquisa fazendo uma reflexão sobre a minha prática por meio da seguinte indagação: *é possível trabalhar a Modelagem Matemática dentro do Sistema Penitenciário e, por meio desta, aliar os saberes matemáticos sobre a construção civil com o conhecimento institucionalizado da escola penal?*

### 1.3 Características das Unidades Penais desta pesquisa

As Unidades Penais, cujos alunos detentos são sujeitos desta pesquisa, encontram-se localizadas nas cidades de Piraquara e possuem as seguintes características:

Quadro 9 - Unidades Penais		
PEP	PENITENCIÁRIA ESTADUAL DE PIRAQUARA- Maior Unidade Penal construída pelo Governo do Estado do Paraná, em parceria com o Ministério da Justiça. Inaugurada em 16 de abril de 2002. A PEP é uma penitenciária de segurança máxima, com capacidade para 543 presos condenados, do sexo masculino.	Internos 520
CPA	COLÔNIA PENAL AGRÍCOLA- Construída em 1943, quando era interventor do Estado Manoel Ribas, foi criada em dezembro do mesmo ano pelo Decreto Lei nº 197. É uma unidade de regime semi-aberto de segurança média.	Internos 897

Fonte-Depen/2004

Sem a intenção de fazer qualquer tipo de comparação entre as duas unidades, estas duas penitenciárias foram escolhidas para a pesquisa por serem unidades diferenciadas quanto ao acesso ao trabalho de educadora, como será explicitado adiante.

A Penitenciária Estadual de Piraquara, que é considerada a mais moderna do Paraná, é uma penitenciária de segurança máxima e de administração privada. Possuindo 169 celas e com capacidade para 543 presos, sua construção conta com três túneis de acesso e foi elaborada para que os presos e seus visitantes não conheçam a estrutura da unidade. O preso não consegue ter noção do movimento na prisão ou do trabalho dos funcionários, o que dificulta estratégias de fugas ou rebeliões. Sua área construída é de 12.000 m<sup>2</sup> divididos em módulos que abrigam todos os setores de serviços desta unidade, tais como administrativo, serviços, lavanderia e refeitório, tratamento penal, ensino, vestuário da guarda e canteiros de trabalho. Também foram construídos dois blocos destinados a visitas de familiares e outros dois destinados a visitas íntimas com 20 quartos. Cada pavilhão de carceragem possui um pátio destinado aos presos para tomarem sol e às práticas esportivas. No seu projeto arquitetônico foram previstas instalações para a escola. Portanto, para padrões penitenciários, o espaço físico é bom.

Esta unidade possui um sofisticado sistema de segurança, informatizado. Qualquer pessoa só entra depois de passar pelo leitor ótico, que confirma a imagem, identificação e impressão digital dos visitantes e/ou funcionários que são submetidos à revista pessoal passando por um detector de metais e raio x.

A Escola funciona em dois turnos e mesmo assim não consegue dar conta da Educação

Formal de todos os detentos que dela necessitam: por motivo de segurança, o número de alunos matriculados é limitado. A decisão de quem pode ou não estudar é do departamento pedagógico da unidade penal, este pertencente à Secretaria de Estado da Justiça e Cidadania e da Segurança. É uma unidade penal terceirizada. Portanto, sua administração é feita por uma empresa particular que fornece aos presos: uniforme, kit- higiene, tênis e sandálias.

Por outro lado, a Colônia Penal Agrícola é um estabelecimento de segurança média, destinada a presos do sexo masculino, em cumprimento de pena, gozando do regime semi-aberto e de administração estatal. O início de seu funcionamento data de 18 de junho de 1941 e possui uma ala destinada à Escola, com a finalidade de oportunizar aos presos o ensino formal e profissionalizante. Sua capacidade é para 810 presos mantendo-se dentro deste limite populacional e 97,2% destes tem sua mão de obra aplicada nos 92 canteiros de trabalho e atividades industriais, conservação, manutenção, cozinha, olaria, agropecuária, rouparia, barbearia e construção civil. É uma unidade penal que recebe presos em final de pena e tem sua administração, que é feita pelo Estado, voltada para a integração do preso quando de sua liberdade. A Escola funciona em três turnos e os presos são livres para fazer suas matrículas e escolher as disciplinas a serem cursadas. Têm irrestrito apoio do departamento pedagógico e direção, cuja política é “todos na escola”, pois nesta unidade o professor não é visto somente como transmissor de conhecimento e sim como aquele que auxilia o preso no seu processo de retorno social através da convivência e exemplo. Os detentos, tanto da PEP quanto da CPA, possuem prerrogativas estabelecidas pela Lei de Execuções Penais, que enfatizam o dever do Estado em prevenir o crime, orientar e dar condições necessárias para a integração social do apenado quando de sua liberdade. Para tal, a este é garantida a assistência material, de saúde, jurídica, educacional e religiosa.

Entende-se aqui por assistência educacional aquela que compreende a instrução escolar formal e a formação profissional. Neste sentido é obrigação do Estado oferecer nas unidades penais o Ensino Fundamental. Entretanto, não existe na referida Lei a obrigatoriedade do preso em freqüentar a escola.

#### **1.4. A Escola no Cárcere**

O CEEBJA- Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos “Dr. Mário Faraco” é um estabelecimento de ensino de jovens e adultos que atua dentro de todas as unidades penais de Curitiba e região metropolitana, e atende alunos detentos e funcionários do Departamento Penitenciário do Paraná, nas cidades de Curitiba, Piraquara e Pinhais.

Este estabelecimento de ensino foi criado em 1982, através do Termo de Amparo Técnico entre a Secretaria de Estado da Educação e Secretaria de Estado da Justiça, então

denominado de Centro de Orientação de Estudos, subordinado ao Centro de Estudos Supletivos de Curitiba. Foi posteriormente transformado em Núcleo Avançado de Estudos Supletivos “Dr. Mário Faraco” (NAES), para desenvolver Cursos Supletivos do então 1º e 2º graus.

A mantenedora desta escola é a Secretaria de Estado da Educação, que oferta os profissionais necessários de acordo com as normas da referida Secretaria para o preenchimento das vagas nas escolas estaduais, além de prover com recursos materiais didáticos necessários a sua manutenção. A Secretaria de Estado da Justiça, por força do Termo de Cooperação, cede espaços físicos, e torna possíveis os materiais de consumo para os alunos, bem como transporte de professores e alunos, quando necessário (Paraná/CEEBJA, 2003).

O Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos “Dr. Mário Faraco” tem sua sede administrativa localizada na Avenida Brasília S/N, Vila Macedo em Piraquara, local este cedido pela Secretaria de Estado da Justiça. As aulas são ministradas no interior das unidades penais e no prédio da Colônia Penal Agrícola. Este Centro vincula-se ao Departamento de Jovens e Adultos - DEJA, da Secretaria de Estado da Educação sob a sigla CEEBJA, ficando subordinado ao Núcleo Regional de Educação de Curitiba e tem como finalidade ofertar cursos de 1º Segmento do Ensino Fundamental e 2º Segmento do Ensino Fundamental e Médio. Estes cursos são destinados à preparação do jovem e do adulto por meio de metodologia adequada ao desenvolvimento cultural e formação da vida cidadã dos alunos, com base nos princípios emanados da Constituição Federal e Estadual e da Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional que garante a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola, vedada qualquer forma de discriminação e segregação, a liberdade de aprender, ensinar, pesquisar, expressar seus pensamentos, a arte e o saber, a gratuidade do ensino, com isenção de taxas e contribuições de qualquer natureza, vinculada à matrícula e uma educação básica igualitária. (Paraná/CEEBJA, 2003).

A educação no Sistema Penitenciário requer uma atitude política e extremamente comprometida, não só do Estado, como também da sociedade como um todo com a “ressocialização”, conforme padrões penitenciários.

O Projeto Político Pedagógico do CEEBJA “Dr. Mário Faraco”, tem como política de atendimento aos alunos o pressuposto da “ressocialização”. Para o CEEBJA, o homem é produto de suas relações sociais, nelas constituído de forma social e histórica, individual e coletiva. Um indivíduo não se constitui como um ser social apenas pela formação adquirida no núcleo familiar. Suas ações são também resultado da relação com outros setores da sociedade, como esta se organiza e como este indivíduo está e/ ou nela pode inserir-se.

O detento do Sistema Penitenciário do Paraná é, sob o prisma sócioeconômico, um ser produzido pelas próprias condições sociais e históricas. Oriundo em geral das camadas mais pobres da população, sem nenhuma ou com pouca formação educacional, profissional e falta de melhores oportunidades sociais, é levado para o crime e, alguns, quando livres, a repetir o mesmo delito e/ ou outros delitos.

Desta maneira, o papel de “ressocialização” que o Sistema Penal se propõe a realizar é complexo, pois reveste-se de caráter disciplinador, adequando o indivíduo às regras da sociedade e tentando, desta forma, suprir lacunas. Necessariamente a integração do mesmo na sociedade passa pela educação escolar e pelo trabalho como estratégias de concretização.

Os termos “ressocialização” e “caráter disciplinador” costumam levantar polemicas no que tange a sua interpretação. Para maiores esclarecimentos consulte a professora Maria Helena Pupo Silveira (anexo 1), Mestre em Educação e durante muitos anos supervisora do CEEBJA, que assim se manifestou:

“A crítica é que após 300 anos de experiência nessa prática de encarceramento a ressocialização não acontece, pois atualmente cerca de 80% dos encarcerados brasileiros reincidem no crime. As estatísticas internacionais não são animadoras: mais de um milhão de americanos e de russos estão presos”.

Assim, com o intuito de “ressocializar” o apenado não simplesmente privando-o da sua liberdade, a Escola no qual realizei a pesquisa, por meio de seu Projeto Político-Pedagógico, manifesta este “caráter disciplinador” como necessário para a integração de qualquer indivíduo à sociedade, social e profissionalmente, como um elemento comum tanto à educação intelectual quanto à formação profissional. Ele está presente nas ações de ensino e aprendizagem. Logo, a “ressocialização” dos presos, necessariamente conta com a educação e o trabalho como estratégias para sua concretização.

Com relação a isso, o Departamento Penitenciário do Paraná - DEPEN assim se manifesta:

“Como a política de reintegração social do preso visa sua reinserção na sociedade, os pontos prioritários para um programa de tratamento penal estão fundamentados em quatro princípios: **educação**, desde a alfabetização até a conclusão do 2º grau; **profissionalização** através de instituições especializadas (SENAI, SENAC, SESC, SENAR, entre outros); **trabalho** que é imprescindível

por uma série de razões: do ponto de vista disciplinar, evita os efeitos do ócio e contribui para manter a ordem; do ponto de vista sanitário é necessário que o homem trabalhe para conservar seu equilíbrio orgânico e psíquico; do ponto de vista econômico, permite ao recluso dispor de algum dinheiro para suas necessidades e para subvencionar sua família; do ponto de vista da ressocialização, o homem que conhece um ofício tem mais possibilidade de fazer vida honrada ao sair de liberdade; e o **fortalecimento do vínculo familiar** que é importante pois o preso que consegue manter contato permanente com seus familiares tem melhores condições de enfrentar os desajustes ocasionados pela ausência prolongada do ambiente em que vivia antes da prisão, problema comum já que a vida de seus cônjuges, pais, filhos, etc. continua, independente da reclusão de um se seus membros” (Paraná/Depen, 2004, p.5).

O CEEBJA depara-se com duas situações distintas: a primeira refere-se à certificação relativa à educação formal, através de uma pedagogia pautada na realidade e necessidade, visando ao retorno do detento ao convívio social, sendo que a sua entrada no mercado de trabalho requer como condição primeira a apresentação da certificação. A segunda refere-se à função da escola como instituição fundamental no resgate de valores, estruturando o indivíduo, provocando e criando condições para que o aluno detento desenvolva uma atitude de reflexão crítica, entendendo a construção do conhecimento como via de estruturação de valores reais, no que se refere a conceber a realidade como educação e trabalho, a entender regras como ordem, disciplina, prescrições, restrições, aparato burocrático, individualizar com a impessoalidade e o interesse pessoal.

Possuí uma demanda especial para atender os cursos profissionalizantes, que são coordenados pela professora Sonia Virmond, à qual solicitei informações de como funciona o Programa de Profissionalização do DEPEN, conforme anexo 2.

Para melhor entender o funcionamento desta Escola, quanto à Educação Formal, dentro das unidades penais, solicitei a sua atual diretora, professora Rosemari Pietrochinski, que discorresse sobre o assunto, conforme anexo 3.

O atendimento presencial é ofertado de forma coletiva e individual. No atendimento coletivo são organizadas turmas, respeitando o cronograma de início e término das disciplinas que compõem a grade curricular, garantindo 50% (cinquenta por cento) do total de horas da disciplina de forma presencial e exigindo 75% (setenta e cinco por cento) de frequência. O

atendimento presencial individual respeita o ritmo do aluno e é organizado de forma que o mesmo tenha a oportunidade de solicitar informações e tirar dúvidas. A carga horária assim como a frequência segue a grade curricular, porém esta forma de atendimento é mais flexível. Ela permite que aquele aluno que iniciou no processo coletivo e teve seus estudos interrompidos (por diversos motivos, entre eles a transferência de uma unidade penal para outra) tenha a oportunidade de continuar seus estudos, para alunos que não podem estar no convívio por motivo de segurança e unidades penais que não apresentam segurança aos alunos e professores. Por se tratar de uma escola no interior das unidades penais é necessário que haja um cronograma dos momentos individuais, com horários determinados negociados pela escola e outros setores das unidades penais para garantir a vinda do interno para este atendimento.

O atendimento não presencial corresponde a 50% (cinquenta por cento) do total da carga horária de cada disciplina. São momentos de estudos autônomos que complementam a aprendizagem, em que o estudante pode reconhecer a capacidade de construir seu conhecimento, ser autor de suas próprias reflexões, podendo recorrer ao professor sempre que sentir necessidade. Atividades como pesquisas, leituras, interpretações textuais, produções textuais, vídeos e outras atividades podem compor as horas de estudo não presencial. Todas as disciplinas são desenvolvidas por momentos presenciais e não presenciais e em todos os níveis desta modalidade (Gomes, 2005).

### **1.5 O Aluno detento e suas relações com a escola**

Os alunos-detentos chegam à escola marcados pelo crime, com desvio de personalidade, sem escalas de valores morais e culturais, sem noção de família. Quando presos, perdem o elo que os liga extramuros. Carregam em sua história a luta pela sobrevivência, a exploração, o abandono, tanto familiar como institucional: são os excluídos dos excluídos. Fazem sua matrícula, a princípio, por curiosidade, para não ficarem na cela, para fugir do trabalho ou porque o exame criminológico, necessário para a sua liberdade, está prestes a acontecer e deseja se beneficiar - a partir do ano de 1996 a Vara de Execuções Penais concedeu ao estudo a mesma proporcionalidade dada ao trabalho para fins de remissão de pena (Anexo 4). Cabe à escola criar um ambiente tal que propicie ao preso um espaço de encontro, de redefinição de um projeto de vida, de contexto, de valoração da auto-estima e de confiar em si mesmo. Como consequência, haverá um resgate de sua cidadania, tendo a escola como bússola de seus novos caminhos, da realização de seus sonhos e de sua emancipação e, acima de tudo, um ser crítico de si mesmo e da sociedade, não se refugiando no crime e sim no saber para enfrentar as dificuldades da vida.

