

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**PROJETO, IMPLEMENTAÇÃO E CAPACITAÇÃO TÉCNICA
PARA A FABRICAÇÃO DE MULTI-IMPLEMENTOS DE
TRAÇÃO ANIMAL: UMA VALIDAÇÃO NO
ASSENTAMENTO RURAL PIRITUBA II (ITAPEVA/SP).**

CLAUDIA ASSAD MELLO

**CAMPINAS-SP
FEVEREIRO DE 2008**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**PROJETO, IMPLEMENTAÇÃO E CAPACITAÇÃO TÉCNICA
PARA A FABRICAÇÃO DE MULTI-IMPLEMENTOS DE
TRAÇÃO ANIMAL: UMA VALIDAÇÃO NO
ASSENTAMENTO RURAL PIRITUBA II (ITAPEVA/SP).**

Dissertação de Mestrado submetida à
banca examinadora para a obtenção do
título de Mestre em Engenharia Agrícola,
na área de concentração em Máquinas
Agrícolas.

CLAUDIA ASSAD MELLO

Orientador: Prof. Dr. Antonio José da Silva Maciel

**CAMPINAS-SP
FEVEREIRO DE 2008**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE -
UNICAMP

M489p Mello, Claudia Assad
Projeto, implementação e capacitação técnica para a
fabricação de multi-implementos de tração animal: uma
validação no assentamento rural Pirituba II (Itapeva/SP)
/ Claudia Assad Mello. --Campinas, SP: [s.n.], 2007.

Orientador: Antonio José da Silva Maciel
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola.

1. Assentamentos rurais. 2. Tração animal. 3.
Agricultura - Implementos. 4. Capacitação tecnológica.
I. Maciel, Antonio José da Silva. II. Universidade
Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia
Agrícola. III. Título.

Título em Inglês: Project, implementation and technical qualification to the
fabrication of animal traction multi-implements: a
validation on the Assentamento Rural Pirituba II

Palavras-chave em Inglês: Agricultural settlement, Animal drawn, Multi-
implement, Qualification technique

Área de concentração: Máquinas Agrícolas

Titulação: Mestre em Engenharia Agrícola

Banca examinadora: Sônia Maria Pessoa Pereira Bergamasco, Ruy Casão
Júnior

Data da defesa: 28/02/2008

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Agrícola

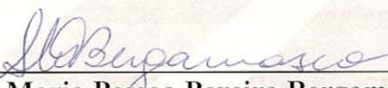
Este exemplar corresponde à redação final da **Dissertação de Mestrado** defendida por **Claudia Assad Mello**, aprovada pela Comissão Julgadora em 28 de fevereiro de 2008, na Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas.



**Prof. Dr. Antonio José da Silva Maciel - Presidente
FEAGRI/UNICAMP**



**Dr. Ruy Casão Júnior - Membro Titular
IAPAR/PR**



**Prof.ª Dr.ª Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco - Membro Titular
FEAGRI/UNICAMP**

Faculdade de
Engenharia Agrícola
Unicamp

*“[...] E não há melhor resposta
que o espetáculo da vida:
vê-la desfilar seu fio,
que também se chama vida,
ver a fábrica que ela mesma,
teimosamente, se fabrica,
vê-la brotar, como há pouco,
em nova vida explodida
mesmo quando é assim pequena
a explosão, como a ocorrida,
como a de há pouco, franzina
mesmo quando é a explosão
de uma vida severina.”*

João Cabral de Melo Neto

Dedico este trabalho ao brilhante Prof. Dr. Cheu Shang Chang (*in memorian*), pelo seu sonho e pelo seu empenho em proporcionar melhores condições de vida ao pequeno agricultor brasileiro.

AGRADECIMENTOS

- À Universidade Estadual de Campinas, por ter me proporcionado valorosos anos de conhecimento e aprendizado, que contribuíram imensamente para meu crescimento profissional e pessoal.
- À Faculdade de Engenharia Agrícola pela oportunidade de realização deste Mestrado.
- À coordenação de Pós-Graduação, na pessoa da Profa. Dra. Daniela Jorge de Moura, pela oportunidade e por toda acolhida.
- Ao meu orientador, Prof. Dr. Antonio José da Silva Maciel, por ter me concedido a oportunidade maravilhosa de realizar este Mestrado, pela amizade e por todos os ensinamentos. Acima de tudo, quero agradecê-lo por ter me ajudado a “enxergar” e compreender o quanto nós, Engenheiros Agrícolas, através de nossos conhecimentos, podemos contribuir para melhores condições de vida do pequeno agricultor.
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa.
- Aos meus queridos e amados pais, Telma Assad Mello e Claudionor Mello, pessoas nas quais procuro me “espelhar” a cada dia de minha vida. Sem eles, certamente, eu não teria chegado até aqui.
- Ao meu namorado Rubens de Figueiredo Camargo, por todo amor, apoio e compreensão durante minha caminhada.
- Ao Técnico em Mecânica Luiz Carlos dos Santos Silva que, há quase vinte anos, vem auxiliando esta Instituição a realizar um sonho idealizado pelo Prof. Dr. Cheu Shang Chang. Meus sinceros agradecimentos pela imprescindível colaboração, pelo aprendizado, pela amizade e por todo seu empenho durante a realização deste trabalho.
- Ao Ministério do Desenvolvimento Agrário por ter me concedido a oportunidade de realizar o Curso de Especialização em Educação no Campo (Residência Agrária), no qual tive a oportunidade de aprofundar meus conhecimentos sobre a Agricultura Familiar, trocar experiências e conhecer pessoas fantásticas.
- Á querida Silvina da Silva Sócrates (Assentamento Rural Pirituba II), pessoa pela qual possuo grande admiração. Agradeço, também, a ela e a sua família por todo carinho e acolhida.

- Às minhas queridas amigas, Ana Maria de Magalhães e Rachel Coiado Previato, que sempre acreditaram na contribuição social deste meu estudo. Agradeço também, pela amizade, por todo o carinho, pela acolhida em “tempos de A5” e por todos os momentos maravilhosos que passamos juntas nestes 8 anos de convivência.
- À Profa. Dra., Sônia Maria Pessoa Pereira Bergamasco, por todo auxílio e pelas ótimas sugestões que muito contribuíram para a elaboração deste trabalho.
- À Julieta Aier de Oliveira e à Kellen Maria Junqueira, pelo apoio e por todo incentivo oferecidos durante este Mestrado.
- Agradeço aos demais professores e funcionários da Faculdade de Engenharia Agrícola pela convivência, por toda ajuda e pelos ensinamentos.
- A Daniel Albiero, por toda ajuda, pela amizade e ensinamentos.
- A Renan Damir Tunussi, Gustavo Rodrigues e Leonardo Honório pelo apoio prestado durante este trabalho.
- Às minhas amigas Natália Buchwitz, Andrea Fregolente, Halima Alves de Lima Elusta por todos os momentos de descontração, por todos os conselhos e por todo carinho.
- Por fim, agradeço aos agricultores e técnicos do Assentamento Rural Pirituba II, em especial aos participantes do curso de capacitação - José Antônio Dias, Odenir José de Oliveira, Hélio Rubens de Proença, Jacir Soares, Izael Fagundes e Iriel Fagundes.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE TABELAS	xviii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xix
RESUMO	xx
ABSTRACT	xxii
1 – INTRODUÇÃO.....	1
1.2 – Objetivos.....	2
1.3 – Justificativas	3
2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1 - Agricultura Familiar	5
2.1.1 - Dados sócio-econômicos da agricultura familiar	7
2.1.2 - PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da agricultura Familiar	10
2.2 - Assentamentos Rurais	12
2.2.1 – O Assentamento Rural Pirituba II	14
2.2.1.1 - História do Assentamento Rural Pirituba II	14
2.2.1.2 - Organização da produção do Assentamento Rural Pirituba II	16
2.2.1.3 - Dados sócio-econômicos do Assentamento Rural Pirituba II.....	20
2.3 – Extensão Rural.....	24
2.4 - Tração animal	26
2.4.1 – Componentes básicos dos implementos de tração animal.....	29
2.4.2 – Alguns tipos de implementos de tração animal utilizados no Brasil.....	33
3 - MATERIAL E MÉTODOS	37
3.1 - O multi-implemento de tração animal.....	37
3.2 – Metodologia da Pesquisa-Ação	46
3.2.1 – Diálogo com os agricultores	48
3.3 – Metodologia para implementação do processo de fabricação dos multi-implementos de tração animal.....	49

3.3.1 - Elaboração de um conjunto de ferramentas e recursos técnicos para capacitação técnica dos assentados	49
3.3.1.1 – Equipamentos, acessórios e materiais de construção necessários para a fabricação dos multi-implementos	49
3.3.1.2 – Gabaritos utilizados durante o processo de fabricação.....	53
3.3.1.2.1 – Gabaritos para corte em chapa.....	53
3.3.1.2.2 – Gabaritos para dobra das chapas	56
3.3.1.2.3 – Gabaritos para montagem e solda dos materiais	58
3.3.1.3 - Material didático para auxiliar os agricultores durante a capacitação	63
3.3.2 – Processo de fabricação do multi-implemento.....	64
3.3.2.1 – Etapa 1 – Corte dos materiais	65
3.3.2.2 – Etapa 2 – Perfuração das peças.....	65
3.3.2.2 – Etapa 3 – Retirada das rebarbas e afiação das peças	65
3.3.2.4 – Etapa 4 – Dobramento das peças	66
3.3.2.5 – Etapa 5 – Montagem e solda das peças do multi-implemento	66
3.3.2.6 – Etapa 6 – Acabamento dos implementos.....	66
3.4 – Metodologia para avaliação da capacitação dos agricultores na fabricação dos multi-implementos de tração animal	67
4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	69
4.1 – Visitas ao Assentamento Rural Pirituba II	69
4.1.1 – Depoimentos dos agricultores	71
4.1.2 – Decisões em conjunto com os agricultores - data , número de vagas e local da capacitação técnica	78
4.2 – Conteúdo programático do curso de capacitação técnica para a fabricação de 3 multi-implementos de tração animal	80
4.3 – Capacitação técnica dos assentados - fabricação dos multi-implementos de tração animal	82
4.3.1 - Apresentação do Curso de Capacitação	83
4.3.2 - Etapa 1 – Corte dos materiais.....	85
4.3.2.1 - Corte com policorte.....	85
4.3.2.2 - Corte com serra manual	86