Para o Sistema Penitenciário, a educação é tratamento, está intimamente relacionada com a conduta e comportamento do preso, enquanto cumpridor de pena e em sua reintegração no “convívio social”. Destaca-se aqui “convívio social” e não “convívio em sociedade”, uma vez que o indivíduo, ser humano, não tem apenas comportamento, mas conduta, ele se conduz, é capaz de optar e decidir em favor de uma finalidade que pretende alcançar, é capaz de agir e reagir consciente e voluntariamente, em interação com os seus semelhantes. Essas interações são conscientes e inconscientes, específicas e voluntárias, quer de caráter afetivo, quer volitivo, quer normativo, ético-jurídico. São as interações conscientes e voluntárias, principalmente as de caráter ético-jurídico (que de certo modo incluem as de caráter religioso), em contínuo ir e vir de direitos e deveres, que fazem da simples vida em sociedade o convívio social, próprio do homem (Miotto, 1992).

É coerente levar em conta o período em que o indivíduo esteve preso, pois o mundo teve sua evolução, da qual ele não participou. Ele teve sua própria vida intra-muros onde adquiriu uma nova cultura, um novo linguajar (anexo 5), e conduta social conforme a vivência prisional, decorrente do convívio com outros presos e com os funcionários do estabelecimento penal.

Nesse quadro, o preso se desajusta ao mesmo tempo de sua família, sua comunidade e do convívio social. Para que o ajuste não ocorra de uma forma mais gritante é necessário que a escola, como agente de transformação, restabeleça valores familiares e incentive o seu convívio, o mesmo acontecendo com a religião, atividades artísticas e esportivas. É fundamental considerar o aluno apenas um ser histórico social, que raciocina, que chega à prisão com uma trajetória de vida, que tem anseios, objetivos, apesar de marcado socialmente, psicologicamente e biologicamente. Possui uma cultura própria e uma experiência enfatizada pela necessidade de sobrevivência.

## CAPÍTULO 2

### 2. PROCEDIMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa sustenta-se em pressupostos da pesquisa qualitativa, segundo autores como Mazzotti e Gewandsznajder (2002); Bogdan e Biklen (1994), Lüdke e André (1986), e André (1998), que engloba a idéia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões, como também noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências. Para Moro (1989, p.167)

“a pesquisa qualitativa se caracteriza e depende essencialmente da observação de pessoas (os sujeitos) em seu próprio território e da interação do pesquisador com elas em sua própria linguagem (de onde a importância da observação participante na tradição metodológica desse gênero de enfoque”.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa se assenta sobre cinco características básicas:

1. A investigação qualitativa, a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
2. A investigação qualitativa é descritiva;
3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;
4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

Nesta pesquisa não há hipóteses a priori. No momento que interagia com os sujeitos, observava-os, respondia a suas perguntas e fazia anotações para, em seguida, buscar entender como se dava o processo da construção dos modelos por meio da Modelagem Matemática.

É importante salientar que na pesquisa qualitativa, o ambiente natural é a fonte direta de dados, que são coletados muitas vezes em forma de palavras. Assim a pesquisa qualitativa impõe grande responsabilidade ao observador quando interpreta os dados descritivos, sendo necessário dispor de tempo no ambiente onde ocorrem as ações que estão sendo analisadas e compreendidas.

Portanto esta pesquisa é parte da experiência social das pessoas, apresenta uma realidade concreta, porque se estrutura na rede de significados construídos histórica e socialmente, apoiada em referencial teórico que possui um caráter qualitativo (Borba; Araújo,

2004).

Dado o caráter da investigação, esta requer um contato entre a pesquisadora, os sujeitos e o local onde estes se encontram. Requer também uma autorização da direção da escola, dos diretores das unidades penais e das chefias de segurança, uma vez que há quebra da rotina e é necessário trabalhar com materiais didáticos diferenciados. Esclareço aqui, pela minha própria experiência que, em qualquer unidade penal a prioridade é a segurança.

O presente trabalho apóia-se teoricamente na Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, e tem como característica trabalhar com a realidade, transformando problemas do cotidiano dos detentos em problemas matemáticos interpretando seus resultados na linguagem da matemática institucional. Para Bassanezi (2002, p.16) “A Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”.

Esta concepção de aprendizagem leva o aluno a identificar o conhecimento matemático através de suas próprias experiências internalizadas pelas ações vividas, matemática e experimentalmente.

Os sujeitos desta pesquisa constituem-se em 05 (cinco) alunos detentos do Ensino Fundamental do 2º segmento da Penitenciária Estadual de Piraquara, de regime fechado e de segurança máxima; e de 01 (um) aluno detento da Colônia Penal Agrícola, de regime semi-aberto.

### **2.1. Modelagem Matemática e suas Relações com a Matemática Aplicada.**

A modelagem é tão antiga quanto à própria história da matemática e hoje pode servir a diversas áreas, como a Biomatemática, que objetiva entender os fenômenos biológicos por meio da matemática, a Macroeconomia, Microeconomia e Ecometria, relacionadas ao uso da matemática em cálculos econômicos; Pesquisa Operacional que utiliza a matemática para o controle da produção em empresas. A indústria e a política utilizam-se de modelos matemáticos para subsidiar a tomada de decisões (Bassanezi, 2002).

Ela tem sido utilizada também como uma das ferramentas para auxiliar o homem a programar o computador para que ele “raciocine” e “tome decisões”. Um dos exemplos encontra-se na área de neurociências, em que são utilizados instrumentos de medições experimentais bastante poderosos e seus dados podem ser modelados computacionalmente. Outro modelo insere-se na lingüística computacional na qual encontram-se os analisadores sintáticos, semânticos ou pragmáticos, a tradução e a sumarização (Moreira, 2000).

Covalan e Min (2002) foram muito sugestivos em seu artigo “Átomo de Bohr, ratos de laboratório e Gisele Bündchen: o que eles têm em comum?”. Declaram que estas três fontes,

cada uma à sua maneira, são simplesmente...modelos, mesmo considerando que a moda e a ciência nada têm em comum. Ressaltam no artigo pontos interessantes a respeito de modelos: um bom modelo deve dar conta dos aspectos qualitativos e quantitativos dos resultados. Estes, em geral, apresentam uma estrutura matemática por se apoiarem em leis naturais representadas por termos matemáticos. Modelos teóricos devem possuir uma certa capacidade de predição, o que permite que sejam comprovados ou refutados e possuem a possibilidade de aperfeiçoamento, o que contribui para a formulação de uma teoria científica.

Um modelo matemático tem a característica de ser dinâmico, não só na descrição de uma história “passada”, mas pode prever situações, razão pela qual é utilizado no estudo da dinâmica das populações, o que possibilita realçar aspectos de um fenômeno a partir de um ponto de vista que se queira observar. O Conceito da Dinâmica das Populações tem auxiliado na solução de problemas nas áreas de Imunologia, Epidemiologia, Neurobiologia, Ecologia, entre outras (Ferreira, 2002).

Nas empresas, a modelagem matemática auxilia na representação de processos decisórios por ser considerado um caminho rápido e seguro. Sua importância manifesta-se na habilidade de construir modelos e na técnica matemática para utilizá-los. O trabalho que envolve o “analista de decisões” de qualquer empresa é constituído por linguagem matemática de modelagem, dados estatísticos, linguagem de simulação, entre outros (Taube, 2002).

Nem tudo que o telespectador vê na televisão é real. Muitas das coisas são projeções de imagens e não fazem parte do cenário, como os bonequinhos do tira-teima, o juiz virtual ou os logotipos publicitários que aparecem no campo em um jogo de futebol exibido ao vivo. Essas imagens são geradas e controladas por meio de modelos matemáticos, que descrevem a posição da câmara e dos jogadores e permite ajustar a imagem em diversos ângulos diferentes.

Na medicina, a modelagem matemática aliada à simulação computacional, a visualização gráfica e a realidade virtual concebem as imagens tridimensionais que possibilitam esclarecer fenômenos que acontecem no organismo dos pacientes, através de aparelhos sofisticados como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética. Permite ainda a simulação do sistema cardiovascular humano, o que possibilita medidas de prevenção, de diagnóstico, terapia e reabilitação das mais diversas patologias e disfunções cardiovasculares.

Para Yang (2002) os modelos matemáticos aplicados na medicina possuem dois objetivos: o descritivo e o preditivo. O primeiro possibilita explicar as situações de uma epidemia em uma comunidade, e a segunda induz a possíveis mudanças de alterações nas condições do modelo. Segundo Vogt (2002),

“as modelagens são um produto da sofisticação teórica da ciência e o seu objetivo é constituir objetos mais simples com as ferramentas da matemática, em particular as equações diferenciais, visando à sofisticação de instrumentos que permitam não apenas uma compreensão adequada de um determinado fenômeno e de suas tendências no tempo, mas também a formulação de programas de intervenção que possam ordenar, organizar, mudar prever e mesmo prevenir no que diz respeito a fenômenos físicos naturais, sociais, ou culturais”.

A Lógica Fuzzi aparece no campo da Modelagem Matemática, fornecendo uma teoria e uma notação lógica com o intuito de manipular incertezas relativas à linguagem e processos naturais, sendo utilizada em processos industriais complexos, como controles automáticos das portas de barragens em hidroelétricas, controle eficiente e estável em motores de automóveis, reconhecimento de objetos e da voz, entre outros (Bassanezi, 2002).

Desta forma a Modelagem Matemática é utilizada em diversas áreas do conhecimento, influenciando com seus resultados as áreas econômicas, políticas, empresariais, entre outras, dando rumos às decisões a partir de análise de processos matemáticos.

Todos os exemplos acima nos fornecem indicações de como a Modelagem Matemática tem sido útil para os diversos campos da ciência, nas previsões e possíveis tomadas de decisões dos seus interlocutores. Mas qual a sua relação com a educação? É isso que veremos a seguir.

## **2.2. Modelagem Matemática e suas implicações com a Educação Matemática**

Dentre os “tipos” de processos de execução da Modelagem Matemática e suas relações com a Educação Matemática, encontram-se autores como Bassanezi (2002), Biembengut & Hein (2000), Barbosa (2001), Caldeira (2004) entre outros, que visualizam várias linhas de procedimentos. Porém normalmente procede-se da seguinte forma: consulta-se o aprendiz sobre o tema ou modelo matemático a ser estudado e orienta-se o mesmo na realização de seu próprio modelo, oportunizando com isso a aproximação de outras áreas do conhecimento com a Matemática. O resultado desta aproximação da Matemática, na formação do aluno, desperta seu interesse por meio da aplicabilidade, possibilitando a apreensão dos conceitos desta ciência, objetivando o desenvolvimento de habilidades na solução de problemas e o estímulo à criatividade.

Para tanto são necessários alguns conhecimentos prévios por parte do professor tais

como conhecer a realidade dos alunos e objetivos que influenciam a escolha do tema que será a bússola do problema. Outro aspecto é conhecer o grau de conhecimento formal e informal adquirido pelo aluno por meio de troca de experiências com sua realidade cultural. Dadas as disponibilidades de tempo, pode-se optar por um trabalho extraclasse ou só em sala de aula.

Neste trabalho, o tema escolhido está vinculado à participação de alunos detentos, oriundos da construção civil constantes na estatística DEPEN/2004, e sua aplicação visa a sintonizar com o conhecimento e expectativa dos mesmos, conduzindo o processo de forma que desenvolvam suas habilidades e formem conhecimentos.

Aqui assumimos o conhecimento como um processo cumulativo, transmitido de geração para geração, que interage no sistema intelectual e social do indivíduo, refletindo sobre uma educação multicultural. Esta manifestação acontece por meio da relação entre o passado e o presente, visualizando um futuro, em que o principal elemento é o homem, integrado dentro de uma realidade natural e social, que sugere sua interação no meio ambiente natural e sócio cultural através de um ciclo vital, tal qual apresentado por D'Ambrosio (2001, p.52) "...REALIDADE informa INDIVIDUO que processa e executa a AÇÃO que modifica a REALIDADE que informa o INDIVIDUO..." .

Portanto cabe à escola proporcionar um ambiente que incentive a pesquisa, a interpretação, o relacionamento, o questionamento, a análise. Ao professor cabe estabelecer condições que propiciem a curiosidade e o fluir da intuição, desenvolvendo questões, propondo soluções, explorando possibilidades, incentivando novas formas de pensar, novos caminhos para chegar a conclusões, valorizando a criatividade. Porém, não se pode perder de vista que educar é a principal função da escola e que o modo como se ensina é que vai determinar os resultados obtidos. É aqui que se incorpora a função social da escola: quando estes conhecimentos interferem na vida do indivíduo, no momento em que se propõem novos estudos ou atividades práticas no conviver com a sociedade, aplicando o aprendido na solução do problema do cotidiano e não cotidiano.

Nesse sentido é necessário auxiliar os alunos a olharem criticamente a realidade cultural, social e política em que vivem. Para tanto, o que se deseja é uma educação matemática que enfatize o questionamento, validando as informações e desenvolvendo atividades críticas no que se refere ao conhecimento matemático, objetivando a construção de um cidadão consciente, crítico e participativo. Não somente a solução dos problemas matemáticos, mas também fazer com que o aluno participe do processo, oportunizando a interação do professor e do aluno, como também, às vezes, de profissionais externos ao sistema escolar, colaborando para o desenvolvimento das capacidades cognitivas, afetivas e de inversão social dos alunos.

É visível a crescente preocupação com o ensino-aprendizagem da Matemática e sua importância na vida do aluno. A Modelagem Matemática tem sido objeto de discussão e análise em diversos encontros relativos à Educação, iniciando-se no princípio do século XX.

“Na Educação, a origem da Modelagem se deu nos Estados Unidos na década de 60, através dos problemas de ensino das ciências, buscando colocar o aluno próximo de situações experimentais semelhantes às vividas pelos cientistas” (Ferreira, 2003, p.50).

No que diz respeito à aprendizagem da Matemática, a preocupação volta-se para a promoção do conhecimento matemático no que se refere à melhor compreensão da teoria e da habilidade de utilizá-la.

Sob este aspecto a Modelagem Matemática na educação matemática pretende ser a via pela qual o aluno desperte seu interesse por parte da matemática desconhecida por ele, por meio de estudo de situações problema, criando o hábito da pesquisa, o despertar do interesse e o aguçar do senso crítico.

A aplicação da Modelagem Matemática apresenta alterações em seu encaminhamento de acordo com o grau de escolaridade do aluno, o tempo disponível, o programa a ser cumprido e o conhecimento que o professor possui a respeito desta forma de aprendizagem.

Na Educação Matemática, levando-se em conta a realidade do nosso sistema educacional e a necessidade do conteúdo a ser ensinado de um modo significativo, tem a Modelagem Matemática, segundo Bassanezi (2002), alguns pontos positivos, como por exemplo: **Argumento formativo**, que desenvolve a capacidade e as atividades dos estudantes, tornando-os criativos, explorativos e habilidosos na resolução de problemas. **Argumento de competência crítica**, que se insere pelo fato de colaborar com os estudantes para a vida real como cidadãos modificadores da sociedade, capaz de formar juízos próprios e compreender exemplos representativos de aplicações de conceitos matemáticos. **Argumento de utilidade**, que prepara o estudante para utilizar a matemática na resolução de problemas em diversas situações e áreas. **Argumento intrínseco**, que fornece uma bagagem para que o aluno possa entender e interpretar a matemática em todas as suas facetas. **Argumento de aprendizagem**, que facilita a compreensão dos argumentos matemáticos, a guardar conceitos, resultados e valorizar a própria matemática. **Argumento de alternativa epistemológica**, que devido à sua atuação, está inserida na Etnomatemática como alternativa que abrange diversas realidades sócio-culturais.

A Modelagem Matemática também pode ser compreendida como um sistema de aprendizagem (Caldeira, 2004), em que alunos transformam problemas da realidade em

problemas matemáticos, por meio de investigação, ação e validação. Permite ainda utilizar a matemática como ferramenta de crítica e reflexão, possibilitando o desenvolvimento do aprendiz nas diversas áreas, ajudando-o a desenvolver a capacidade de construir relações e conexões entre objetos, fatos e conceitos relacionados a diferentes áreas do conhecimento.

No entanto, temos observado também alguns pontos negativos, principalmente quando aplicados em cursos regulares. Para Bassanezi (íbid) estes podem ser de três tipos: **obstáculos instrucionais**: referem-se ao programa que os cursos regulares possuem e que deve ser desenvolvido completamente podendo este ser um caminho muito lento; **obstáculos para os estudantes**: para estes o uso da modelagem foge da rotina escolar, os alunos estão acostumados com o professor sendo o transmissor do conhecimento e com o ensino tradicional, podendo ter como um dos resultados a apatia pelas aulas; **obstáculos para os professores**: muitos destes não se sentem habilitados a desenvolver a modelagem em seus cursos.

Segundo Roma (2002), as maiores dificuldades encontradas pelos professores são: o vestibular, o tempo para o planejamento, o tempo destinado às aulas de matemática, o elevado número de alunos na sala, alunos não acostumados à participação ativa no processo ensino-aprendizagem, dificuldades no trabalho com a modelagem e com os conceitos algébricos, atraso no conteúdo previsto no plano de ensino, dificuldade de adaptação com a nova proposta, espaço *versus* tempo na escola, falta de material e de condições, dificuldade de integração deste trabalho com outros colegas da mesma área e de outras, dificuldades da realização dos projetos com curso noturno.

“A Modelagem Matemática é matemática por excelência. As origens das idéias centrais da Matemática são o resultado de um processo que procura entender e explicar fatos e fenômenos observados na realidade” (Bassanezi, 2002, p.8).

O diferencial da Modelagem Matemática encontra-se no processo que é compartilhado pelo grupo. Sob este aspecto há pontos a serem destacados, entre eles: maior interesse do(s) grupos(s), interação maior no processo de ensino aprendizagem, demonstração de uma forma diferenciada de conceber a educação e como consequência uma nova postura do professor. Desta forma, este procedimento, que parte do interesse do grupo, resulta em ganho, devido aos alunos trabalharem com aquilo que gostam, que para eles apresenta-se de forma significativa e os torna co-responsáveis pela aprendizagem. Por este motivo a Modelagem pode ser trabalhada, enquanto processo, em cinco etapas: a escolha do tema, a pesquisa exploratória, levantamento do problema, resolução e desenvolvimento da matemática relacionada ao tema e análise crítica da solução. Por partir de temas de interesses de grupos a Modelagem Matemática como sistema de ensino é concreta e real.

Há de se ressaltar a existência de uma dinâmica de ensino, desencadeada pelo próprio grupo, na busca do conhecimento e pela interação deste conhecimento com o grupo. Deste ponto de vista, o professor torna-se mediador entre o conhecimento matemático elaborado e o conhecimento matemático do aluno. Nesta perspectiva o conteúdo matemático a ser trabalhado é determinado pelo interesse ou pelos problemas a serem levantados. A Modelagem Matemática, trabalhando em diversos temas com ação investigativa, atua diretamente na realidade dos alunos.

O resultado da análise da ação investigativa gera necessidades que podem desencadear em outras ações investigativas. Desta forma, a Modelagem Matemática trata o ensino nesta área de forma mais ampla, não se fixando apenas nos conteúdos, favorecendo sobremaneira a multidisciplinaridade ao envolver outras áreas tais como: Ciências, História, Geografia, Sociologia, sendo a matemática uma ferramenta capaz de compreender e interpretar a realidade.

“A contextualização e a interdisciplinaridade, tomadas como critério central para a escolha de temas ou tópicos em matemática que compõe os elementos essenciais de um núcleo comum em cada unidade escolar, permitem estabelecer conexões em diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, além de apontar a relevância cultural do tema assim como sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência” (Moreira, 2000, p.59).

A modelagem proporciona o entrosamento da matemática ensinada em sala de aula e aquela utilizada na realidade.

“Modelagem é um processo muito rico em encarar situações reais, e culmina com a solução efetiva do problema real e não com uma simples resolução formal de um problema artificial” (D’Ambrosio, 1998, p.16).

Ao trabalhar com dados reais, os alunos manipulam dados reais e sentem a necessidade de coletar mais informações e interpretá-las. Desta forma, caminham para a

construção do conhecimento, para o pensamento crítico e para a reflexão, e em vez de perguntarem: “Para que tenho que aprender isto?”, refletem: “Porque preciso saber isto.”

“O processo de ensino-aprendizagem da Matemática pode ser aperfeiçoado quando os alunos começarem a usar conhecimentos matemáticos com o objetivo de resgatar a dimensão crítica da matemática, indagar e investigar situações com referências na realidade, pois assim poderão refletir sobre o papel da matemática na sociedade” (Ferreira, 2003, p.54).

Segundo Barbosa (2001), entende-se como Modelagem um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade. Este ambiente pode configura-se através de três níveis. Nível I: trata da “problematização” de algum “episódio” real. A uma dada situação, associam-se problemas. A partir das informações qualitativas e quantitativas apresentadas no texto da situação, o aluno desenvolve a investigação do problema proposto. Nível II: o professor apresenta um problema aplicado, mas os dados são coletados pelos próprios alunos durante o processo de investigação. Nível III: a partir de um tema gerador, os alunos coletam informações qualitativas e quantitativas, formulam e solucionam problemas. Dentro desta classificação a presente pesquisa insere-se no nível II.

## CAPÍTULO 3

### 3. COLETA DE DADOS E ANÁLISE

#### 3.1 Considerações iniciais

A penitenciária Estadual de Piraquara e Colônia Penal Agrícola foram escolhidas como objeto desta pesquisa por serem antagônicas tanto na administração quanto na situação do preso. Na primeira, de segurança máxima e de administração privada, o aluno detento não tem o direito de ir e vir. Quem o indica para fazer a matrícula é a pedagoga da unidade penal, funcionária da empresa contratada, que necessita da aprovação da chefia de segurança, e esta permite ou não a sua matrícula. Nesta unidade penal todos dos detentos são uniformizados e em suas celas não é permitida a entrada de absolutamente nada, a não ser de uma Bíblia e uma televisão, esta quando um dos habitantes da cela tem recursos para comprá-la. Portanto, todo e qualquer trabalho a ser realizado com estes alunos deverá ser feito na sala de aula e a pesquisa fica restrita a materiais que a pesquisadora forneça e de que a segurança permita a entrada. Desta forma, a liberdade de ação fica restrita para ambos. Mesmo assim, por mais que a pesquisadora queira ser imparcial, a escolha do material reflete a sua linha de pensamento, o que não invalida a pesquisa devido ao caráter social que esta representa, e o momento histórico desta unidade penal. Verificar a possibilidade de trabalhar com a Modelagem Matemática nesta unidade penal é um desafio.

A segunda, de administração do Estado, destina-se aos detentos em fase final de pena e/ou aqueles condenados a este regime. Recebe detentos oriundos de unidades fechadas de segurança máxima, de casas de custódia, de delegacias, de distritos, de comarcas, do centro de triagem. Para melhor entender o aluno detento desta unidade penal, a autora desta pesquisa em Gomes (2005, p.49) relata:

“Alguns aspectos relativos à educação devem ser considerados. O fato de o indivíduo ter cumprido pena por diversos anos em regime fechado não significa que o mesmo tenha frequentado a escola. A Lei de Execuções Penais obriga o Estado a oferecer ensino básico aos detentos, mas não existe obrigatoriedade dos mesmos em relação ao estudo. Outro fator de impedimento é o que chamamos de peculiaridades das diversas unidades penais. O indivíduo recluso não tem autonomia sobre seus atos, sua ida a escola fica restrita as normas

administrativas e de segurança de cada unidade penal. Outro fator é o espaço físico da escola nas unidades penais que não comporta toda a massa carcerária. Portanto o recluso que chega a Colônia Penal pode ou não ter uma escolarização. O problema neste estágio dos acontecimentos é: como escolarizar rapidamente o indivíduo que está prestes à liberdade e certifi-cá-lo pelo menos no ensino básico, objetivando dar as mínimas condições para a sua reintegração social e de trabalho?”

“Outro fator a ser considerado é a nova condição de vida nesta unidade penal com a expectativa da portaria (nome dado ao período em que o detento começa o processo de socialização), os residentes na capital passam três dias por mês com suas famílias, os do interior seis dias a cada dois meses. Esse novo convívio insere uma nova realidade na vida do mesmo, a necessidade de ter algum dinheiro para suprir as lacunas mais simples da vida cotidiana, este fator faz com que a escola seja preterida aos canteiros de trabalho. Outro impedimento a ser considerado é o período médio que o mesmo permanece nesta unidade penal, que é de seis a oito meses, período este insuficiente para se fazer um milagre” (ibid).

Nesta unidade penal, os presos possuem total liberdade para fazer a matrícula na escola, escolher as disciplinas que desejam estudar e são apoiados pela Direção, Chefia de Segurança, Departamento Pedagógico e o CEEBJA, onde foi realizada a pesquisa. O mesmo disponibiliza três turnos de funcionamento, com todas as disciplinas, para atendê-los em suas necessidades educativas.

Porém, esta unidade penal possui uma biblioteca com poucos recursos e, apesar de todos os esforços, estes não conseguem atender às necessidades da escola. Portanto, o material destinado à pesquisa dos alunos foi selecionado e oferecido aos alunos detentos pela pesquisadora.

Para se chegar ao objetivo desta pesquisa, *que é de verificar a possibilidade de trabalhar a Modelagem Matemática no sistema carcerário*, objetivou-se não só trabalhar com procedimentos diferenciados no processo de ensino aprendizagem, mas em consequência disso, também possibilitar aos alunos-detentos, encontrar uma forma de aproveitar os conhecimentos matemáticos adquirido pelos alunos no decorrer de suas experiências sociais e

aliar estes conhecimentos com a profissão relacionada à construção civil, da qual aproximadamente um terço da população carcerária provém. Isto porque a Prefeitura Municipal de Curitiba é conveniada ao CREA-PR, através de regulamentação que possibilita construir moradias unifamiliares de até 70 (setenta) metros quadrados, obedecendo a determinadas condições, sem a necessidade de contratação de engenheiro responsável e supervisão do CREA. Considerei esta regulamentação para o trabalho da pesquisa e também a possibilidade de um novo campo profissional aos alunos e por isso estudei este documento e organizei os procedimentos da pesquisa também com esta intenção (anexo 6).

Ao iniciar o ano letivo propus aos alunos uma forma diferenciada de trabalho. Falei da minha intenção de verificar os saberes relativos à Matemática por eles adquiridos na sua vida profissional e cotidiana, na área da construção civil. A princípio sentiram-se inseguros e curiosos. A pergunta mais ouvida foi: como vamos fazer?

Para melhor conhecer o grupo, pedi a cada um dos alunos que respondessem a um questionário (anexo 7) e em seguida entreguei a cada um deles uma cópia das leis que regem o zoneamento de Curitiba e normas de CREA-PR. Juntos, começamos a leitura, diversas vezes interrompida para solicitar esclarecimentos sobre o significado de alguma palavra por eles não compreendida. Entretanto, percebi a matemática inserida em vários aspectos da regulamentação, em especial os conteúdos de geometria, que lhes pareciam familiares, pelos comentários que faziam de como costumavam proceder em seus antigos ambientes de trabalho com relação ao que ali estava escrito. Estes comentários me causavam surpresa, pois eu não havia iniciado o conteúdo da referida disciplina para o segundo segmento do ensino fundamental.

Deixei-os à vontade para trocarem idéias e, em seguida, distribuí a cada um o seguinte material: papel sulfite, lápis preto, lápis de cor, borracha e régua. Propus a seguinte atividade: *projetar uma residência unifamiliar de até 70 (setenta) metros quadrados em conformidade com as leis estudadas.*

Para que os alunos pudessem trabalhar com tranquilidade não fixei prazo para a entrega do projeto. Apenas salientei que o mesmo deveria ser executado durante o período de nossas aulas. Durante o tempo que levou para a execução deste trabalho não emiti opinião ou ofereci qualquer tipo de explicação, e, quando solicitada, limitava-me a responder-lhes de forma evasiva e algumas frases prontas como: “Está bom! Que bom você conseguiu! Vá em frente! Continue!”

Em alguns momentos sentia-os inseguros, e como não obtiveram junto ao professor respostas para as suas inquietações, notei no início, e posteriormente, por meio da

consolidação da integração que houve no grupo, que a troca de opiniões e esclarecimentos de dúvidas era uma constante entre eles. Finalmente após 15 (quinze) horas de aula e depois de recorrerem às anotações das aulas da disciplina e Educação Artística, para escolherem as cores que melhor gostariam de pintar suas casas, entregaram-me orgulhosos os seus modelos, e que apresento a seguir, acompanhado de suas análises.

Foto número 1



Alunos da Colônia Penal Agrícola em atividade com a pesquisadora

Foto número 2



Alunos da Colônia Penal Agrícola em atividade com a pesquisadora

### **3.2 Análise dos dados**

Esta pesquisa não tem por objetivo analisar os resultados dos procedimentos dos alunos-detentos à luz da Educação Matemática, portanto, as minhas análises aqui, neste sentido, são superficiais e sem intenção de identificar “erros” ou “acertos” tanto no que refere a conteúdos quanto a metodologias. As análises centram-se, principalmente, sobre a possibilidade da inserção da Modelagem Matemática no cárcere.

A construção de uma casa exige conhecimentos prévios da Legislação vigente e das normas de execução, da autorização do CREA, da assinatura do engenheiro responsável, da localização do terreno, da especialidade dos operários (pedreiro, eletricista, carpinteiro, encanador, etc.), dos materiais a serem utilizados, das ferramentas, do uso correto das mesmas, de conhecimento prévio de conteúdos matemáticos (cálculo de medidas lineares, medidas de superfície, medidas de volume) e dos equipamentos de segurança.

No caso da tarefa solicitada, o desenho, ou seja, a planta baixa deve ser guiada pela Legislação e Normas para execução de moradias populares unifamiliares, estabelecida pela Prefeitura Municipal de Curitiba, conforme anexo 6. A seguir apresento como os alunos pesquisados interpretaram as leis que estabelecem parâmetros para a construção de casas populares na cidade de Curitiba, conforme documento apresentado no início dos trabalhos, denominados nesta pesquisa de “modelos”.

## MODELO 1

## Lista de Ferramentas usadas para construção

serrocinho de mão, colher de pedreiro, desempenadeira, enxada, lápis, cortadeira, Picareta, martelo, Pé de cabra, mangueira de nível, Régua, furadeira, serra, serrocinho Starret, esquadro, metro, mangueira de nível, lápis, pluma de corda, bitumeira.