4.3.2.3 – Corte em chapa com serra tico-tico	88
4.3.3 – Etapa 2 – Perfuração.....	90
4.3.4 – Etapa 3 – Retirada das rebarbas e afiação das peças	91
4.3.5 – Etapa 4 – Dobramento das peças.....	93
4.3.5.1 – Dobra manual	93
4.3.5.2 – Dobra com torno e marreta.....	93
4.3.5.3 – Dobra com torno.....	94
4.3.6 - Etapa 5 - Montagem e solda das peças do multi-implementos	96
4.3.7 – Etapa 6 – Acabamento dos implementos.....	105
4.3.8 – Finalização do curso e entrega dos multi-implementos	106
4.3.9 - Teste de Funcionabilidade dos multi-implementos fabricados durante a capacitação	108
4.4 – Avaliação da capacitação dos agricultores na fabricação dos multi-implementos de tração animal.....	110
5 – CONCLUSÕES.....	113
6 – SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS.....	115
7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117
ANEXOS	123

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Percentual do VBP de alguns produtos produzidos nos estabelecimentos familiares	9
Figura 2 – Croqui da Fazenda Pirituba com a localização das seis áreas.....	24
Figura 3 – Definições de tipos de Policultores	29
Figura 4 – Arado de aiveca e seus principais componentes	30
Figura 5 – Posicionamento da corrente para assegurar que a linha de tração passe pelo centro de resistência do arado de aiveca.....	30
Figura 6 – Grade de dentes	31
Figura 7 – Tipos de enxadas utilizadas no cultivo.....	32
Figura 8 – Tipos de Policultores da CEMAG.....	34
Figura 9 – Implementos de tração animal fabricados pela Marchesan	35
Figura 10 – Barra porta-ferramentas	38
Figura 11 – Arado de Aiveca.....	39
Figura 12 – Cultivador ajustável	40
Figura 13 – Roda Guia	41
Figura 14 – Cultivador Simples (tamanho maior)	41
Figura 15 – Cultivador Simples (tamanho menor)	42
Figura 16 – Grade de Dentes	43
Figura 17a – Sulcador.....	43
Figura 17 b – Sulcador com extensão.....	43
Figura 18 – Barra porta-ferramentas com o cultivador ajustável acoplado.....	44
Figura 19 – Vista frontal da barra porta-ferramentas com o cultivador ajustável acoplado	45
Figura 20 – Outros implementos acoplado a barra porta-ferramentas: arado, cultivadores, sulcador com extensão.....	45
Figura 21 – Gabaritos em chapa para o arado (aiveca e relha).....	54
Figura 22 – Gabaritos em chapa para sulcador e extensão do sulcador	54
Figura 23 – Gabarito em chapa para o cultivador simples (maior tamanho)	54
Figura 25 – Gabarito em chapa para o cultivador ajustável	55
Figura 26 – Gabarito em chapa para o cultivador de encaixe	55

Figura 27 – Gabarito em chapa para o a roda guia.....	56
Figura 28 – Gabarito de dobra dos cultivadores.....	56
Figura 29 – Procedimento de dobra da chapa do cultivador ajustável com o gabarito	57
Figura 30 – Gabarito de dobra do arado e do sulcador.....	57
Figura 31– Procedimento de dobra da chapa da aiveca.....	57
Figura 32 – Estrutura padrão montada sobre o gabarito.....	58
Figura 33 – Gabarito “2” - para montagem da barra porta-ferramentas, cultivador ajustável e grade de dentes	59
Figura 34 – Montagem do chassi (barra porta-ferramentas) sobre o gabarito.....	59
Figura 35 – Montagem do cultivador ajustável sobre o gabarito	60
Figura 36 – Montagem da grade de dentes sobre o gabarito	60
Figura 37 – Gabarito “3” - para a montagem da estrutura de encaixe.....	60
Figura 38 – Gabarito “4” – para a montagem da enxada do cultivador de encaixe	61
Figura 39 – Peças do cultivador de encaixe montadas no gabarito “3”	61
Figura 40 – Peças do cultivador de encaixe montada sobre o gabarito “4”	61
Figura 41 – Gabarito “5” – para a montagem do arado de aiveca.....	62
Figura 42 – Encaixe da estrutura padrão e da chapa 3,2mm com o gabarito “5”.....	62
Figura 43 - Soldagem das peças de barra chata 3/4”(19mm) x 3/16”(4,7m) entre a chapa(de 95mm x 45mm) e o tubo de $\phi=26,7\text{mm}$ (comp.=30mm).....	63
Figura 44 – Etapas do processo de fabricação do multi-implemento de tração animal	64
Figura 45 – Assentado da área 2 trabalhando com o sistema de tração animal na operação de semeadura de arroz em seu lote de moradia.	70
Figura 46 – Implemento de tração animal utilizado em uma das propriedades	71
Figura 47 – Instituto Técnico de Capacitação e Pesquisa Agroecológica Laudenir de Souza	79
Figura 48 – Local de instalação da fábrica	80
Figura 49 – Apresentação da apostila aos agricultores.....	84
Figura 50 – Agricultores acompanhando a explicação da apostila	84
Figura 51 – Apresentação dos EPI’s necessários durante a etapa de solda.....	84
Figura 52 – Procedimento de corte com policorte – participante H.R.P.	85
Figura 53 – Procedimento de corte com policorte – participante O.J.O.	85

Figura 54 – Procedimento de corte com policorte – participante J.A.D.	85
Figura 55 – Procedimento de corte com policorte – participante I.F.	85
Figura 56 – Materiais cortados com a serra policorte	86
Figura 57 – Treinamento para o procedimento de marcação das peças com transferidor e riscador	86
Figura 58 – Treinamento para o procedimento de corte com serra manual	86
Figura 59 – Procedimento de marcação de uma peça para corte angular - participante J.A.D.	87
Figura 60 – Participantes realizando corte com serra manual	87
Figura 61 – Procedimento de corte angular com serra manual - participante O.J.O.....	87
Figura 62 – Procedimento de corte angular com serra manual - participante I.F. ¹	87
Figura 63 – Cantoneiras cortadas com serra manual.....	88
Figura 64 – Barras chatas cortadas com serra manual.....	88
Figura 65 – Tubos cortados com serra manual.....	88
Figura 66 – Chapa cortada com serra manual	88
Figura 67 – Treinamento para marcação com riscador e gabarito para corte em chapa com serra tico-tico	89
Figura 68 – Procedimento de corte em chapa com serra tico-tico - participante J.A.D.	89
Figura 69 – Procedimento de corte em chapa com serra tico-tico - participante O.J.O.	89
Figura 68 – Procedimento de corte em chapa com serra tico-tico - participante I.F.....	89
Figura 70 – Chapa do cultivador simples (de maior tamanho) cortada com a serra tico-tico	89
Figura 71 – Chapas dos cultivadores simples (de menor tamanho) cortada com a serra tico-tico	89
Figura 72 – Explicação dos desenhos de perfuração da apostila aos agricultores	90
Figura 73 – Ministrante do curso ensinado aos agricultores o procedimento de perfuração	90
Figura 74 – Participante realizando o procedimento de marcação da peça com riscador e paquímetro.....	90
Figura 75 – Procedimento de perfuração em uma peça – participante J.A.D.	90
Figura 76 – Procedimento de perfuração em uma peça – participante H.R.P.....	91
Figura 77 – Procedimento de perfuração em uma peça – participante I.F. ¹	91

Figura 78 – Chapas do sulcador já perfuradas.....	91
Figura 79 – Tubos do cultivador de encaixe já perfurados	91
Figura 80 – Ministrante do curso apresentando aos agricultores a esmerilhadeira angular .	92
Figura 81 – Ministrante do curso mostrando aos agricultores o procedimento de retirada das rebarbas com a esmerilhadeira angular	92
Figura 82 – Procedimento de retirada das rebarbas com a esmerilhadeira angular – participante O.J.O.	92
Figura 83 – Procedimento de retirada das rebarbas com a esmerilhadeira angular – participante H.R.P.	92
Figura 84 – Procedimento de retirada das rebarbas com a esmerilhadeira angular – participante J.A.D.	92
Figura 84 – Ministrante do curso apresentando aos agricultores os desenhos de dobra	93
Figura 85 –Procedimento de dobra manual – H.R.P.	93
Figura 86 – Perfil quadrado dobrado manualmente	93
Figura 87 – Procedimento de dobra com torno e marreta – participante J.A.D.	94
Figura 88 – Peças de barra chata dobradas com torno e marreta	94
Figura 89 – Procedimento de dobra com torno – participante H.R.P.....	94
Figura 90 – Tubos de aço carbono dobrados com torno.....	94
Figura 91 – Ministrante do curso demonstrando aos agricultores o procedimento de dobra com a prensa hidráulica, utilizando-se os gabaritos	95
Figura 92 – Agricultores realizando procedimento de dobra com prensa hidráulica.....	95
Figura 93 – Procedimento de dobra com prensa hidráulica - participante O.J.O.....	95
Figura 95 – Aivecas dobradas com a prensa hidráulica	95
Figura 96 – Conteúdo sobre solda sendo apresentado aos participantes do curso	96
Figura 97 – Técnico mecânico ensinando a técnica de solda aos participantes do curso.....	96
Figura 98 – Treinamento para procedimento de solda – participante H.R.P.....	97
Figura 99 – Treinamento para procedimento de solda – participante J.S.....	97
Figura 100 – Procedimento de solda em algumas peças do multi-implemento – participante J.S.	97
Figura 101 – Procedimento de solda em algumas peças do multi-implemento – participante J.A.D.	97