## Lista de materiais usados aproximadamente

Tijolos 6 furros = 8.000

Areia = 20m

Cal virgem branco = 70 sacos de 25K

Limeto = 40 sacos de 50K

Pedra brita = 8m

Alço Barra de 6mm = 70 Barras

Telha Paulistinha = 3.000 unidades

porta interna e externa = 9 portas

Venezianas = 6

Somelas Vidros = 4

forro de lambara = 80m<sup>2</sup>

Azulejo = 68m<sup>2</sup>

massa corrida = 11 latas 15 l.

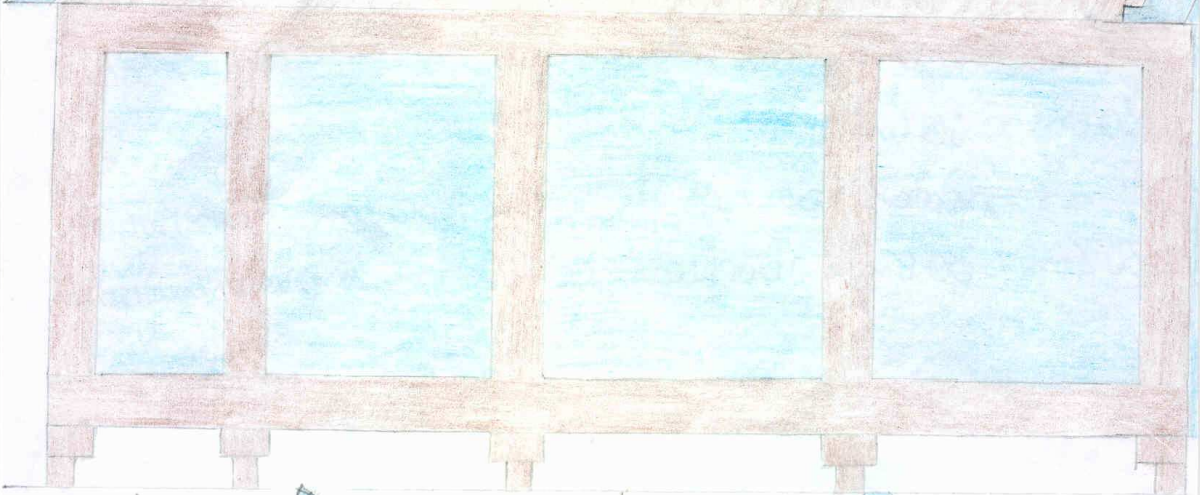
tinta serrocinil = 15 l.

etc.

abstrato

Laterais

Estrutura da casa

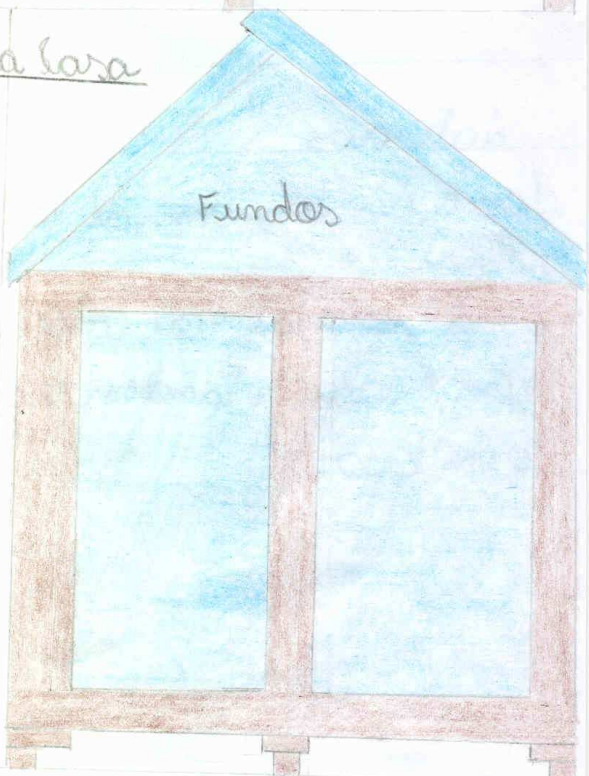
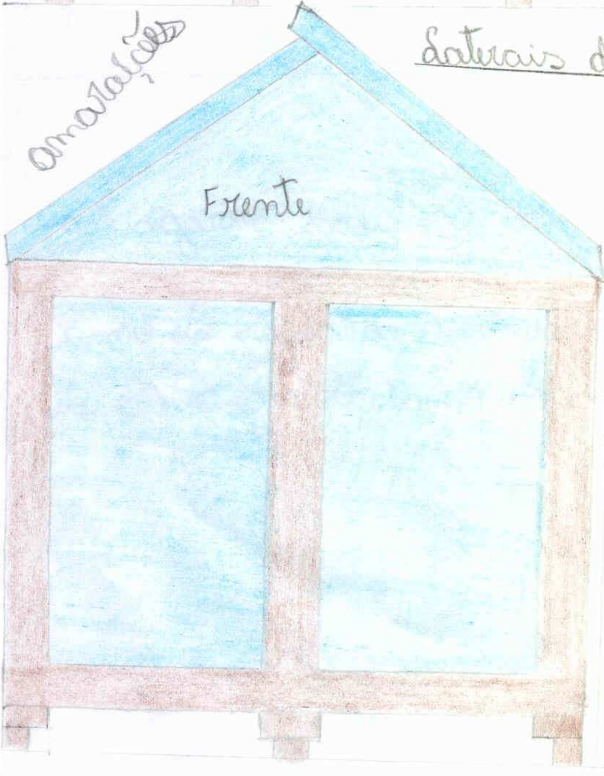


ornatações

Laterais da casa

Frete

Fundo



## Frete e Fundos

Como da tem 8m vou colocar uma viga de  $10 \times 10$  cm de cada 2,0m, na vertical.

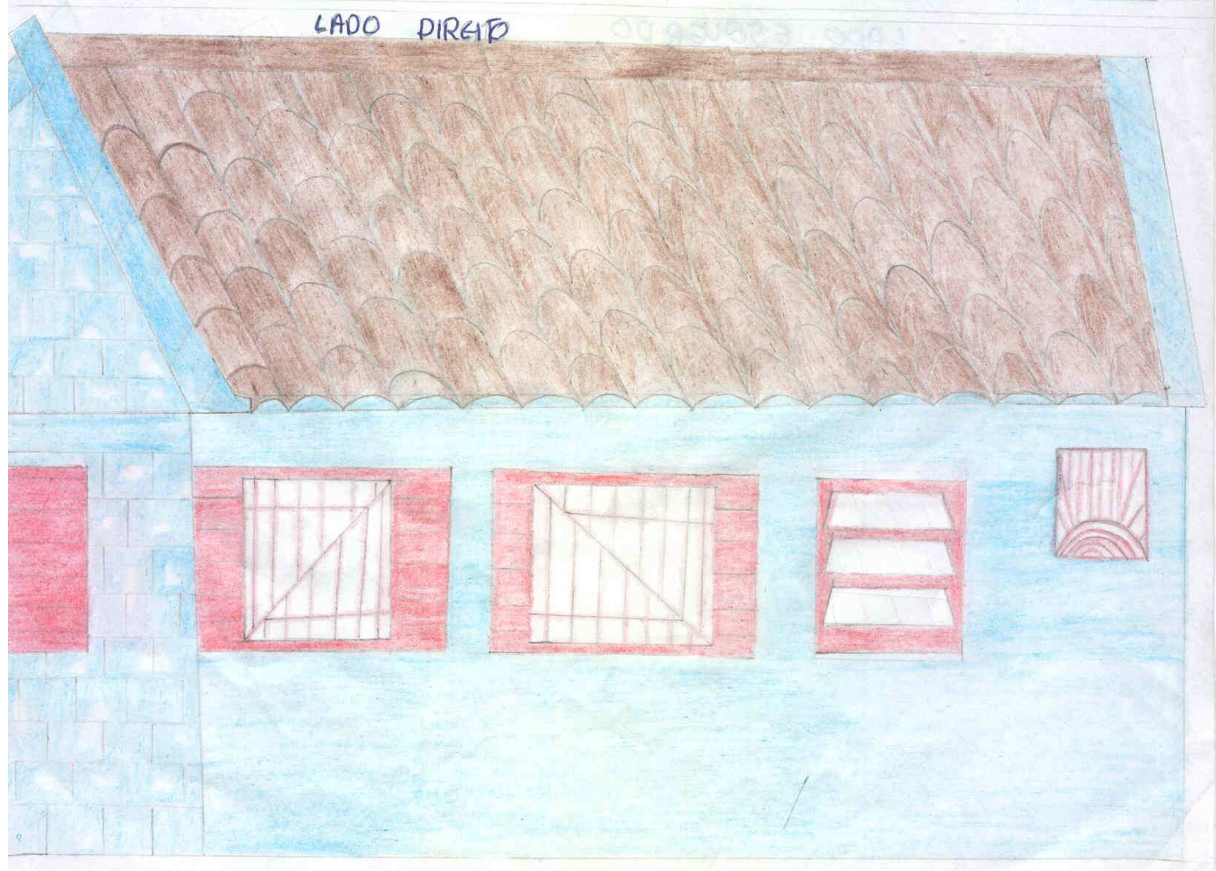
E na horizontal vou colocar duas amarrações de  $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ .

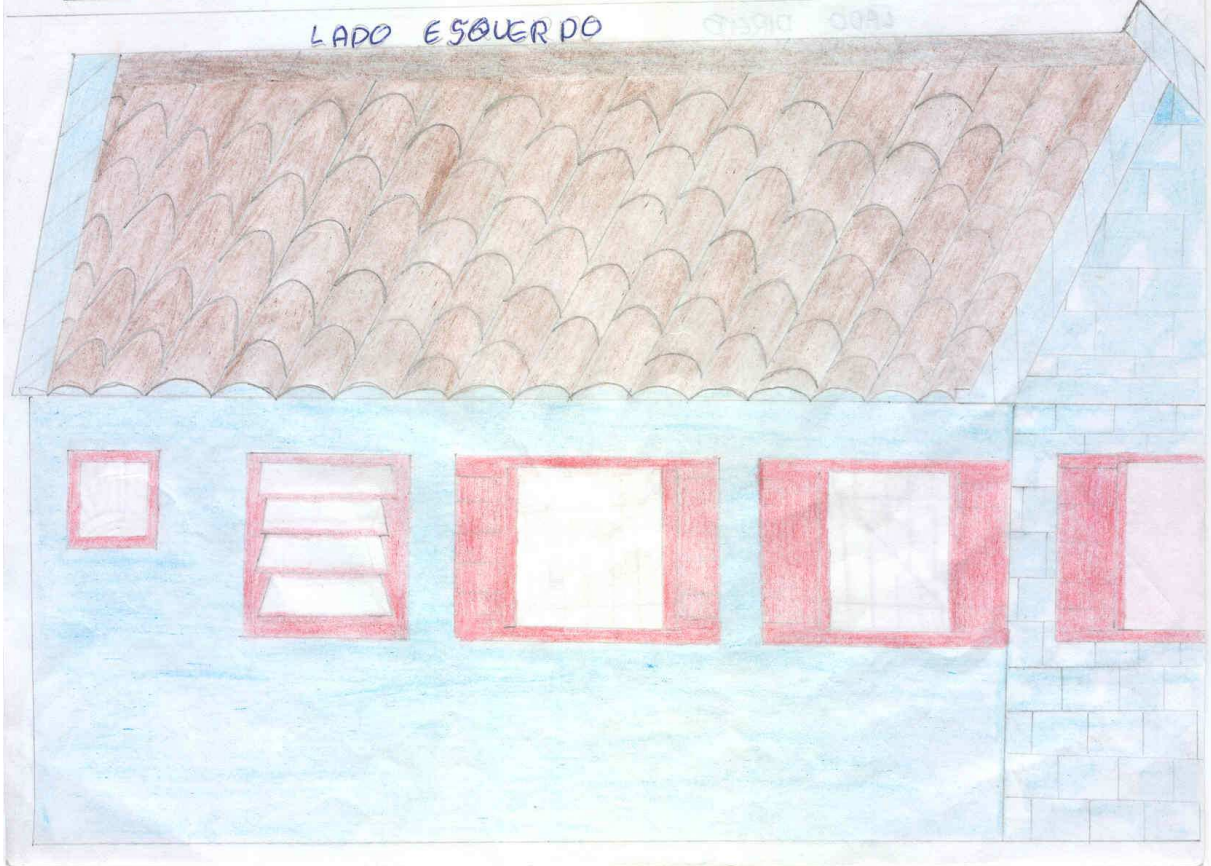
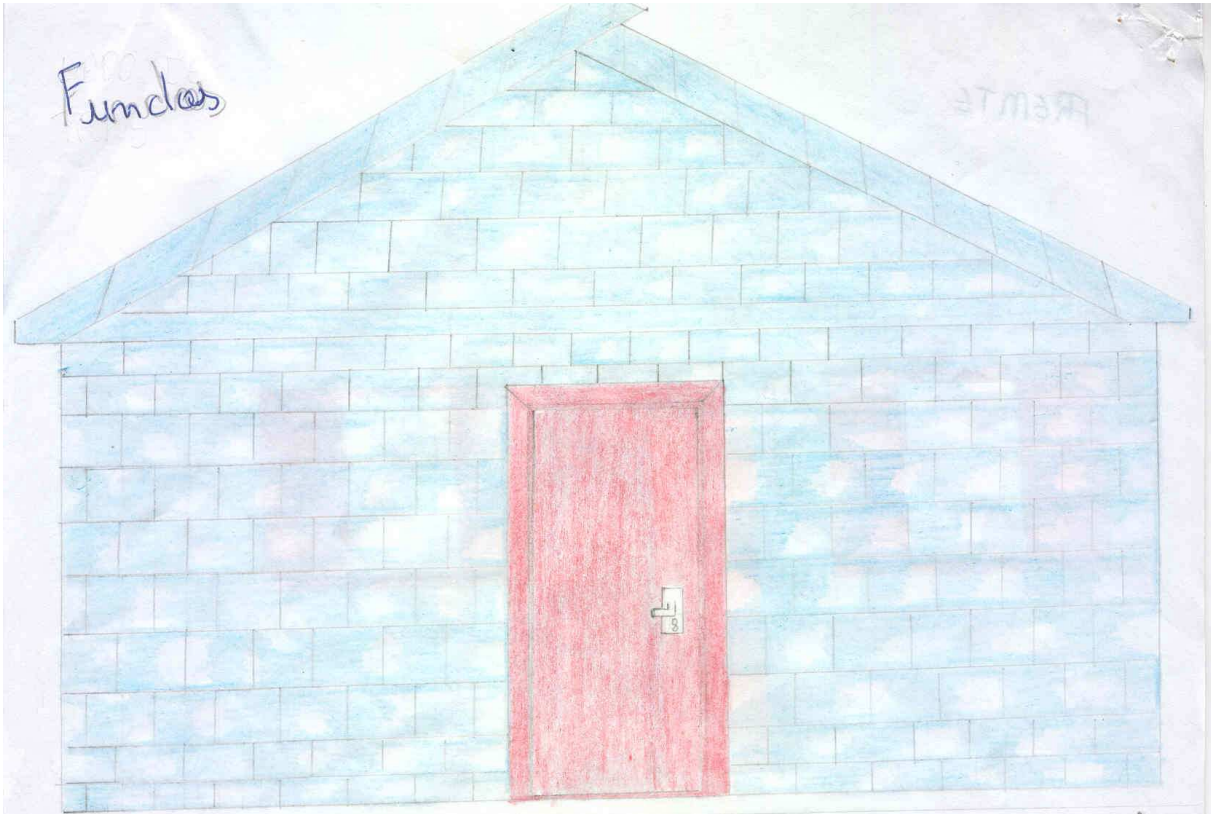
E as sapatas vão ser de  $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$  e vão ser de  $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$  e vão ficar com 80cm de profundidade

## Laterais

Como da tem 8m de laterais vão ficar 3 vigas na vertical.

E na horizontal vou colocar duas amarrações de  $6 \text{ m} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ . e Também vigas de amarrações no canteiro de  $10 \text{ cm} \times 10$ .





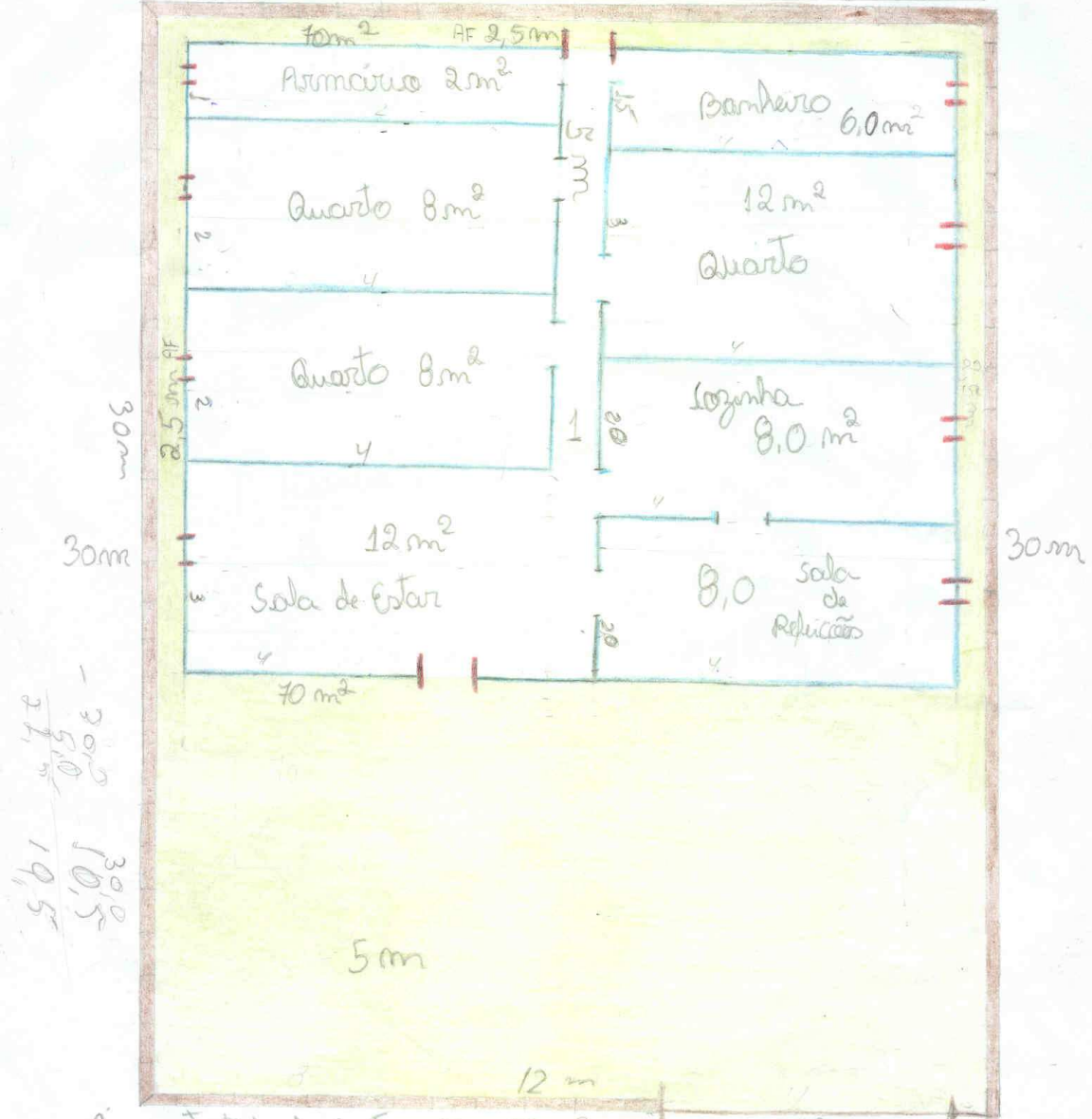


Site de:  $12\text{ m} \times 30\text{ m} : 360\text{ m}^2$

Frente =  $9\text{ m} + 0,50\text{ m}$

Portão =  $2,5\text{ m}$

Lateral =  $30\text{ m}$



$30,0$   
 $- 1,5$   
 $28,5$   
 $19,5$

Área Total de Construção =  $69\text{ m}^2$

Área:	
Sala de estar: $3 \times 4\text{ m}$	$12\text{ m}^2$
Sala de refeições: $4 \times 2,0\text{ m}$	$8,0\text{ m}^2$
Cozinha: $4 \times 2,0\text{ m}$	$8,0\text{ m}^2$
1º Quarto: $3 \times 4\text{ m}$	$12\text{ m}^2$
2º Quarto: $2 \times 4\text{ m}$	$8\text{ m}^2$
3º Quarto: $2 \times 4\text{ m}$	$8\text{ m}^2$
Banheiro: $4 \times 1,5\text{ m}$	$6\text{ m}^2$
Armário: $2 \times 1\text{ m}$	$2\text{ m}^2$
Corredor: $5 \times 1\text{ m}$	$5\text{ m}^2$

Detalhes da Casa e Terreno  
 Frente =  $19,5\text{ m}$   
 Lateral =  $2,5\text{ m}$   
 Portão =  $2,5\text{ m}$

Este aluno escolheu para executar seu trabalho um terreno de metragem mínima estipulada de 12x30 o que totaliza 360 metros quadrados, e, sobre ele projetou uma residência unifamiliar 8x9m o que totaliza 72 metros quadrados. Nota-se em seu trabalho que o mesmo possui noções intuitivas de estética e desenho. Utiliza entes geométricos como ponto, reta, plano, paralelismo, perpendicularismo e figuras geométricas tais como o retângulo, quadrado, triângulo, semi-circunferência. Entretanto percebe-se que não consegue fazer a relação entre medida linear e de área, pois estipula para sua casa 70 m<sup>2</sup>, a desenha com 72 m<sup>2</sup> e a declara com área total de 69 m<sup>2</sup>. Em seu trabalho percebe-se a noção do tridimensional, pois assim escreve ao se referir à parte da frente e de fundos da casa: " *Como ela tem 8m vou colocar uma viga de 10 x10cm a cada 2m na vertical. e na horizontal vou colocar duas amarrações de 10 x10x10 cm. E as sapatas vão ser de 30cmx30cm e vão ficar com 80 cm de profundidade*". Sugere possuir conhecimentos básicos sobre o sistema métrico decimal. Em sua lista de ferramentas encontram-se, entre outras, a mangueira de nível, régua, esquadro, e o metro dando margem à dedução que o mesmo possui algum conhecimento sobre ângulos.

## MODELO 2

## Frete e Fundos

Como da tem 8m vou colocar uma viga de  $10 \times 10$  cm de cada 2,0m, na vertical.

E na horizontal vou colocar duas amarrações de  $10 \text{ m} \times 10 \text{ cm}$ .

E as sapatas vão ser de  $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$  e vão ser de  $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$  e vão ficar com 80 cm de profundidade.

## Laterais

Como da tem 8m de laterais vão ficar 3 vigas na vertical.

E na horizontal vou colocar duas amarrações de  $6 \text{ m} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$  e também vigas de amarração no eixo de  $10 \text{ cm} \times 10$ .

## Lista de Ferramentas usadas para construção (1)

Serrinho de mão, colher de pedreiro, desempenadeira, enxada, lupa, cortadeira, Picareta, martelo, Pé de cabra, mangueira de nível, Régua, furadeira, Serral, serra, Serral, esquadro, metro, mangueira de nível, lápis, pluma de corda, bitumeira.

## Lista de materiais usados aproximadamente

Tijolos 6 furos = 8.000  
Linha = 20m  
Lal virgem branco = 70 sacos de 25K.  
Cimento = 40 sacos de 50K  
Pedra brita = 8m  
Aço Barra de 6mm = 70 Barras  
Telha Paulistinha = 3.000 unidades  
Porta interna e externa = 9 portas.  
Venezianas = 6  
Sanelas Vidros = 4  
Terra de Comlara = 80m<sup>2</sup>.  
Azulejo = 68m<sup>2</sup>  
Massa corrida = 11 latas 15 l.  
Tinta Serrinil = 15 l.  
etc :



1º FUNDAMENTO - в я се - емхадъ - емхад - рижкелъ, солъ дѣлм,  
 ВЛОСЯ - РЯ - СЯЛННО - Д - ЛАО -

2º NIVELAMENTO - DO TERRENO - ESTACAS DE MADEIRAS - presos <sup>лаплетя, лателъ</sup>  
 MARBETO, ЛЕТНО - ТРЕМА - РЛУМО - NIVEL - LINHA INOVIAMA.

ALICANCES - COLHER - DE PEDREIRO - DESEPREMDEIRA - СЯЛННО - Д - ЛАО - BALDE  
 VIGAS DE CONCRETO - SOQUETE - COLHER - DE PEDREIRO - РЯ - BALDE - СЯЛННО -  
 MARBETO - МАЛПЕТА.

VIGAS E PISOS -

3 СЯЛННО Д - ЛАИЯ:  
 2 Д - ПЕДЯ.  
 1 СЯСО Д - СЕМЕТО  
 Е АГВА

НА ПЕДЯ  
 N°1 -  
 N°2 -  
 N°3 -  
 ПЛАИЯ  
 ФИНА Е  
 СНОСИЯ.

$\frac{9}{3}$  - СЯЛННО ЛЕТНО СУБИСО  $\approx 10$  ЛЕТНОС  
 ДЕСОСНЕТО  
 $\frac{3}{3}$  - СЯЛННО = 3М. ТОУ - " " "  
 $\frac{9 \cdot 3}{3} = \frac{1}{3} = 3$  ЛЕТНОС ТОУ -

MASSA PARA LUBQUE E P/ACERTAR FIGULOS.

1002 СЯСОС СЕМЕТО  
 3 СЯСОС МАССА РИЯ -  
 6 СЯЛННО АЛИЯ -  
 Е АГВА.

НА СЯЛВИНЕМ  
 СЯЛ - ФИМО.

МІСТУЛЯ - СЕ Е ДАИХЯ ДЕСЯМЯНА НА МАССА ГОНДА Е МАССА ЛЯДЯ  
 + СЕМЕТО - СЕМЕТО.

Aprendi um pouco olhando os pedreiros,  
 quando mais jovem trabalhei de  
 servente de pedreiro.

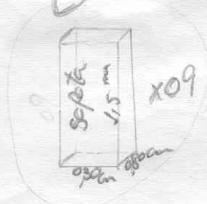


O modelo 2 apresenta um projeto em um terreno de 340 metros quadrados, medindo 17 x 20 m, onde projetou uma residência de 70 metros quadrados com metragem 7x10m, dentro das normas estudadas. Seu trabalho sugere que o mesmo possui noção de área total e área útil de uma casa, sendo esta apresentada com 66,90 metros quadrados, o que não representa a realidade em termos de metragem total, entretanto, em seu projeto verifica-se que o mesmo considerou as medidas internas para efetuar o cálculo, e, apesar de ter utilizado medidas exageradas para representar a espessura das paredes, as identifica de forma clara em seu desenho. Apresenta noções de ponto, reta, plano, paralelismo, perpendicularismo, como também, de figuras geométricas como retângulo, quadrado, triângulo e circunferência. A utilização de proporcionalidade e intuição evidencia-se quando escreve como fazer a massa para reboque “ *1 ou 2 sacos de cimento, 3 sacos de massa fina, 6 carrinhos de areia e água, misturar tudo e deixar descansar, há a massa gorda e a massa magra + cimento e - cimento*”. E declara “*Aprendi um pouco olhando os pedreiros, quando mais jovem trabalhei de servente de pedreiro*”. Demonstra saber utilizar corretamente as ferramentas destinadas a aferir, quando as descreve ao fazer o “*afundamento*” da casa, entre elas encontra-se o esquadro, o que leva a crer que possui alguma noção de ângulo.

## MODELO 3

# Gasto Total de Concreto:

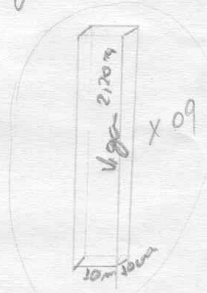
(Aproximado)



$$0,30 \times 0,30 \times 1,50 = 0,0900$$

$$0,09 \times 1,50 = 0,1350 \text{ m}^3$$

$$0,135 \text{ m}^3 \times 9 = 1,215 \text{ m}^3$$



$$0,10 \times 0,10 \times 2,20 =$$

$$0,0100 \times 2,20 =$$

$$0,022000 \text{ m}^3 \times 9$$

$$= 0,198000 \text{ m}^3$$

5cm  
Armação ao redor da caixa

3 x de 4m = 12m  
 3 x de 4,7m = 14,10m  
 3 x de 3,10m = 9,30m  
 3 x de 2,70m = 8,10m  
 Total = 43,50m

$$0,05 \times 0,10 \times 43,50 \text{ m}$$

$$0,0050 \times 43,50 = 0,217500 \text{ m}^3$$

$$1,215 \text{ m}^3 + 0,198000 \text{ m}^3 + 0,217500 \text{ m}^3 =$$

$$1,215000 \text{ m}^3$$

$$+ 0,198000 \text{ m}^3$$

$$0,217500 \text{ m}^3$$


---


$$1,630500 \text{ m}^3$$

Total aproximado

- 80 kg de cimento
- 4,5 covimbo de Arias
- 3 covimbo de pedra
- P/ fazer o concreto

Obs: P/ cada m<sup>3</sup> de concreto gastarei 3 covimbo de areia + 2 covimbo de pedra e 1 sacos de cimento



$\begin{array}{r} \times 220 \\ \hline 530 \\ 000 \\ 660+ \\ 1100+ \\ \hline 156600 \\ \times 3 \\ \hline 3498 \end{array}$

$\begin{array}{r} 57,42+ \\ 34,98 \\ \hline 92,40m \\ 150 \\ 900 \\ \hline 135.000 \end{array}$

$0,30 \times 0,30 \times 1,50$   
 $0,30 \times 0,$

$\begin{array}{r} 0,30 \quad 535/20 \quad 15 \\ 0,30 \quad 130 \quad 265 \\ \hline 0,900 \quad 0100 \\ \hline 0,900 \end{array}$

$\begin{array}{r} m \quad dm \quad cm \\ 0, \quad 3 \quad 0 \\ \hline 3 \quad 71 \\ \times 3 \\ \hline 1113 \end{array}$

$\begin{array}{r} 0,30 \\ 0,30 \\ \hline 0900 \\ 0,900 \end{array}$

$\begin{array}{r} 1,50 \\ 0,09 \\ \hline 0,1350 \\ \hline 0,135 m^3 \end{array}$

$905 \times 10 \times 43,5 \rightarrow 1255$

$\begin{array}{r} 1,215 m^3 \\ 1,305+ \\ 1113 \\ \hline 2,418 \end{array}$

$\begin{array}{r} 0,10 \\ 0,05 \\ \hline 0,050 \\ 0,0050 \\ 0,0050 \\ \hline 0,0200 \\ 0,0050 \\ \hline 0,0250 \\ 0,0050 \\ \hline 0,0300 \\ 0,0050 \\ \hline 0,0350 \\ 0,0050 \\ \hline 0,0400 \\ 0,0050 \\ \hline 0,0450 \\ 0,0050 \\ \hline 0,0500 \end{array}$

$\begin{array}{r} 90,00 \\ 2,20 \\ \hline 00000 \\ 010+ 00200+ \\ 000+ 00200+ \\ \hline 0,0100 \quad 0,022000 \end{array}$

$0,217500 m^3$

por  $16m^2$

$\begin{array}{r} 51,92m^2 \\ \times 16 \\ \hline 516700 \end{array}$

## Relatório da Construção da Minha Casa.

Através do tempo em que venho trabalhando em minha vida, consegui adquirir algumas experiências básicas e também práticas, nas quais estou usando para a construção de minha casa que se é de  $43,35 \text{ m}^2$  de área construída, em um terreno de  $12 \text{ m} \times 30 \text{ m} = \text{um total de } 360 \text{ m}^2$ .