Figura 102 – Pares de cantoneiras das rodas guia soldados	98
Figura 103 – Tubos da rabiça soldados	98
Figura 104 – Ministrante do curso apresentado, aos participantes do curso, o gabarito da “estrutura padrão”	98
Figura 105 – Participante montando as peças da estrutura padrão sobre o gabarito	98
Figura 106 – Estruturas padrão já soldadas	99
Figura 107 – Cultivador simples (menor tamanho) montado	99
Figura 108 - Cultivadores simples (maior tamanho) montado	99
Figura 109 - enxadas do cultivador de encaixe já montadas	99
Figura 110 – Solda das peças do cultivador de encaixe – participante J.A.D.	100
Figura 111 – Solda das peças do cultivador de encaixe – participante O.J.O.	100
Figura 112 – Cultivadores de encaixe montados.....	100
Figura 113 – Grade de dentes montada sobre o gabarito “2”	100
Figura 114 – Participante J.A.D. fazendo o cordão de solda em uma das grades de dentes	101
Figura 115 – Grades de dentes montadas	101
Figura 116 – Ministrante do curso mostrando, aos participantes, o encaixe das peças do cultivador ajustável no gabarito de montagem “2”	101
Figura 117 – Ministrante do curso mostrando, aos participantes, o encaixe das peças chassi das barra porta ferramentas no gabarito de montagem “2”	101
Figura 118 – Cultivador ajustável parcialmente montado.....	102
Figura 119 – Chassi montado e soldado com o auxílio do gabarito “2”	102
Figura 120 – Finalização da montagem e da solda do cultivador ajustável – participante J.S.	102
Figura 121 – Cultivador ajustável montado completamente.	102
Figura 122 – Participantes do curso observando o processo de montagem do regulador de profundidade	103
Figura 123 – Reguladores de profundidade montados	103
Figura 124 – Chapas do sulcador soldadas.....	103
Figura 125 – Chapas da extensão do sulcador soldadas.....	103
Figura 126 – Estrutura de encaixe (roda guia com chassi) montada	104

Figura 127 – Rodas guia montadas por completo	104
Figura 128 – Montagem do arado de aiveca sobre o gabarito “5”	104
Figura 129 – Arados de aiveca montados.....	104
Figura 130 – Implementos fabricados durante a capacitação.....	105
Figura 131 – Implementos fabricados durante a capacitação.....	105
Figura 132 – Etapas de solda e acabamento realizadas simultaneamente.....	105
Figura 133 – Participante O.J.O. realizando o acabamento em uma das peças.....	105
Figura 134 – Participante H.R.P.realizando o acabamento em uma das peças	106
Figura 135 – Participante J.A.D. realizando o acabamento em uma das peças	106
Figura 136 – Acabamento dado no perfil quadrado da barra porta-ferramentas.....	106
Figura 137 – Enxadas dos cultivadores simples (menor tamanho) depois de afiadas com a esmerilhadeira angular.....	106
Figura 138 – Participante O.J.O. finalizando a montagem dos multi-implementos.....	107
Figura 139 - Implementos montados após a finalização do curso.....	107
Figura 140 – Agricultores realizando o acoplamento do multi-implemento ao animal	108
Figura 141 - Teste de funcionabilidade com o arado de aiveca – participante J.A.D.	108
Figura 142 - Teste de funcionabilidade com o arado de aiveca – participante J.A.D.	109
Figura 143 - Teste de funcionabilidade com o sulcador – participante H.R.P.	109
Figura 142 – - Teste de funcionabilidade com o sulcador – participante O.J.O.	109

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Diferenças entre a agricultura familiar e a patronal.....	5
Tabela 2 – Agricultores Familiares - Acesso à tecnologia e a assistência técnica.	10
Tabela 3 – Quadro das associações, cooperativas e grupos informais por área no Assentamento Pirituba II e respectiva forma de organização da produção, 2000.....	16
Tabela 4 – Localização, número de famílias, data de início e área ocupada no Assentamento Rural Pirituba II, 2005.....	21
Tabela 5 – Origem da renda familiar no Assentamento Rural Pirituba II, 1998/1999.....	22
Tabela 6 – Distribuição da área de cultivo no Assentamento Rural Pirituba II (%), 1998/99.	22
Tabela 7 – Número de participantes nas formas sociais em relação ao total de assentados por área (%), 1998/99.	23
Tabela 8 – Número de tratores (por ano de ano de fabricação) e número de lotes em que se encontram.	23
Tabela 9 – Equipamentos necessários para a fabricação de multi-implementos de tração animal	50
Tabela 10 – Acessórios utilizados na fabricação de multi-implementos de tração animal ..	50
Tabela 11 – Materiais de construção necessários para a fabricação de multi-implementos de tração animal.....	52
Tabela 12 – Escala de notas para avaliação dos agricultores durante a capacitação.....	67
Tabela 13 – Formulário de atribuição de notas elaborado para a avaliação dos agricultores durante a capacitação.....	68
Tabela 12 – Conteúdo programático do curso de capacitação técnica dos assentados	81
Tabela 14 – Agricultores participantes do curso de capacitação.....	83
Tabela 15 – Formulário de atribuição de notas elaborado para a avaliação dos agricultores durante a capacitação.....	110

LISTA DE ABREVIATURAS

CEMAG – Ceará Máquinas Agrícolas

COAPRI – Cooperativa dos Assentados de Reforma Agrária e dos Pequenos Produtores de Itapeva e Itaberá.

COPANOSSA – Cooperativa de Produção Agropecuária “Nossa Senhora Aparecida”.

COPAVA – Cooperativa de Produção Agropecuária “Vó aparecida”.

COPROCOL – Cooperativa de Produção Agropecuária Coletiva.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMBRATER – Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FAO – Food and Agriculture Organization

FEAGRI – Faculdade de Engenharia Agrícola

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

ITESP - Instituto de Terras de São Paulo “José Gomes da Silva”.

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário

MST – Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra

SAE – Society of Automotive Engineering

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

VBP - Valor Bruto da Produção Agropecuária Nacional

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo geral proporcionar o uso da tração animal, por meio de transferência tecnológica aos agricultores do Assentamento Rural Pirituba II, através de uma capacitação técnica para a fabricação de um Multi-Implemento buscando, desta forma, viabilizar neste assentamento a produção agrícola com a geração de trabalho e renda.

Foram realizadas visitas à Cooperativa Regional e às propriedades, bem como reuniões com os agricultores. Procurou-se discutir com os mesmos, o sistema de tração animal e a implementação de uma fábrica para capacitação técnica. A construção deste trabalho foi baseada em alguns princípios da metodologia da pesquisa-ação, buscando a resolução de um problema coletivo com a participação dos agricultores.

A metodologia para implementação do processo de fabricação dos multi-implementos de tração animal consistiu em proporcionar aos assentados um conjunto de materiais e recursos técnicos, incluindo equipamentos, materiais de construção, acessórios, gabaritos e um manual didático para a construção do multi-implemento, contendo todos os desenhos de construção.

A capacitação técnica dos agricultores foi realizada no mês de agosto de 2007, com duração de 7 dias. Todas as etapas de fabricação do multi-implemento foram realizadas com êxito. Os agricultores fabricaram 3 multi-implementos de tração animal.

Durante o curso de capacitação técnica, realizou-se uma avaliação de desempenho dos agricultores. Como resultado desta avaliação, obteve-se um desempenho excelente dos agricultores. Sendo assim, concluiu-se que os mesmos estão aptos a multiplicar esta tecnologia para este assentamento.

Após a capacitação técnica, foram realizados testes de funcionabilidade com os multi-implementos. Verificou-se que a profundidade de trabalho do arado de aiveca e a do sulcador com extensão, estiveram muito próximas dos valores citados na literatura.

Através da transferência tecnológica, foi proporcionado o uso da tração animal, pois após a capacitação técnica dos agricultores para a fabricação dos multi-implementos

de tração animal, estes implementos estão sendo utilizados, neste assentamento, nas operações de preparo, plantio e cultivo.

PALAVRAS-CHAVE: assentamento rural, tração animal, multi-implemento, capacitação técnica

ABSTRACT

The main objective of this work was to provide the use of the animal traction, by means of technological transference, to the agriculturists of the Assentamento Rural Pirituba II, through a qualification technique for the fabrication of a Multi-Implement, having the objective to make possible, in this settlement the agricultural production with the generation of jobs and income. Visits to the Regional Cooperative and the properties had been carried through, as well as meetings with the agriculturists. It was looked to argue with them the animal drawn system and the implementation of a workshop for the technique qualification technique. The construction of this work was based on some principles of the methodology of the research-action, having searched the resolution of a collective problem with the participation of the agriculturists.

The methodology for implementation of the process of construction of the animal traction multi-implements consisted of providing to the agriculturists a set of materials and technician resources, including equipment, materials of construction, accessories, answer sheets and a didactic manual for the construction of multi-implement, possessing all the construction drawings.

The technique qualification of the agriculturists was carried through in the month of August of 2007, with duration of 7 days. All the construction stages had been carried through with success. The agriculturists had constructed 3 animal drawn multi-implements.

During the qualification course technique, an evaluation of the performance of the agriculturists was carried through. As result of this evaluation, an excellent performance of the agriculturists was gotten. Being thus, one concluded that the same ones are apt to multiply this technology for this settlement.

After the technique qualification, tests of functionality had been carried through with the multi-implements. It was verified that depth of work of the moldboard plough and the furrow with extension had been very next to the values cited in literature.

Through of technological transference, was provided the use of the animal traction, since after the technique qualification of the agriculturists for the construction of the animal

traction multi-implements, these implements are using, in this settlement, in the operations of preparation, plantation and culture.

KEY-WORDS: agricultural settlement, animal drawn, multi-implement, qualification technique.

1 – INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a discussão sobre a importância e o papel da agricultura familiar no desenvolvimento brasileiro vem ganhando força, impulsionada pelo debate sobre desenvolvimento sustentável, geração de emprego e renda, segurança alimentar e desenvolvimento local.