Trabalhando na prefeitura do Estado de São José do Rio Preto, São Paulo, aprendi as seguintes profissões, Eletroinstalador, encanador, e também no Depto de Obras como auxiliar de Topógrafo e na área de Desenho Tec. onde aprendi alguns conhecimentos básicos de Desenho (croquis).

Mesmo de já fazer aproximadamente uns 17 anos atrás, acredito que nada mudou tanto.

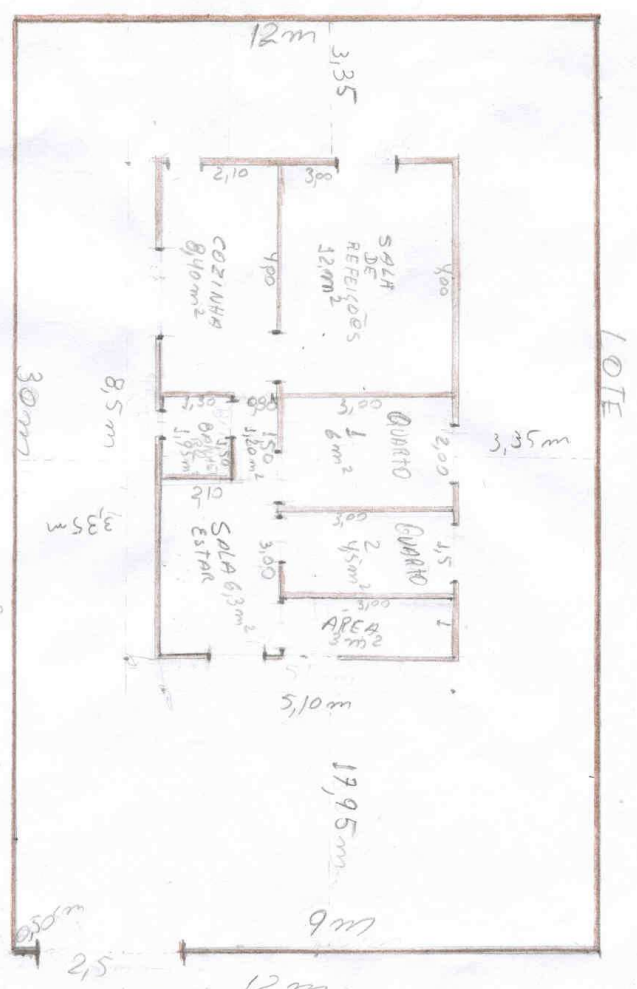
Nos cálculos de área usei os conhecimentos, que aprendi trabalhando junto de meu irmão um pouco depois, trabalhando de estudante de pedreiro em construção civil.

É com alguns cálculos numéricos, em que aprendi na 6ª série até nos anos 80 em que saí da escola e só estou voltando agora.

①

LOTE de 12m x 30m : 360 m<sup>2</sup>

9m + 0,50m Front  
2,5m Pista  
30m laterais



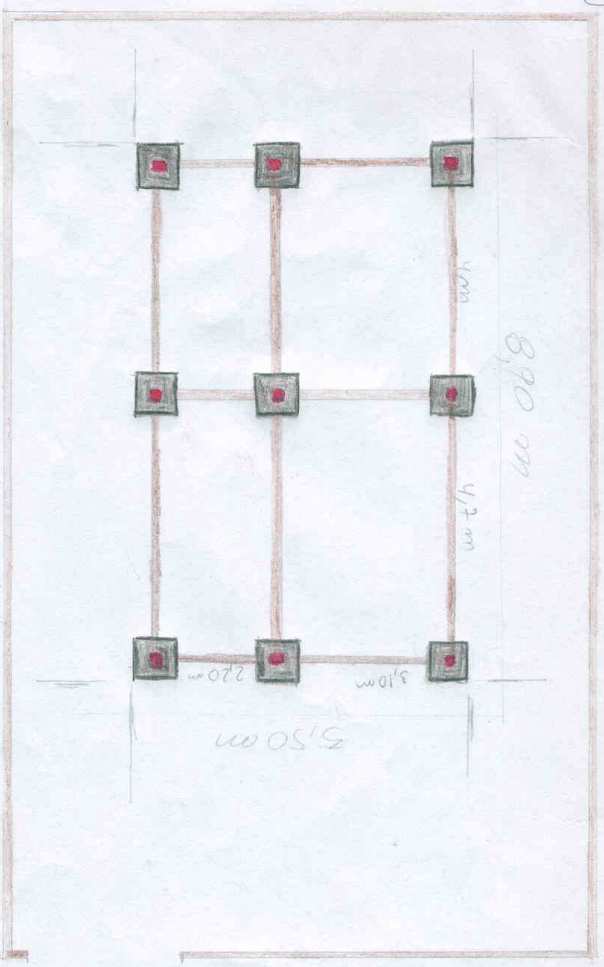
Área da construção de casa e 43,35 m<sup>2</sup>

- Piso: 3 m x 1 m = 3 m<sup>2</sup>
- SALA DE ESTAR: 2,10 m x 3 m = 6,30 m<sup>2</sup>
- SALA DE REFEEIÇÕES: 3 m x 4 m = 12 m<sup>2</sup>
- COZINHA: 2,10 m x 4 m = 8,40 m<sup>2</sup>
- 1º QUARTO: 2 m x 3 m = 6 m<sup>2</sup>
- 2º QUARTO: 1,5 m x 3 m = 4,5 m<sup>2</sup>
- BANHEIRO: 1,30 m x 1,5 m = 1,95 m<sup>2</sup>
- CORREDOR: 0,80 m x 4,5 m = 3,60 m<sup>2</sup>

Recuos de casa do meu terreno

- 17,95 m de Recuo do front
- 3,35 m de Recuo de fundos
- 3,35 m nos laterais

2



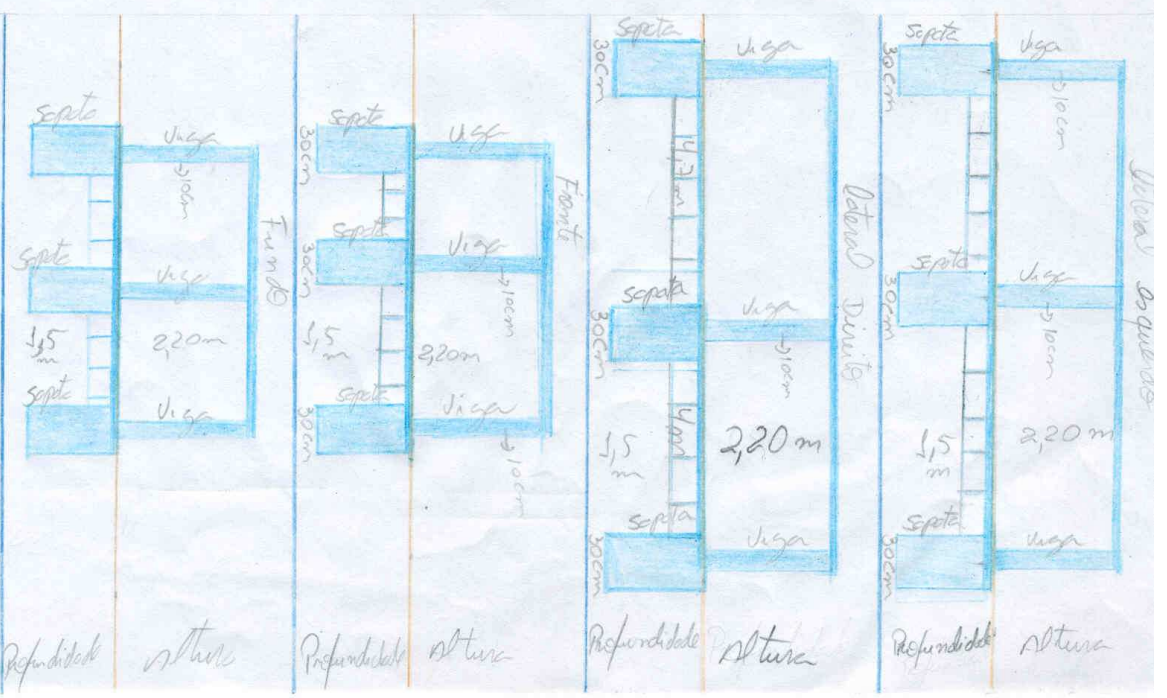
Base do concreto que sera usada no construçao da minha casa. (Materia)

9 septe de: 30cm x 30cm e 1,5m de profundidade = 125m<sup>3</sup>

12 blocos: 15 x 20 cm e 10cm de profundidade =

9 viga de concreto: 10cm de largura e 220 de altura

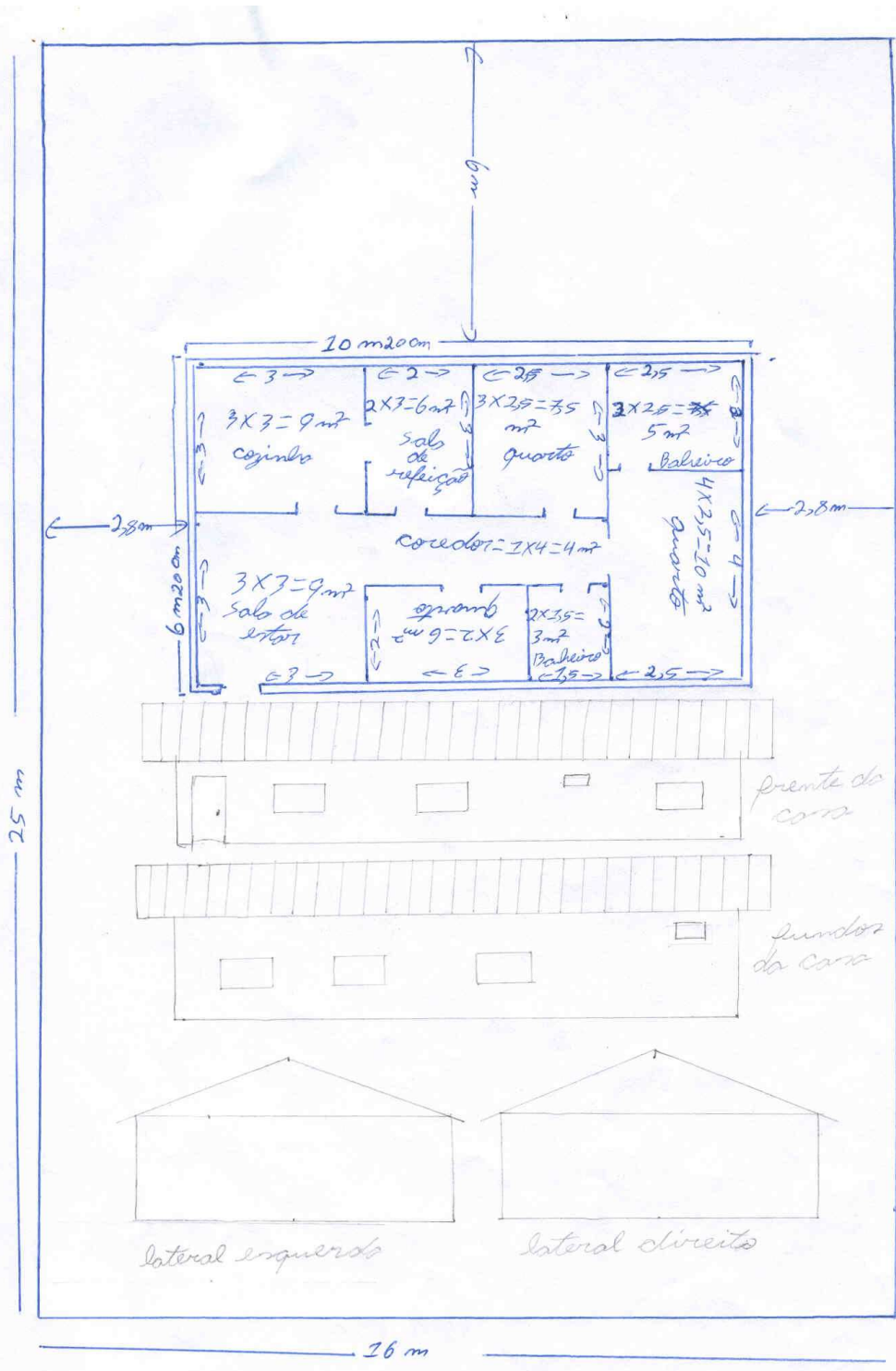
Ampliação de concreto: 5cm de espessura por 10cm de largura e 12m de uma viga a outra.



Unidade de medidas

O aluno declara ter projetado uma residência com área útil de 43,35 metros quadrados. Utiliza figuras geométricas como o retângulo, quadrado e triângulo, entes geométricos como ponto, reta, plano perpendicularismo e paralelismo. Apresenta domínio de conhecimento ao trabalhar com números decimais. Possui noções básicas de profundidade representada pelo desenho da parte frontal da casa e no corte vertical das sapatas fincadas no sub solo. O entendimento que o mesmo tem sobre volume manifesta-se quando o mesmo calcula o volume de uma sapata “30cm x 30cm e 1,5m de profundidade”. Este aluno possui firmeza nos cálculos que envolvem operações com multiplicação, evidenciados na forma como os representa, e possui também domínio na utilização de operações com números decimais e inteiros. A compreensão sobre proporcionalidade apresenta-se com a observação “p/cada m<sup>3</sup> de concreto gastei 3 carrinhos de areia + 2 carrinhos de pedra e 1 saco de cimento”. Em sua relação de ferramentas necessárias para a construção, utiliza para aferir o esquadro, o metro, a trena, e a mangueira de nível, dando a entender que possui noções sobre ângulos. Declara “Através do tempo que venho trabalhando em minha vida, consegui adquirir algumas experiências básicas e também práticas nas quais estou usando para construir a minha casa que é de 43,35 m<sup>2</sup>, em um terreno 12mx30m=um total de 360m<sup>2</sup> trabalhando na Prefeitura da cidade de São José dos Campos, São Paulo, aprendias seguintes profissões, Eletricista instalador, encanador, e também no Dpto. De obras como auxiliar de topógrafo e na área de desenho tec. Onde aprendi alguns conhecimentos básicos de desenho (croqui). Apesar de já fazer aproximadamente uns 17 anos atrás, acredito que nada mudou tanto. Nos cálculos de concreto usei os conhecimentos que aprendi trabalhando junto de meu irmão um pouco depois, trabalhando de ajudante de pedreiro na construção civil. E como alguns cálculos numéricos, em que aprendi na 6<sup>a</sup> série até nos anos 80 em que saí da escola e só estou voltando agora “.

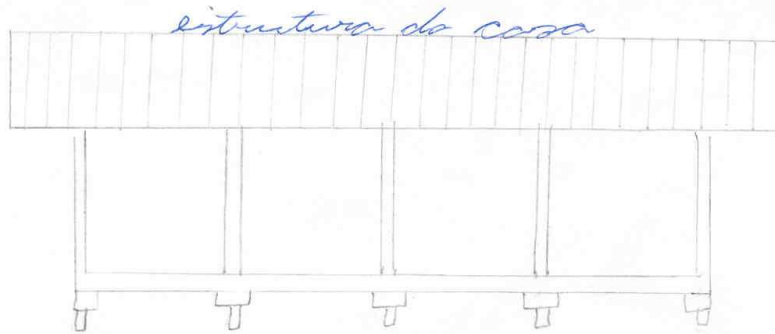
## MODELO 4



Severo metros quadrados 400 m<sup>2</sup>

metragem quadrada da casa 63,24 m<sup>2</sup>

26 m



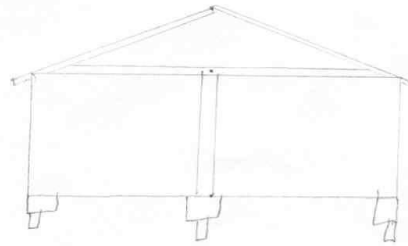
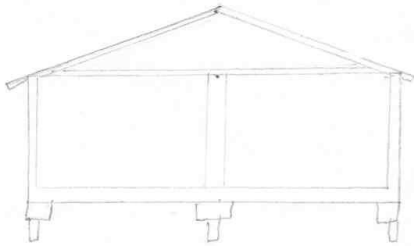
frente e fundos da casa.

Como ele tem 10 m vou colocar uma viga de 10 cm x 10 cm a cada 2,5 m, na vertical.

E no horizontal vou colocar duas amarrações de 10 m x 10 cm x 10 cm.

E as sapatas vão ser de 30 cm x 30 cm e vão ficar com 80 cm de profundidade.

25 m



Laterais da casa

Como ele tem 6 m de laterais vão ficar 3 vigas na vertical.

E no horizontal vou colocar duas amarrações de 6 m x 10 cm x 10 cm. e também vigas de amarração no teto de 10 cm x 10.

ferramentas usadas para construção.

Carretilho-de-mão; Colher de pedreiro; desempenadeira;  
Enxada; Lixa; Cortador; Picareta; martelo; Pe-de-cabra;  
Serra; Serra de cortar ferro; esquadro; metro;  
mangueira de-nível; Régua; furadeira; lapis de-carpinteiro;  
chave de fenda; e Pluma de corda.

### construção da casa

De acordo com os moldes de execução de moradios populares fiz meu projeto da casa

Total de  $m^2$  do terreno  $450 m^2$

Total da área construída da casa  $63,24 m^2$

Total da área útil  $60 m^2$

Inclinação ~~de face~~ da casa de frente a relação ao terreno e de  $11,8 m$ .

Inclinação de fundos  $6 m$ . de laterais da casa vão ficar com  $2,8 m$ .

tenho algumas noções básicas, pois já aprendia construir algumas casas.

E também com a minha preferência que é de moacemiro, e que usamos diversas medidas.

lista de materiais usados, aproximadamente.

tijolos 6 furos = 7.500

areia = 15 m<sup>3</sup>

cal virgem branca = 50 sacos de 25 k.

cimento = 40 sacos de 50 k.

Pedra Brita = 5 m<sup>3</sup>

aço Barra de 6 m = 50 Barras

telha francesa = 2.000 unidades

porta interna = 7 portas

porta externas = 1 porta

Vidro de 1 m x 1 m = 6

Vidro Banheiro 50 cm x 30 cm = 2

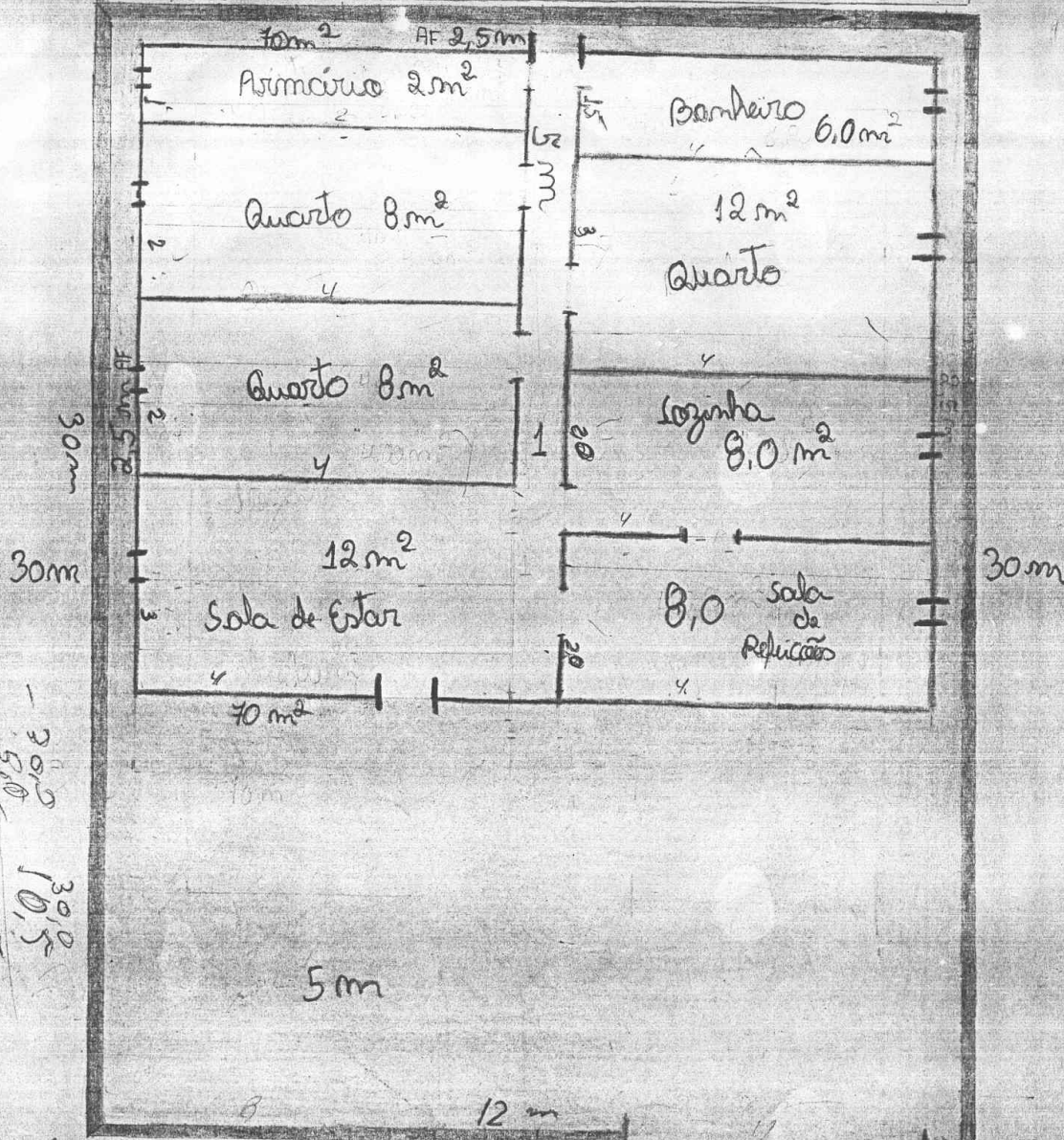
forro de cambura = 70 m<sup>2</sup>

Site de:  $12\text{ m} \times 30\text{ m}$  :  $360\text{ m}^2$

Frente:  $9\text{ m} + 0,50\text{ m}$

Portão:  $2,5\text{ m}$

Laterais:  $30\text{ m}$



$30,0$   
 $10,5$   
 $19,5$

Área Total de construção:  $69\text{ m}^2$

Área:	
Sala de estar:	$3 \times 4\text{ m}$ $12\text{ m}^2$
Sala de replicação:	$4 \times 2,0\text{ m}$ $8,0\text{ m}^2$
Cozinha:	$4 \times 2,0\text{ m}$ $8,0\text{ m}^2$
1º Quarto:	$3 \times 4\text{ m}$ $12\text{ m}^2$
2º Quarto:	$2 \times 4\text{ m}$ $8\text{ m}^2$
3º Quarto:	$2 \times 4\text{ m}$ $8\text{ m}^2$
Banheiro:	$4 \times 1,5\text{ m}$ $6\text{ m}^2$
Armário:	$2 \times 1\text{ m}$ $2\text{ m}^2$
Corredor:	$5 \times 1\text{ m}$ $5\text{ m}^2$

Recuos da casa e terreno

Frente:  $19,5\text{ m}$

Fundos:  $2,5\text{ m}$

Laterais:  $2,5\text{ m}$

FUNDAMENTO - уа-се - enxada - enxada - picareta, conchadura, broca - пр. caninho-de-mão -

NÍVEL - яленто - do terreno - ESTACAS de MADEIRAS - pregos MARTELO, metro - ТРЕНА - PLUMO - NÍVEL - LINHA INDIANA. ALICERÇES - сожен - de pedreiro - de suporte - caninho-de-mão - balde VIGAS de concreto - soquete - сожен - de pedreiro - пр - balde - caninho - MARTELO - МАЛЛЕТА.

VIGAS e pisos -	на педан	9 = caninho 1 metro cubico $\frac{1}{3} \times 10$ metros DE CONCRETO
3 caninho de areia.	Nº1 -	$\frac{9}{3} = 3$ caninhos = 3m. tou - " "
2 de pedra.	Nº2 -	
1 saco de cimento e agua	Nº3 -	
	AREIA FINA e SASSA.	$\frac{9 \times 3}{3} = \frac{1}{3} = 3$ metros tou -

MASSA para reboco e plasteran fígulos. 1002 SACOS cimento 3 SACOS MASSA FINA - 6 caninho areia - e agua. На calvingem CAL - FIMO.

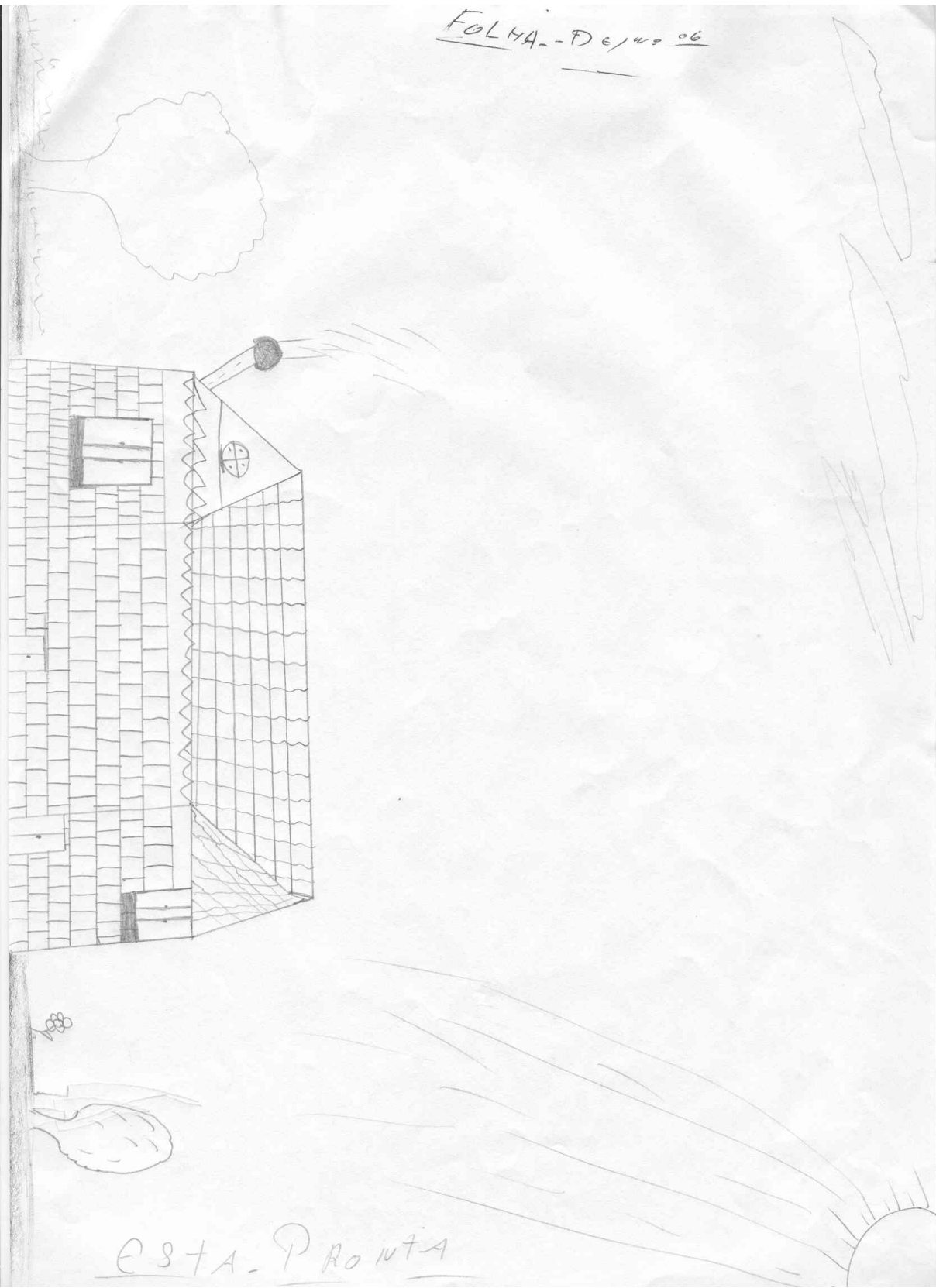
MISTURA-se e deixa descansar. На масса фonda e масса лягга + cimento - cimento.

Aprendi um pouco olhando os pedreiros, quando mais jovem trabalhavi de servente de pedreiro.