Estudos realizados pelo INCRA e pela FAO demonstram a importância da agricultura familiar no universo agrário brasileiro. Os agricultores familiares são responsáveis por 37,9% do Valor Bruto da Produção Agropecuária Nacional (VBP), representando 85,4% dos estabelecimentos rurais, produzindo 24% do VBP total da pecuária de corte, 52% da pecuária de leite, 58% dos suínos. Em relação a algumas culturas temporárias e permanentes, produzem 33% do VBP do algodão, 31% do arroz, 67% do feijão, 97% do fumo, 49, 32 % da soja, 46% do trigo e 49 % do milho.

Nos assentamentos rurais, onde a produção é familiar, é importante estimular a cooperação, procurando combinar o processo de organização social com a organização da produção, buscando a melhoria nas condições de vida do pequeno agricultor. Além de procurar se inserir nos mercados locais para a comercialização da produção, o assentado deve garantir a autonomia do assentamento, através da produção de subsistência.

No Assentamento Rural Pirituba II, localizado nos municípios de Itapeva e Itaberá, os assentados apresentam uma ampla produção de grãos, como por exemplo, feijão e milho. Os agricultores que utilizam tratores em suas lavouras, não estão obtendo lucro em suas produções, pois os custos de operação e manutenção dessas máquinas estão inviabilizando o custo de produção agrícola. Sendo assim, a eficiência no sistema produtivo deste assentamento rural piora ainda mais, girando um ciclo que somente aumenta o empobrecimento de um setor muito importante para a agricultura brasileira.

Os produtores deste assentamento que utilizam tração animal para as operações de preparo do solo possuem equipamentos pesados, de baixa eficiência e de difícil manutenção.

1.2 – Objetivos

Objetivo Geral

O objetivo geral deste projeto foi proporcionar aos agricultores, do Assentamento Rural Pirituba II, o uso da tração animal por meio de transferência tecnológica, através da capacitação técnica para a fabricação de um Multi-Implemento de Tração Animal.

Objetivos Específicos

- Elaborar um conjunto de ferramentas e recursos técnicos para a capacitação dos assentados na fabricação de multi-implementos de tração animal, com todos os requisitos necessários para a implementação de uma fábrica: equipamentos, acessórios, gabaritos e um manual didático para a construção do multi-implemento, incluindo todos os desenhos de construção.
- Capacitar os pequenos agricultores do Assentamento Rural Pirituba II para a fabricação de multi-implementos de tração animal.
- Realizar um teste de funcionabilidade com os multi-implementos de tração animal fabricados, após a capacitação.

1.3 – Justificativas

Econômica:

Segundo GAZZOLA (1989), a tração animal é a solução técnica e econômica recomendável para aumentar a produtividade do trabalho do agricultor, quando comparada com a tração mecânica, no caso de pequenas propriedades rurais, cuja economia é incompatível com o alto preço das máquinas movidas a motor e combustível.

No caso do Assentamento Rural Pirituba II, onde as áreas dos lotes de produção variam de 5ha a 15ha, a utilização dos multi-implementos de tração animal, fabricado pelos próprios agricultores, será uma alternativa na redução dos custos de aquisição e manutenção, quando comparado com um sistema de tração mecânica. Além disso, utilizando o sistema de tração animal para a operação de cultivo, não há necessidade do agricultor aplicar herbicidas entre as linhas de plantio, evitando gastos com este tipo de insumo. Deste modo, o agricultor poderá reduzir os custos de sua produção agrícola e conseqüentemente obter maior retorno do seu investimento realizado.

Ambiental

O consumo de combustíveis fósseis derivados do petróleo tem um significativo impacto na qualidade do meio ambiente. Os tratores utilizados nas propriedades rurais, como por exemplo na fazenda Pirituba II, emitem partículas e gases poluentes (CO_x , SO_x , etc) causadores do efeito estufa. Como o Multi-Implemento utilizará o animal como fonte primária de energia, e este sistema por sua vez, não utiliza qualquer combustível, haverá uma redução na emissão de gases poluentes. Além disso, a utilização de um implemento de tração animal para a operação de cultivo, contribui para diminuir o uso de agrotóxicos, substituindo o uso de herbicidas pelo cultivo mecânico.

Social

A capacitação material e técnica dos pequenos agricultores vêm a somar não só como uma qualificação profissional, mas também como um resgate de profissões mais antigas (ferreiro, soldador, etc). Além disso, a possibilidade dos agricultores participarem

no processo de fabricação de seus próprios implementos desperta neles a auto-estima, a confiança e principalmente a vontade de organizar o trabalho.

Neste sentido, foi possível observar que a proposta deste trabalho vai de encontro com o que PASSINI (1999) afirma:

A participação dos agricultores familiares no desenvolvimento tecnológico é muito importante, primeiro porque assegura o respeito aos valores culturais locais, e garante também que esteja orientado pelas carências e necessidades da população. Segundo, que os agricultores aprendem a planejar, encontrar soluções para os seus problemas, ensinar outras pessoas, organizar trabalho em conjunto e principalmente, ganhar confiança e auto-estima.

2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - Agricultura Familiar

A agricultura familiar é um componente do complexo universo agrário do Brasil. Tal complexidade é fruto, tanto da diversidade física, climática, econômica e ambiental, quanto dos diferentes tipos de agricultores e os portes de seus estabelecimentos.

Estudos realizados pelo INCRA/FAO caracterizam que o universo familiar é constituído por estabelecimentos onde o produtor exerce a gerência da produção e o trabalho familiar é superior ao trabalho contratado, sendo a direção dos trabalhos do estabelecimento exercida pelo produtor (BRASIL, 2000).

Segundo LAMARCHE (1993), a exploração familiar corresponde a uma unidade de produção agrícola onde a propriedade e o trabalho estão intimamente ligados à família.

Para ABRAMOVAY (1997) agricultura familiar é aquela em que a gestão, a propriedade e a maior parte do trabalho vêm de indivíduos que mantêm entre si “laços” de sangue ou de casamento.

Para diferenciar a agricultura familiar da patronal ZARONI (2004) descreve na tabela 1 suas principais diferenças:

Tabela 1 – Diferenças entre a agricultura familiar e a patronal.

Variáveis	Agricultura Familiar	Agricultura Patronal
Objetivo de produção	Reprodução da família ou unidade de produção	Maximizar a taxa de lucro e a acumulação de capital
Origem da força de trabalho	Fundamentalmente familiar, e excepcionalmente assalariada em pequenas quantidades	Assalariada
Tecnologia	Alto emprego de mão-de-obra e de insumos comprados por jornada de trabalho	Maior densidade de capital por ativo, maior proporção de insumos comprados no valor do produto final
Destino da produção e origem dos insumos	Parcialmente mercantil	Mercantil
Critério de Intensificação de	Máximo produto final, ainda que a	Produtividade marginal igual ou

trabalho	custo do produto médio. Limite: produto marginal zero.	superior ao salário
Componente de renda ou produto líquido	Produto ou renda familiar indivisível é realizado parcialmente em espécie	Salários, rendas e lucros exclusivamente pecuniários.

Fonte: ZARONI, 2004.

A agricultura familiar não representa apenas um outro termo para substituir expressões conhecidas como pequeno produtor, agricultor de baixa renda, agricultura de subsistência, etc. Segundo SAUER (1998), este termo, mais do que um conceito instrumental para delimitar os contornos de um determinado segmento, é um referencial, representando um setor social capaz de transformar a tendência de desvalorizar o meio rural como lugar possível para construção de melhores condições de vida. O fortalecimento do trabalho familiar significa abrir possibilidade de valorizar o espaço rural como um lugar de cidadania.

A conjuntura macroeconômica e a disponibilidade de políticas agrícolas e sociais constituem-se em fatores decisivos para a ocupação e distribuição do trabalho na agricultura familiar. Segundo SAUER (1998), uma política agrícola condizente com este setor produtivo pode proporcionar o fortalecimento da agricultura familiar. Porém, um contexto institucional ou mercantil desfavorável à agricultura familiar, certamente irá favorecer o assalariamento externo, a dedicação parcial à lavoura e a redução da produção comercial (NORDER 1997).

Segundo PASSINI (1999), a política de desenvolvimento agrícola voltada à agricultura familiar deve proporcionar alternativas aos agricultores, tanto no plano de atividades agrícolas (um processo de geração de inovações que respeite e considere sua realidade), como de outras com potencial para geração de emprego e renda. Porém, são grandes as dificuldades que antepõem ao desenvolvimento social e econômico do setor agropecuário familiar do Brasil. Dificuldades, em muitos casos, decorrentes do contexto social, econômico e político no qual se inserem estes pequenos produtores, e da ausência ou limitada extensão de políticas públicas, sociais e de urbanização do campo (NORDER, 1997).

FLORES et. al (1998) afirmam que: “O fortalecimento da agricultura familiar deve estar alicerçado em alternativas de desenvolvimento que valorizam a qualidade de vida

através de emprego, renda e inclusão social”. Para estes autores, além disso, o fundamental para o fortalecimento da agricultura familiar é a sustentabilidade dos níveis de renda e emprego das famílias rurais”.

PASSINI (1999) aponta que a participação dos agricultores familiares no desenvolvimento tecnológico é muito importante, primeiro porque assegura o respeito aos valores culturais locais, e garante também que esteja orientado pelas carências e necessidades da população. Segundo, que os agricultores aprendem a planejar, encontrar soluções para os seus problemas, ensinar outras pessoas, organizar trabalho em conjunto e principalmente, ganhar confiança e auto-estima.

Atualmente, os agricultores familiares brasileiros estão prestes a ter garantido, por lei, a criação de políticas públicas específicas para a sua atividade. Encontra-se em tramitação, o Projeto de Lei 3.952/2004, de autoria do deputado Assis Miguel do Couto, que institui a Política Nacional de Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Pelo projeto de lei, a atividade da agricultura familiar passa a ser considerada categoria produtiva, sendo classificada de acordo com alguns critérios, como não deter área maior do que quatro módulos fiscais; utilizar predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu empreendimento; ter renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; e dirigir o estabelecimento ou empreendimento com auxílio de pessoas da família. Estabelece, ainda, a articulação das políticas da agricultura familiar com aquelas direcionadas à reforma agrária (MDA, 2005).

2.1.1 - Dados sócio-econômicos da agricultura familiar

Com a finalidade de fornecer mais elementos sobre a real situação da agricultura familiar no Brasil, o Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO realizou um estudo com base nos dados do último Censo Agropecuário do IBGE de 1995/96. Estes estudos indicam que a agricultura brasileira apresenta uma grande diversidade em relação ao seu meio ambiente, à situação dos produtores, à aptidão da terras, à disponibilidade de infra-estrutura etc., não apenas entre as regiões mas também dentro de cada região. Isto confirma a extrema necessidade de aprofundar o conhecimento das realidades agrárias específicas que caracterizam a geografia agrária brasileira.

Segundo o último Censo Agropecuário do IBGE (1995/96) existem no Brasil 4.859.864 estabelecimentos rurais ocupando uma área de 353,6 milhões de hectares. O Valor Bruto da Produção (VBP) Agropecuária na safra de 1995/1996 foi de R\$ 47,8 bilhões e o financiamento total (FT) foi de R\$ 3,7 bilhões. Dentre estes estabelecimentos rurais, 4.139.369 são estabelecimentos familiares, ocupando uma área de 107,8 milhões de hectares, sendo responsáveis por 37,9% de toda produção nacional, recebendo apenas R\$ 937 milhões de financiamento rural. Os agricultores patronais são representados por 554.501 estabelecimentos, ocupando 240 milhões de hectares.

Do total das unidades de trabalho na agricultura familiar, apenas 4 % são contratadas. Os agricultores patronais apresentam uma relação inversa, sendo que 78,5% do total das unidades de trabalho utilizadas no estabelecimento são contratadas (BRASIL, 2000).

A análise regional realizada pelo IBGE (1995/96) demonstra a importância da agricultura familiar nas regiões Norte e Sul, nas quais mais de 50% do Valor Bruto de Produção (VBP) é produzido nos estabelecimentos familiares. Na região Norte, os agricultores familiares representam 85,4% dos estabelecimentos, ocupam 37,5% da área e produzem 58,3% do VBP da região, recebendo 38,6% dos financiamentos

Na região Sul, 90,5% de todos os estabelecimentos da região são familiares, totalizando 907.635 agricultores familiares, os quais ocupam 43,8% da área e produzem 57,1% do VBP regional. Nesta região, os agricultores familiares ficam com 43,3% dos financiamentos aplicados na região, e absorvem 55% dos recursos de crédito rural, utilizados pelos agricultores familiares do Brasil.

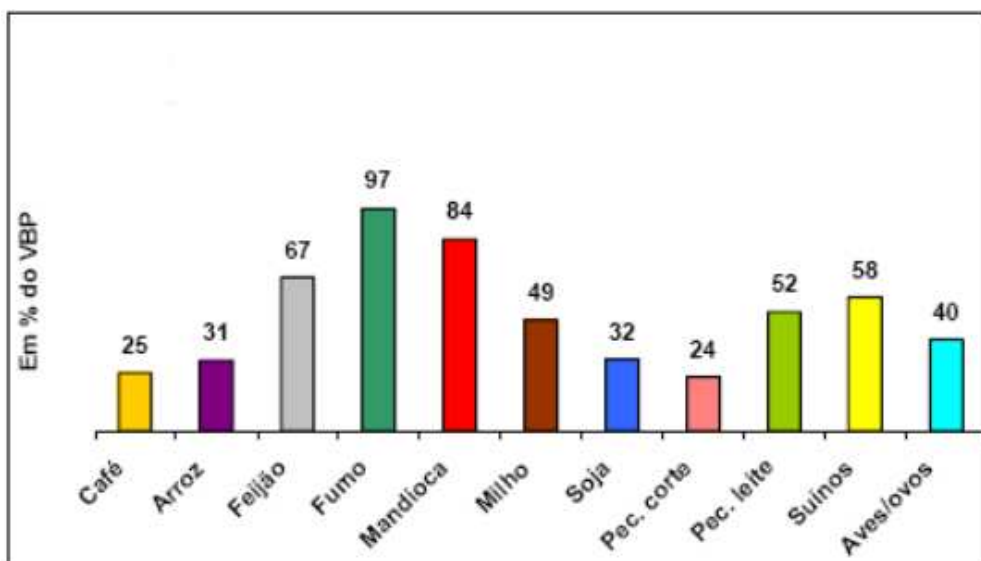
O Centro-Oeste apresenta o menor percentual de agricultores familiares entre as regiões brasileiras, representando 66,8% dos estabelecimentos da região e ocupando apenas 12,6% da área regional e 12,7% dos financiamentos (IBGE, 1995/96).

A região Nordeste é a que apresenta o maior número de agricultores familiares, representados por 2.055.157 estabelecimentos (88,3%), os quais ocupam 43,5% da área regional, produzem 43% de todo o VBP da região e ficam com apenas 26,8% do valor dos financiamentos agrícolas da região (IBGE, 1995/96).

Os agricultores familiares da região Sudeste apresentam uma grande desproporção entre o percentual de financiamento recebido e a área dos estabelecimentos. Esses

agricultores possuem 29,2% da área e somente recebem 12,6% do crédito rural aplicado na região, produzindo 24,4% do VBP da região (IBGE, 1995/96).

O percentual do VBP produzido pela agricultura familiar, quando consideradas algumas atividades, demonstra a sua importância em produtos destinados ao mercado interno e também entre os principais produtos que compõem a pauta de exportação agrícola brasileira, como pode ser observado no gráfico descrito na figura 1. Os agricultores familiares produzem 24% do VBP total da pecuária de corte, 52% da pecuária de leite, 58% dos suínos e 40% das aves e ovos produzidos. Em relação a algumas culturas temporárias e permanentes, a agricultura familiar produz 33% do algodão, 31% do arroz, 72% da cebola, 67% do feijão, 97% do fumo, 84% da mandioca, 49% do milho, 32% da soja, 46% do trigo, 58% da banana, 27% da laranja e 47% da uva, 25% do café e 10% do VBP da cana-de-açúcar (BRASIL,2000)



Fonte: BRASIL, 2000.

Figura 1 – Percentual do VBP de alguns produtos produzidos nos estabelecimentos familiares

A área média dos estabelecimentos familiares no Brasil apresenta grande variação entre as regiões. A área média dos estabelecimentos familiares no Brasil é de 26 ha, enquanto na patronal é de 433 ha (BRASIL, 2000).

A agricultura familiar é a principal geradora de postos de trabalho no meio rural brasileiro. Mesmo dispondo de apenas 30% da área, é responsável por 76,9% do Pessoal Ocupado (PO). Dos 17,3 milhões de PO na Agricultura brasileira, 13.780.201 estão empregados na agricultura familiar. Porém, os agricultores familiares são responsáveis pela contratação de apenas 16,8% do total de empregados permanentes do Brasil, enquanto os estabelecimentos patronais contratam 81,7% (BRASIL, 2000).

O uso de Tração Animal é muito baixo entre os estabelecimentos familiares (23% dos agricultores familiares), sendo que cerca de 50% utilizam apenas força manual nos trabalhos agrários. Outros 27% utilizam tração mecânica ou mecânica e animal (BRASIL, 2000). A Tabela 2, abaixo, mostra o acesso dos agricultores familiares à tecnologia e à assistência técnica:

Tabela 2 – Agricultores Familiares - Acesso à tecnologia e a assistência técnica.

REGIÃO	Utiliza Assist. Técnica (%)	Usa Energia Elétrica	Uso de força nos trabalhos			Usa Adubos e Corretivos
			Só animal	Só mecânica ou mecânica + animal	Manual	
Nordeste	2,7	18,7	20,6	18,2	61,1	16,8
C. Oeste	24,9	45,3	12,8	39,8	47,3	34,2
Norte	5,7	9,3	9,3	3,7	87,1	9,0
Sudeste	22,7	56,2	19,0	38,7	42,2	60,6
Sul	47,2	73,5	37,2	48,4	14,3	77,1
BRASIL	16,7	36,6	22,7	27,5	49,8	36,7

Fonte: Censo Agropecuário 1995/96 – IBGE

2.1.2 - PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da agricultura Familiar

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA, 2005), PRONAF é um Programa do Governo Federal criado para proporcionar o desenvolvimento rural, fortalecendo a agricultura familiar por meio de assistência técnica, seguro agrícola,

comercialização e crédito rural produtivo às famílias agricultoras e às suas associações ou cooperativas. O Pronaf é destinado às famílias agricultoras, assentadas de reforma agrária e do crédito fundiário, extrativistas, silvicultoras e pescadoras. São também público do Pronaf comunidades quilombolas ou povos indígenas que pratiquem atividades produtivas agropecuárias ou não agropecuárias no meio rural.

As famílias beneficiadas são enquadradas nos Grupos A, A/C, B, C, D e E. Essa classificação leva em conta diversos fatores tal qual a renda bruta anual gerada pela família, o percentual dessa renda que veio da atividade rural, tamanho da propriedade e a forma de emprego da mão de obra familiar. Para cada grupo do Pronaf existe um conjunto de linhas de crédito, com condições de acesso e valores diferenciados, garantindo-se assim uma maior proximidade da capacidade de endividamento da família com as alternativas de financiamento de sua produção (MDA, 2005).

O crédito aos agricultores familiares é concedido de três formas: Individual - formalizado com um produtor, para finalidade individual; Coletivo - formalizado com grupo de produtores, para finalidades coletivas; Grupal - formalizado com grupo de produtores para finalidades individuais. (BNDES, 2005).

O PRONAF oferece algumas linhas de crédito, com apoio financeiro para:

- implantação, ampliação ou modernização da infra-estrutura de produção e serviços agropecuários;
- infra-estrutura, que vise o beneficiamento, processamento e comercialização da produção agropecuária, de produtos florestais e do extrativismo, ou de produtos artesanais, e a exploração de turismo rural;
- mulheres agricultoras integrantes de unidades familiares de produção;
- agricultores familiares em fase de transição para a produção agroecológica. (BNDES, 2005).

A taxa de juros varia de 1% a 8,75% a.a., dependendo de qual linha de crédito será utilizada pelo pequeno produtor (MDA, 2005).