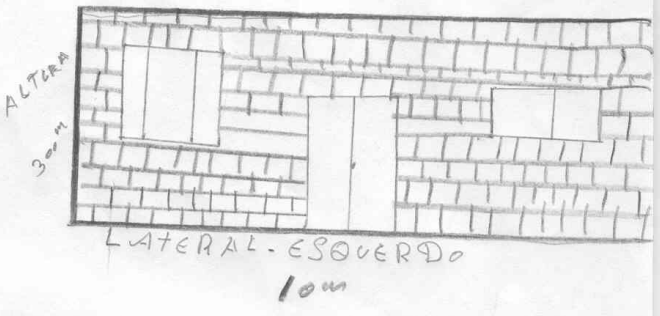
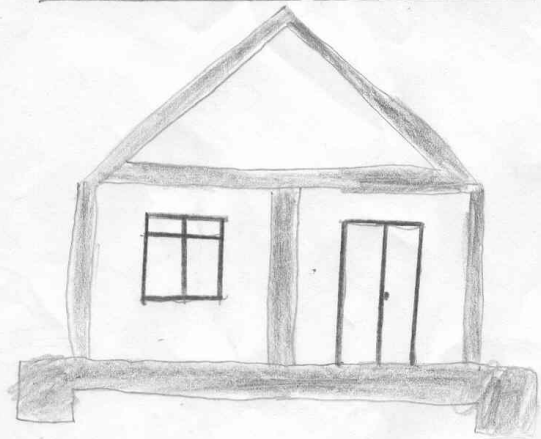
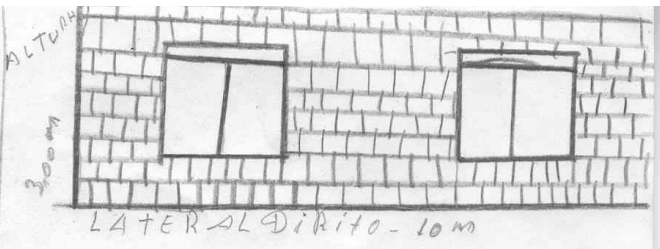
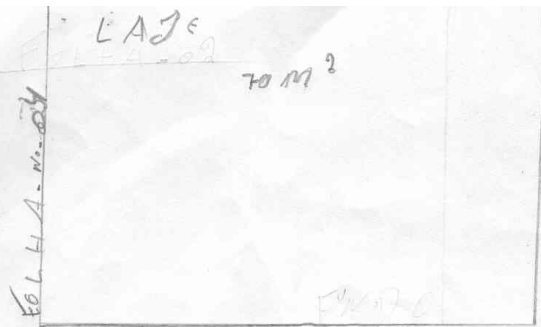
Este projeto contempla uma casa de oito cômodos localizada em um terreno de 25 X 16 m e segundo seu autor possui 63,24 m<sup>2</sup>, o que não corresponde com a realidade do desenho que é de 6,20 X 10,20m, executado dentro das normas, conforme representação na planta. Quando descreve a parte da frente e dos fundos da casa apresenta algum entendimento referente à construção civil adquirido na prática cotidiana quando descreve: “ *como ela tem 10m vou colocar uma viga de 10cm X 10 cm a cada 2,5m na vertical*” e declara “*tenho algumas noções básicas, pois já ajudei a construir algumas casas*” pois as representou na planta. Este aluno não possui firmeza de conhecimento ao executar as quatro operações básicas. Entre as ferramentas de aferir conhece o esquadro, o metro, a mangueira de nível e o plumo de corda. Utiliza em seu desenho figuras como retângulo, quadrado e triângulo, assim como ponto, reta e plano, paralelismo, perpendicularismo, segmento de reta.

## MODELO 5

FOLHA - Des nº 06



ESTA PRONTA



et 40  
VENTILADOR  
FRENTE

← VIGA DE CONCRETO 7M / 15 CM

300 CM / 15 CM  
ALTEZA

← VIGA DE CONCRETO 7M / 15 CM

SAPATA  
70 cm

VIGA DE CONCRETO  
4,1 m comprimento  
P / 15 cm  
FUNDAMENTO

SAPATA  
70 cm

← VIGAMENTO  
DE CONCRETO

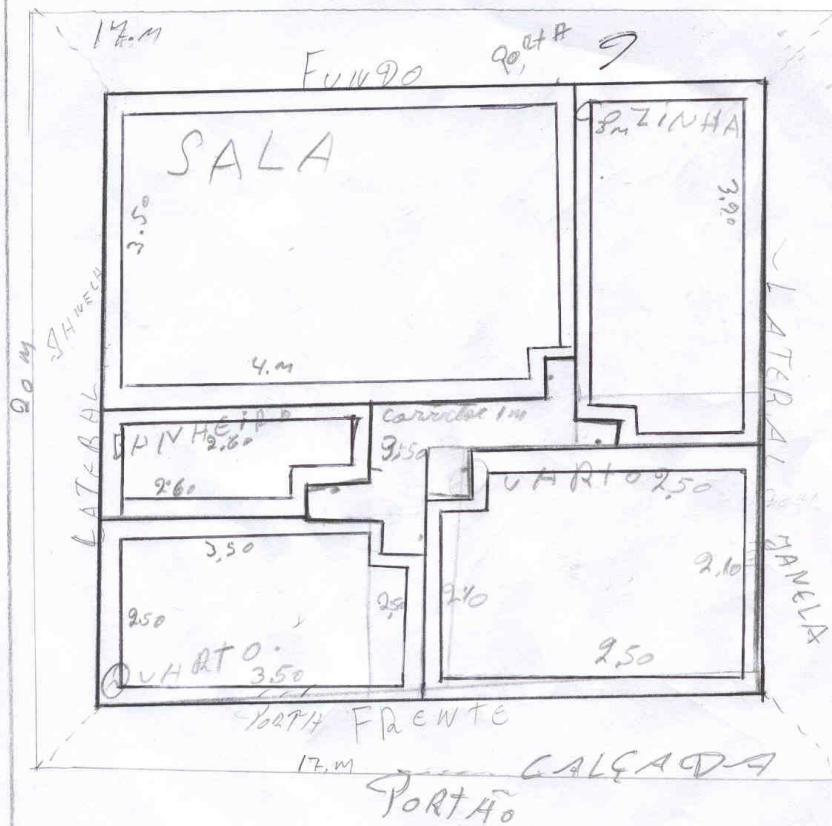
ALINHAMENTO e NIVELAMENTO - do terreno. (NIVEL COM MANGUEIRA COM AGUA.  
OU NIVEL - ESQUADRAMENTO - e METRAGEM (COM PAU, ESQUADRO) TRENHA).  
PLUMAGEM - (COM O PLUMÃO) DAS VIGAS, PAREDES (ALTURA  
VITROS - (ESQUADRO - METRO. PLUMÃO - NIVEL) TRENHA)  
VIGAS, METRO, PLUMÃO, NIVEL, e FERRAGEM. CIMENTO,  
PEDRAS, ARGILA, AGUA,  
MADEIRITE.

FOLHA Nº 03

1 Quarto - 3,50  
 2 Quarto -  
 Cozinha -  
 Banheiro -  
 Sala -  
 Corredor -

SALA 2.12,00 m  
 COZINHA 11,00 m 70 cm  
 BANHEIRO 6,00 m 76 cm  
 QUARTO 1 - 9,00 m 75 cm  
 QUARTO 2 - 5,00 m 25 cm  
 CORREDOR 3,00 m 50 cm

12 X 40 - TOTAL DO TERRENO - 480 m<sup>2</sup>



Vol. 11  
21/11/03

quando eu comecei a trabalhar, eu tinha 14 anos de idade e comecei de servente, Pedreiro e pude observar quando o pedreiro fazia a construção e a forma em que ele fazia e foi assim em que eu aprendi a fazer uma casa quer dizer aproximadamente. Só o básico,

sempre. Começando pelo o fundamento, fazendo as valetas, e deixando bem no nível. certo, a valeta tem 30 cm de largura. e 60 de altura depois começo a sentar as primeiras fiadas de tijelas, mas antes de tudo isso, temos que tirar o esquadramento do local em que vamos construir e temos que usar o nível de canas ou a levante as paredes são usado nível plumb. linha. depois das paredes erguidas para fazer a laje vai escora de bracinga ou se não tivermos para depois for os Estorço. ou talha. depois vai a massa nas paredes ou reboco que nós usamos a régua de alumínio, mas antes para fazer o piso nós temos que deixar o chão bem paralelo para não ficar o piso torto e a casa tem que estar tudo no esquadro para que quando for por os azulejos para dar certo em todos os cantos para não precisar de cortar muito azulejo, eu só escrevi o básico do que eu mas a menos sei fazer...

FOLHA Nº 01

ou TABUAS, ESTACAS, E CAIXARIAS  
REBOCO - C. AL. AREIA, CIMENTO. E AS. M. S. P. RES. 1. 4. 0  
PEQUENOS TACOS PARA ESPESURA DO REBOCO e CHAPISCO  
CALFINAGEM - MASSA FINA - CALFINEX

BALDE. GALÕES  
ALISADEIRA DE ALUMINIUM  
DESEMPENHADEIRA  
SEME COM FEUTRO.  
LAPIS DE CHRINTIRO  
ESCADA. SOQUETE.  
CHAVE DE FENDA

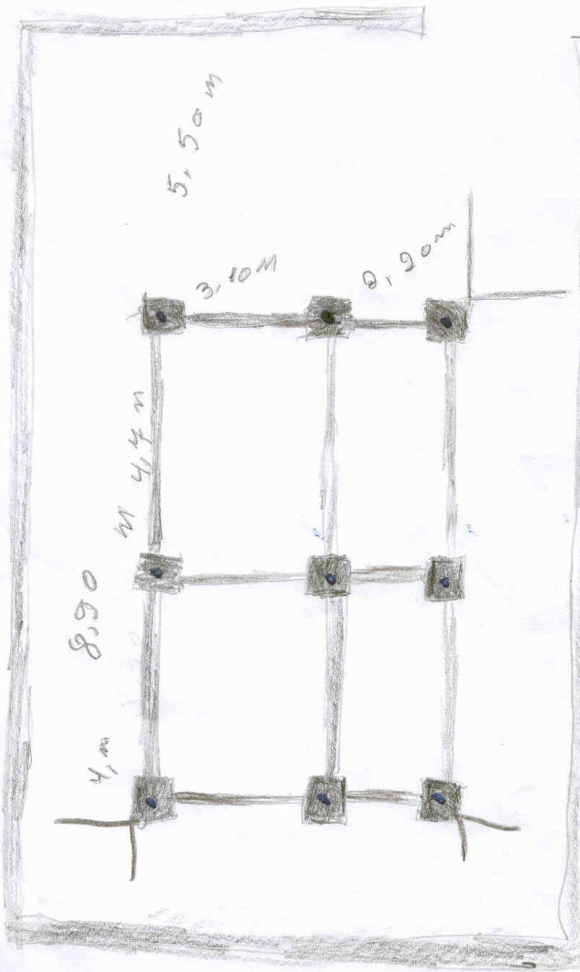
# FERRAMENTA

MADREIRA  
R/ ANDAIME.  
BRACHTINGA  
9 ESCORA.

ENXADADA - ENXADÃO  
PICARETA - PÁ. CORTADEIRA  
MARTELO DE PEDREIRO.  
MARRETA. PE. DE CABRA.  
JURQUEZA, ALICATE.  
POWTEIRO, TALHADEIRA  
CHARRINHO. DE MÃO  
SERRA DE MÃO  
DE. CORTAR. SERRINHA  
ESQUADRO, METRO  
TREWA, MANGUEIRA  
DE NIVEL. METRO  
NIVEL. BIFONEIRA  
BROCA, ARCO. DE. GUA  
FURADEIRA.  
MACHETA  
MACHADINHA.  
PLANA

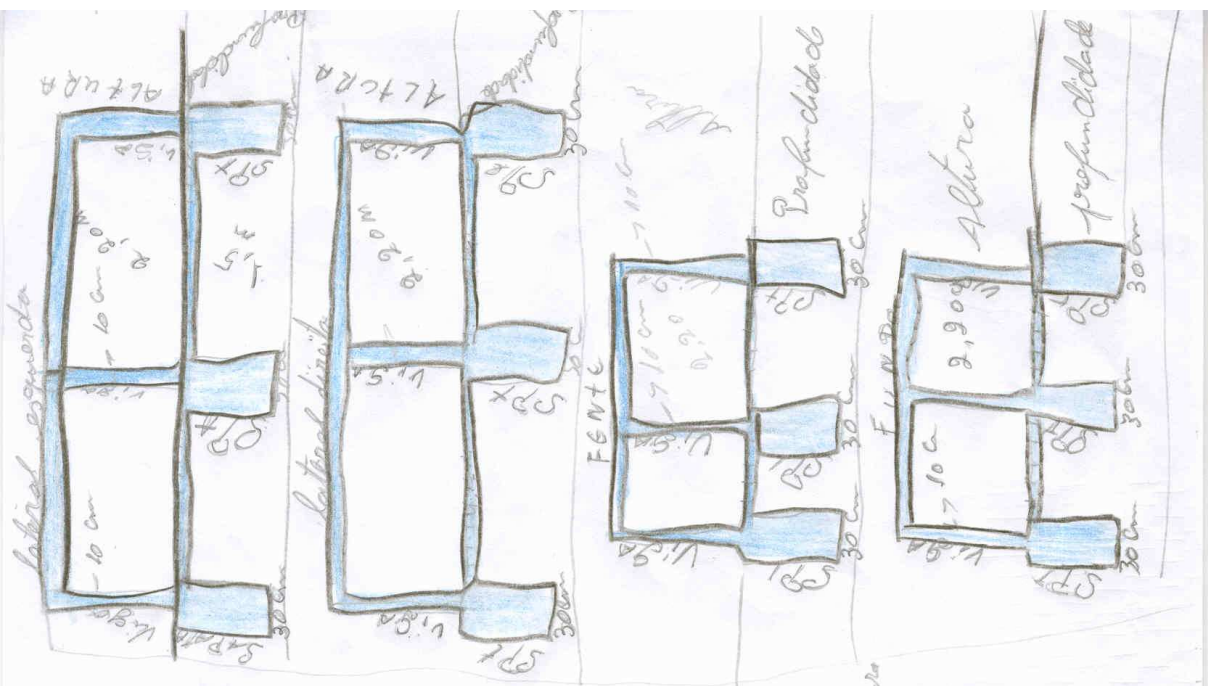
ATIVIDADE

02



Base de concreto que sera usada na construção da minha casa. (alceste)

- 9 Sapatas de: 30cm x 30cm e 1,5 m de profundidade
- 9 placas de: 15 x 20cm aproximadamente
- 9 Vigas de: 10cm x 10cm e 2,20 de altura
- e 42 m de comprimento de: 5cm de espessura por 10cm de largura
- 9 m de altura Vigas a dentro.



O aluno declara:

*“quando eu comesei, eu tinha 12 anos de idade e comesei de servente, Pedreiro e pude observar quando o pedreiro fazia a construção e a forma em que ele fazia e foi assim em que eu aprendi fazer uma casa quer dizer a proximadamente. Só o básico, sempre, Comesando pelo o fundamento, fazendo as valetas, e deixando bem no nível serto, a valete tem 30 cm de largura e 60 de altura depois começo a sentar as primeiras fiadas de tijolos, mas antes de tudo isso, temos que tirar o esquadrejamento do local em que vamos construir e temos que usar o nível que é a mangueira com água, o esquadro e depois de começar a levantar as paredes são usado o nível, plumo. Linha. Depois das paredes erguidas para fazer a lage vai escora de bracatinga ou senão tesoura para depois por os Etrnite ou telha. Depois vai a massa nas parede ou reboco que nós usamos a régua de alumínio, mas antes para fazer o pizo nós temos que deixai o chão bem perelinho para não ficar o pizo torto e a casa tem que estar tudo no esquadro para que quando for por os azulejos para dar serto em todos os cantos para não precisar de cortar muito azulejo, eu só escrevi o básico do que eu mas o menos sei fazer..”* .

Utiliza em seu projeto figuras como o retângulo, o quadrado e o triângulo. O tridimensional é representado pelo conhecimento adquirido no cotidiano quando expressa a medida da sapata “30cmX30cm e 1,5 m de profundidade”. Entre as ferramentas de aferição declara conhecer o esquadro, o metro, o plumo de nível e a trena, porém não apresenta conhecimento suficiente na operacionalização das quatro operações básicas.