Para GUANZIROLI et al. (2001) o lançamento do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) para amparar a agricultura familiar, embora encontre dificuldades práticas de implementação, sinaliza pela primeira vez a preocupação dos

poderes públicos, com esse tipo de agricultura, rompendo com a prática do apoio exclusivo à agricultura patronal e ao “Agribusiness” considerados como o único caminho viável de modernização para a agricultura brasileira.

2.2 - Assentamentos Rurais

Segundo BERGAMASCO & NORDER (1996), os assentamentos rurais podem ser definidos como a criação de novas unidades de produção agrícola por meio de políticas governamentais visando o reordenamento do uso da terra, em benefício de trabalhadores rurais sem terra ou com pouca terra. Como o seu significado remete à fixação do trabalhador no campo, envolve também a disponibilidade de condições adequadas para o uso da terra e o incentivo à organização social e à vida comunitária.

NEVES (1999) define os assentamentos como sendo unidades territoriais onde ocorre uma reorganização das relações sociais permitindo uma visualização de fatores já naturalizados na vida social. É uma unidade social local de construção de identidades, de pertencimento, a partir da vivência de experiências comuns.

BERGAMASCO et. al (2003) afirmam que os assentamentos rurais possuem um valor estratégico no campo do desenvolvimento com justiça social, pois se constituem numa área reformada que possibilita moradia, comida, emprego, lazer e cidadania a um continente significativo de trabalhadores que não tem nenhuma perspectiva de inserção produtiva na sociedade urbana moderna.

O termo “assentamento rural”, criado no âmbito das políticas públicas para nomear um determinado tipo de intervenção fundiária, muitas vezes encobre uma extensa gama de ações tais como compra de terras, desapropriação de imóveis rurais, ou mesmo utilização de terras públicas. Os diferentes tipos de intervenção a que se denomina “assentamento rural” implicam em diversos beneficiários diretos: posseiros, com longa história de permanência no campo, embora sem título formal de propriedade; filhos de produtores familiares muito pobres que, diante das dificuldades financeiras para o acesso à terra, optaram pelos acampamentos e ocupações como caminhos possíveis para se perpetuarem na tradição de produtores autônomos; pequenos produtores atingidos pelas construções de barragens; assalariados rurais; populações de periferia urbana; aposentados que viram no

acesso à terra, a possibilidade de um complemento de renda, etc. (MEDEIROS & LEITE, 2004).

Para COSTA (2001), o assentamento rural é resultado de um longo processo de lutas travadas na sociedade e sua consolidação representa conjunturalmente apenas o início dos conflitos locais, resultado da inserção e desenvolvimento desta comunidade na região. A autora afirma ainda que os assentamentos não são homogêneos, o que também marca o processo de organização, onde o conflito se faz presente, pelo processo de mudança social vivido pelos assentados na construção de seu projeto pessoal e da comunidade, na construção do seu sonho a partir da sua realidade.

Segundo BERGAMASCO & NORDER (1996), a conquista de terra não significa que seus ocupantes passem a dispor da necessária infra-estrutura social (saúde, educação, transporte, moradia) e produtiva (terras férteis, assistência técnica, eletrificação, apoio comercial, apoio ao crédito), que leva ao sucesso dos assentamentos rurais, bem como de qualquer outro produtor rural. Assim, após a conquista da terra, inicia-se uma nova luta, pela obtenção de condições econômicas e sociais mais favoráveis ao estabelecimento destes trabalhadores rurais enquanto produtores agrícolas.

MEDEIROS & LEITE (1999) afirmam que os assentamentos rurais foram marcados pela ausência de um planejamento prévio de localização e de mecanismos de apoio, sendo dispersos espacialmente. Estes enfrentaram e enfrentam até hoje reflexos sobre a produção e sobre as formas de sociabilidade.

A organização econômica do assentamento rural não deve ser deixada em segundo plano, pois é neste contexto que se dá a reprodução familiar. Deve-se combinar o processo de organização social com a organização da produção, sempre procurando o crescimento da consciência social e a melhoria das condições de vida. Para tal, é necessário organizar a cooperação e estimular que esta ocorra em algum nível na produção e no social. Outro ponto crucial é a produção de subsistência, que garante a autonomia do assentamento: o princípio é se sustentar com a produção do assentamento. Os assentados devem também procurar se inserir nos mercados locais para a comercialização da produção. (COSTA, 2001).

São múltiplos os atores envolvidos diretamente no processo de assentamentos rurais, dentre eles: o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra); o Poder

Judiciário; as secretarias estaduais de agricultura e seus organismos de assistência técnica; prefeituras; organizações não governamentais voltadas para o apoio e assessoria à organização dos trabalhadores ou para projetos específicos de desenvolvimento; entidades vinculadas à Igrejas; entidades de representação como é o caso do Movimento dos Trabalhadores Sem-Terra (MST), associações de produtores, cooperativas, etc (LEITE, 2000).

2.2.1 – O Assentamento Rural Pirituba II

A Fazenda Pirituba tem uma área de 17500 ha localizada nos municípios de Itapeva e Itaberá, na microrregião de Campos de Itapetininga, sudoeste do estado de São Paulo. A cidade de Itapeva está localizada a uma altitude de 707m, possui temperatura média anual de 20,3° C e uma precipitação média pluviométrica de 1467,5 mm/ano (INMET, 2005). A cidade de Itaberá está localizada a uma altitude de 640m, possui temperatura média anual de 19,3°C e uma precipitação anual média pluviométrica de 1224mm (CEPAGRI,2005).

2.2.1.1 - História do Assentamento Rural Pirituba II

O projeto de assentamento Pirituba II foi uma conquista dos trabalhadores rurais sem terra após longo período de lutas a partir da década de 80. A fazenda Pirituba pertencia a Companhia Agropecuária Angatuba que em 1950, não tendo como saldar suas dívidas, é recebida pelos bancos oficiais por execução de hipoteca (COSTA, 2001).

Em 1950 inicia-se o processo de assentamento de colonos na Pirituba. Na época, o então governador do estado de São Paulo, Ademar Pereira de Barros, por ocasião do primeiro projeto de colonização de pequenos agricultores naquelas terras, tinha a intenção de implementar um programa de cultura de trigo na região. Para tanto, mandou buscar na Itália famílias camponesas que lidavam com este tipo de lavoura, por meio do Engenheiro agrônomo Lino Vicenzi, que ficara responsável pelo projeto. As famílias de colonos não vieram e o programa acabou não se viabilizando nos moldes projetados. A alternativa foi o arrendamento de parcelas de terra a grandes arrendatários (SILVA, 2005).

Na década de 1960, o governador do estado de São Paulo na época, Carlos Alberto Alves de Carvalho Pinto, toma conhecimento das irregularidades no processo de colonização da Fazenda Pirituba e tenta reaver as terras para o Estado, pagando uma alta indenização ao engenheiro agrônomo Lino Vicenzi. Entretanto, os ocupantes da área negaram-se a sair das terras (QUEVEDO, 1995). O juiz que cuidava do caso na época concedeu a posse da terra para os arrendatários e o Estado teve que voltar atrás na tentativa de despejo. Neste período, em razão destes problemas, o governo estadual só consegue reaver uma parte das terras (SILVA, 2005).

Em 1971 a fazenda Pirituba foi transferida da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI para a Assessoria de Revisão Agrária (ARA) com a intenção de regularizar a ocupação das famílias que estavam ocupando os lotes arrendados por Vicenzi, por meio de um novo projeto de colonização. O principal objetivo foi solucionar o problema de 160 famílias de parceiros remanescentes do processo de arrendamento instalado na fazenda, remanejando estas famílias e concedendo-lhes títulos de domínio com o respectivo loteamento (COSTA, 2001).

Em outubro de 1973 publicou-se no Diário Oficial do Estado a abertura de inscrição para obtenção de lotes na fazenda Pirituba. Este Edital possibilitaria aos parceiros regularizarem sua situação. Dentre os candidatos inscritos 251 foram classificados. Porém, a falta de acesso ao Diário Oficial por parte da população de parceiros gerou processos de inscrição irregular, arbitrária e tendenciosa. O resultado das ações de implantação da colonização só contemplou 27 famílias de parceiros das cerca de 160 que então habitavam a fazenda. Este processo de loteamento é conhecido por Projeto Pirituba I (QUEVEDO, 1995).

No final da década de 1970 e início da década seguinte, ocorreram novas tentativas de regularização das terras, demitindo-se o engenheiro agrônomo Lino Vicenzi, e entrando em seu lugar o engenheiro agrônomo Benedito Campo Limpo. A prática deste engenheiro agrônomo não foi muito diferente daquela anterior, pois ele passou a favorecer com lotes as pessoas que lhe davam dinheiro em detrimento dos agricultores que haviam sido sorteados. A partir deste momento, alguns fazendeiros passaram a controlar boa parte das terras, inviabilizando mais esta tentativa de projeto de colonização para assentamento de pequenos produtores na fazenda (SILVA, 2005).

No início dos anos 80, um grupo de 40 famílias de arrendatários ocupou parte da área ociosa da fazenda sendo violentamente despejados em 4 meses. Era o início do Assentamento Pirituba II, uma das primeiras ocupações, antes da definitiva em 1984, quando 300 famílias de sem terra ocupam uma área da fazenda Pirituba. Este fato acaba por impulsionar o Estado a “seqüestrar” 3851 ha, que ficaram sob responsabilidade da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado , onde ficam implantados os assentamentos Rurais Pirituba I e II!(COSTA, 2001)

Atualmente, o Assentamento Rural Pirituba II é composto por seis áreas, as quais estão sob responsabilidade da Fundação do Instituto de Terras do Estado de São Paulo “José Gomes da Silva” (Fundação ITESP), alocado na Secretaria de Justiça e Defesa da Cidadania do Estado de São Paulo (BERGAMASCO & COSTA, 2003).

2.2.1.2 - Organização da produção do Assentamento Rural Pirituba II

Cada uma das seis áreas possui uma forma de organização da produção, a qual pode ser observada na tabela 3 abaixo:

Tabela 3 – Quadro das associações, cooperativas e grupos informais por área no Assentamento Pirituba II e respectiva forma de organização da produção, 2000.

Nome	Tipo de Organização da Produção	Área
COPROCOL	Parcialmente coletiva e individual	1
13 de maio	Parcialmente coletiva	1
Grupo informal	coletiva	1
COPADEC	coletiva	4
Grupo do Alemão	coletiva	4
Associação 1º de Outubro	individual	4
COPANOSSA	coletiva	5
COPAVA	coletiva	3
COPAESE	coletiva	3

Grupo do 8	coletiva	3
Cooperativa “Chico Mendes”	coletiva	6

Fonte: Bergamasco & Costa, 2003.

- **Organização da produção nas áreas 1 e 2**

Inicialmente, nas áreas I e 2 adotou-se o sistema associativista inclusive pela visão que se tinha na época de mostrar a viabilidade econômica do assentamento de reforma agrária a partir da produção em escala, o que evidencia a descrença em relação a agricultura familiar. A função da associação foi organizar o início do assentamento com a distribuição de lotes, definição de agrovila, compra de equipamentos e planejamento da produção (BERGAMASCO & COSTA).

Para SILVA (2001), a proposta de associação era a mais coerente para aquele momento, pois sem recursos para produzir e tendo em vista que os assentados sempre estão em desvantagem quando enfrentam individualmente o mercado, a melhor saída era trabalhar em associativismo.

Segundo COSTA (2001), a associação teve bastante peso, influenciando em algumas decisões que eram organizacionais. Esta foi única para as duas áreas, mas na sequência acabam por desmembrá-las, ficando uma associação na área 1 e outra da área 2. Segundo a autora, não houve nenhum motivo grave para a separação da associação. Entre os fatores assinalados para a separação, estava a distancia entre as duas áreas, o que dificultava a comunicação entre elas, e também o custo de implantação, pois era maior para a área 1 em relação a área 2, visto o estado de abandono que a primeira se encontrava em relação a segunda.

Após o desmembramento em duas associações, uma na área 1 e outra na área 2, estas não duraram muito tempo, sendo extinguidas, devido a conflitos internos e inadimplência dos associados. A área 1 manteve o processo organizativo de grupos de produção, fundando duas cooperativas: COPROCOL (Cooperativa Agropecuária de produção coletiva) e a Cooperativa 13 de Maio. Inicialmente estas cooperativas eram totalmente coletivas em capital e em trabalho. Posteriormente, essas duas cooperativas se reestruturaram e se consideram hoje parcialmente coletivas, ou seja, mantêm o capital

coletivo e algumas atividades conjuntas, mas a produção é realizada por cada associado individualmente. (BERGAMASCO & COSTA, 2003).

A área 2 tem toda sua produção organizada de forma individual. Alguns dos assentados desta área estão associados à COAPRI (Cooperativa dos Assentados de Reforma Agrária e Pequenos Produtores da Região de Itapeva e Itaberá), que é uma cooperativa de prestação de serviços, atuante nos seis assentamentos, cujo principal objetivo é articular os assentados e pequenos produtores da região, para evitar o isolamento, propondo a transformação da sociedade (BERGAMASCO & COSTA, 2003).

- **Organização da produção na área 3**

A área 3 começa a se formar em fevereiro de 1986, quando ocorre a ocupação com 106 famílias, que em dezembro são assentadas em caráter emergencial, mas somente em 1996 saiu a área definitiva, com 17 hectares por família. Estrategicamente, a organização da produção na área emergencial foi coletiva, em função da pouca disponibilidade de terra e capital por família. Seguindo o exemplo das áreas anteriores formaram uma associação, porém esta ainda existe formalmente, mas já não tem mais função (BERGAMASCO & COSTA, 2003).

Segundo COSTA (2001), a área 3 possui duas agrovilas, onde mora a maioria dos assentados, apresentando dois grupos de produção coletiva e uma cooperativa, também de produção coletiva: a COPAVA (Cooperativa de Produção Agropecuária Vó Aparecida). Os demais assentados da área trabalham individualmente.

A COPAVA foi fundada em 1993 quando um grupo de assentados que pertenciam a associação optou pelo cooperativismo (SILVA, 2005).

Os dois grupos de produção coletiva funcionam com o trabalho familiar e têm capital e terra comum. A COPAVA, que possui 27 famílias associadas, têm capital e terra comum, sendo o trabalho organizado por setor, ou seja, adota-se a divisão técnica de trabalho, sendo permitida a mobilidade de um setor para outro, desde que haja consenso entre os associados (COSTA, 2001).

Por estatuto, a COPAVA permite que os membros da família se associem individualmente havendo, no entanto, um limite máximo de quatro cooperados por família para evitar que as famílias mais numerosas tenham maiores ganhos, garantindo assim uma

distribuição eqüitativa. O pagamento é feito de acordo com as horas trabalhadas (BERGAMASCO & COSTA, 2003).

- **Organização da produção na área 4**

Segundo SILVA (2005) a ocupação da área 4 é uma consequência das lutas dos trabalhadores rurais assentados na Fazenda Pirituba e sem terra da região de Itapeva. Em 1º de outubro de 1989 ocorreu a primeira ocupação na área que seria posteriormente a agrovila 4.

A partir de 1989, a área 4 passou um ano e nove meses em fase de acampamento, sem perspectivas, até que saiu a primeira área emergencial que foi de 89,6 hectares para 38 famílias. A partir daí, todo o trabalho na produção se desenvolveu coletivamente, sendo fundada uma associação, com a organização do trabalho, e compra de máquinas e equipamentos. Outros optaram por formar a COPADEC (Cooperativa de Produção Agropecuária “Derli Cardoso”). Seu funcionamento se dá por setores e o trabalho e o capital são coletivos. Os associados recebem adiantamento, tem cotas de produtos e a remuneração é por hora trabalhada (COSTA, 2001).

Com o tempo algumas famílias saíram da cooperativa, algumas para trabalhar individualmente, outras para formarem grupos de produção coletiva como é o caso do grupo do Alemão. Outros produtores estão na associação de máquinas, onde trabalham individualmente, mas têm maquinário conjunto. (BERGAMASCO & COSTA, 2003).

- **Organização da produção na área 5**

Segundo BERGAMASCO & COSTA (2003), em abril de 1992 uma nova ocupação ocorre na Fazenda Pirituba e como resultado forma-se a área 5, com 807,71 hectares. O processo iniciou-se como uma área emergencial com 44 famílias que montaram uma associação no final de 1992 e trabalharam coletivamente a produção até que saiu a área definitiva. Nesta área o módulo é de 13,5 ha. Da mesma forma, nesta área, alguns optaram pela condição individual, outros se organizaram em grupos de máquinas ou então em cooperativa.

Em 1994, foi montada a COPANOSSA (Cooperativa Agropecuária “Nossa Senhora Aparecida”), a qual é coletiva em capital e trabalho. Esta funciona por setor, porém o

trabalho é realizado somente pelos cooperados, que são somente os titulares dos lotes, participando então, um membro por família. O funcionamento é como as demais: há divisão técnica de trabalho, acontece um rodízio nos setores e há uma troca anual de responsáveis por cada setor. Tem benefícios como o adiantamento e a distribuição de cotas da produção e toda a produção é dividida em partes iguais, já que todos trabalham igualmente (COSTA, 2001).

Além da cooperativa, existem dois grupos de mulheres, sendo um formado para produção de doces caseiros e outro para a produção de remédios à base de ervas medicinais (SILVA, 2005).

A área 5 repassou uma área de 13 ha para sede da COAPRI. Para isso foi feita uma discussão interna e se definiu por cedê-la para a cooperativa regional, pois era mais fácil dar um uso coletivo para a área restante da demarcação de lotes por família, do que definir quem ficaria com as benfeitorias que lá se encontravam (BERGAMASCO & COSTA, 2003).

- **Organização da produção na área 6**

A área 6 inicia o seu processo de formação em dezembro de 1994, quando 150 famílias ocupam mais uma área da Pirituba. São despejadas numerosas vezes até serem assentados em uma área emergencial. Algumas famílias adotaram a forma cooperativa, outras adotaram o sistema de associação e algumas decidiram produzir individualmente. (BERGAMASCO & COSTA, 2003).

Segundo COSTA (2001), na área 6, a cooperativa “Chico Mendes” possuía, até o ano de 2001, 12 associados, pois parte dos cooperados foi transferida para áreas definitivas em outras áreas da Pirituba (áreas 1 e 4), resultado da sobra de terras da última medição realizada pelo ITESP(Instituto de Terras Do Estado de São Paulo). A cooperativa funciona por setor, com a divisão técnica do trabalho, sendo a produção dividida em partes iguais.

2.2.1.3 - Dados sócio-econômicos do Assentamento Rural Pirituba II

A base da produção, nas cooperativas e mesmo dos demais agricultores do Assentamento Pirituba II, é o feijão e o milho (explorados comercialmente) e o arroz (para consumo). Todas as áreas possuem pecuária de leite, que na maioria é destinada ao

consumo interno entre os cooperados. A área 5 investe em pecuária de corte. O mel é outra atividade presente na região (BERGAMASCO & COSTA, 2003).

Os assentados da Fazenda Pirituba habitam em agrovilas, que são áreas de uso comum, nas quais estão construídos: posto de saúde, armazéns, escolas, oficinas mecânicas e campo de futebol. As agrovilas são constituídas também pelos “lotes de moradia”, áreas onde as famílias assentadas habitam e utilizam para o cultivo de subsistência. O abastecimento de água se dá por poço individual ou recursos hídricos próximos aos lotes. Há eletrificação rural no centro comunitário (QUEVEDO, 1995).

A tabela 4 abaixo mostra o número de famílias e como estas estão distribuídas atualmente nas seis áreas do assentamento de Pirituba II:

Tabela 4 – Localização, número de famílias, data de início e área ocupada no Assentamento Rural Pirituba II, 2005.

Área	Município	Nº de famílias	Início	Área Total (ha)
1	Itapeva	105	1984	2511,00
2	Itaberá	55	1984	1341,20
3	Itaberá	73	1986	2142,33
4	Itapeva	51	1991	1096,83
5	Itaberá	39	1992	807,71
6	Itapeva	52	1996	108,57
	TOTAL	375		8007,64

Fonte: ITESP, 2005

Segundo dados da Caderneta de Campo do ITESP (1998/1999), 13,72% dos assentados possuem uma área do lote (agrícola + agrovila) de até 5 hectares. Já 86,28% dos assentados possuem uma área do lote que varia de 10 a 20 hectares. Os lotes têm uma área destinada para o autoconsumo (ou subsistência) que varia de 1,12 a 2,24 hectares, conforme estabelecido no projeto de implantação de cada área, a exceção da área, onde cada família possui em torno uma área de 7 hectares como lote de produção e a agrovila apresenta apenas um pequeno quintal.

Em relação à origem da renda familiar, a tabela 5 abaixo apresenta estes dados:

Tabela 5 – Origem da renda familiar no Assentamento Rural Pirituba II, 1998/1999.

Renda Familiar	Porcentagem
100 % proveniente do Lote	69,39
70 a 100%	19,26
50 a 70%	10,29
< de 50%	1,06

Fonte: Caderneta de campo 1998/99 - Fundação ITESP

A tabela 6 oferece um resumo de como as áreas cultivadas são ocupadas. As culturas anuais mais comuns nas áreas são feijão e milho, sendo que em termos de cultura permanente há predominância de frutíferas como uva no caso da área 1 e uma pequena área de nectarina no caso da área 4.

Tabela 6 – Distribuição da área de cultivo no Assentamento Rural Pirituba II (%), 1998/99.

Especificações		Área (ha)					
		1	2	3	4	5	6
Culturas	Anuais	88,28	91,30	85,00	95,61	93,79	98,15
	Permanentes	0,00	0,00	0,00	0,02	0,24	0,00

Fonte: Caderneta de Campo 1998/99 - Fundação ITESP

A relação entre o número de participantes nas formas sociais em relação ao total de assentados nos assentamentos da Pirituba mostra que a predominância e a maior variação dessas formas estão nas áreas 3 e 5, conforme tabela 7:

Tabela 7 – Número de participantes nas formas sociais em relação ao total de assentados por área (%), 1998/99.

Especificações	Áreas					
	1	2	3	4	5	6
Cooperativa	32,58	0,00	21,92	42,00	48,72	0,00
Associação	0,00	0,00	0,00	0,00	25,64	0,00
Grupo de Produção	17,98	0,00	38,36	0,00	25,64	63,46
Total	50,56	0,00	60,27	42,00	100,00	63,46

Fonte: Caderneta de Campo 1998/99 - Fundação ITESP

Segundo os dados da Caderneta de Campo 1998/1999, no Assentamento Pirituba II o número de animais de tração animal corresponde a 378, presentes em 65% dos lotes. Os dados correspondentes ao número de tratores (por ano de ano de fabricação), presentes neste assentamento, podem ser observados na tabela 8 abaixo:

Tabela 8 – Número de tratores (por ano de ano de fabricação) e número de lotes em que se encontram.

TRATORES	Unidades	Nºde lotes
Ano de Fabricação		
anterior a 1970	5	5
de 1971 a 1980	47	111
de 1981 a 1985	10	18
de 1986 a 1990	17	119
de 1991 a 1995	8	63
posterior a 1996	12	90
TOTAL	99	406

Fonte: Caderneta de campo 1998/99 - Fundação ITESP

Lembrando que o número de lotes totalizando 406, não representa o número total de estabelecimentos que utilizam trator, pois os proprietários dos lotes podem utilizar mais de um tipo de trator na mesma propriedade.

As localizações das seis áreas do Assentamento Pirituba II podem ser observadas no croqui da figura 2 abaixo:



Fonte: COSTA, 2001.

Figura 2 – Croqui da Fazenda Pirituba com a localização das seis áreas

2.3 – Extensão Rural

Segundo BERGAMASCO (1992), a Extensão Rural tem suas raízes nos Estados Unidos da América, no final do século XIX, quando ocorre uma passagem de uma estrutura escravista para uma estrutura mercantil e capitalista. ALMEIDA (1989) afirma que a extensão agrícola neste país foi introduzida no contexto de uma agricultura que já era moderna e amplamente comercial.

O propósito do modelo clássico de Extensão Rural, era transmitir conhecimentos ao povo rural e levar o problema do povo às fontes de pesquisa, fundamentado na idéia de persuadir os agricultores a adotarem melhores práticas agrícolas para se conseguir um aumento significativo na produção de fibra e alimentos (FONSECA, 1985).

Segundo ALMEIDA (1989), a atividade de Extensão Rural foi introduzida nos países em desenvolvimento na década de 50 para 60. Esta extensão foi marcada por um

modelo de origem norte-americana caracterizado pelo assistencialismo, tornando-se um “órgão” repassador de tecnologias dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento. Este modelo desconsidera a “pesquisa” realizada pelos próprios produtores, quando fazem modificações nos implementos para adapta-los às condições locais.

FONSECA (1985) afirma que o processo de adaptação da Extensão Rural à realidade latino-americana se expressou nas seguintes definições: introduzir técnicas adequadas; proporcionar informações úteis e práticas; obter mudanças de atitudes; aperfeiçoar aptidões. Estas definições apresentam-se como síntese dos princípios difusionistas, que operacionalizados em termos de Extensão Rural, querem dizer: para ajudar uma comunidade rural a resolver seus problemas, os “agentes de câmbio” devem transmitir a esta comunidade uma explicação já sistematizada, isto é, cientificamente válida a respeito destes problemas, suas origens e soluções.

Segundo MASSELLI (1997), a Extensão Rural teve início no Brasil em 1948, com propósitos mais “sociais”, enfatizando a melhoria do nível de vida das populações rurais e as características educacionais da ação extensionista. Com o golpe de 1964, o Estado passa a promover a industrialização e não contrariar os interesses da oligarquia rural. Isto significou a modernização da agricultura, mantendo a tradicional concentração fundiária e substituindo os meios de produção tradicionais (enxada, tração animal, sementes não selecionadas, esterco, etc.) por máquinas e insumos de origem industrial.

Para FONSECA (1985), nos anos 50 e 60, a problemática da agricultura nacional era enfocada não a partir de seus problemas intrínsecos (estrutura fundiária, condições de trabalho dos camponeses, preços e formas de comercialização dos produtos), mas sim em relação à problemática do desenvolvimento industrial.

Ao financiar o desenvolvimento industrial, decidiu-se privilegiar alguns produtos de exportação em detrimento das culturas de subsistência. Com isto, a idéia de modernizar a agricultura associou-se com a concentração de terra e da renda, mantendo as arcaicas relações de trabalho no campo. (MASSELLI, 1997)

Sendo assim, se por um lado, a modernização da agricultura determinou o aumento da produção e da produtividade agrícola, beneficiando a burguesia industrial e os grandes proprietários de terra, por outro agravou a questão agrária no país. Neste sentido,

MASSELLI (1997) afirma que coube sempre ao extensionista o papel educativo de integrar os agricultores ao projeto de modernização, ocultando-lhes as contradições, dominação e exploração a que estavam submetidos.

Enfim, o conjunto das práticas e das fases que a Extensão Rural passou no Brasil, mantém até hoje seu caráter essencial: difundir tecnologia moderna e viabilizar a presença e acumulação do capital no setor primário.

2.4 - Tração animal

Por muitos séculos, os animais ajudaram o homem: servindo de montaria, carregando cargas de lombo e movimentando máquinas estacionárias (BERETTA 1988). Nos dias atuais, ainda desempenham um papel muito importante na tração de implementos agrícolas em propriedades rurais, ou quando a área do estabelecimento não comporta o uso de tratores, ou quando o pequeno produtor está impossibilitado financeiramente de adquirir ou manter tratores em sua propriedade.

GEBRESENBET (1995) afirma que os tratores de grande potência utilizados nas grandes propriedades, algumas vezes, não são sustentáveis economicamente em pequenas propriedades, sendo neste caso, a tração animal, a melhor alternativa.

Para STARKEY & SIM, 2003, a potência dos animais é uma fonte renovável e sustentável de energia para a agricultura e transporte.

Segundo GAZZOLA (1989), a tração animal é a solução técnica e econômica recomendável para aumentar a produtividade do trabalho do agricultor, quando comparada com a tração mecânica nas seguintes situações: solos com topografia irregular; estabelecimentos agrícolas situados em regiões desprovidas de assistência técnica, peças, manutenção e com dificuldades para abastecimento de combustível; em pequenas propriedades rurais, cuja economia é incompatível com o alto preço das máquinas movidas a motor e combustível.

Uma das grandes vantagens da tração animal, além de ter um preço de aquisição relativamente baixo, é que este sistema opera em declives de até 30%, já os tratores operam num limite de 15 a 18% (BERETTA, 1988).

A mecanização com tração animal substituiu com vantagens o trabalho manual feito com ferramentas agrícolas manuais. Investigações feitas por CHANG (1963), mostram que para se preparar 1 hectare de solo, utilizando potência humana, com uma enxada, é necessário 50 dias (trabalhando 8 horas por dia); utilizando potência animal, com um arado de aiveca, mais uma grade de dentes, necessita-se de 10 dias.

Segundo BERETTA (1988) a potência gerada pelo humano é de 0,1 cv, enquanto animais de tração possuem uma potência de 1cv.

Existem vários animais que podem ser utilizados da tração animal dentre eles: cavalos, bois, mulas, burros e búfalos. Em relação aos bovinos, os cavalos são mais exigentes na alimentação e desenvolvem menor esforço na tração animal, porém, trabalham mais rapidamente (3,6 a 5,4 km/h), adaptando-se em terrenos planos. Os bovinos, apesar de serem mais lentos que os eqüinos (2,6 a 2,9 km/h), desenvolvem maior esforço de tração, são menos exigentes em alimentação, trabalhando bem em terrenos irregulares. Mulas e burros são muito resistentes à fadiga, pouco exigentes quanto à alimentação e possuem velocidade equivalente a do cavalo. O búfalo exerce um esforço de tração superior ao boi, porém é mais lento (EMBRATER, 1983).

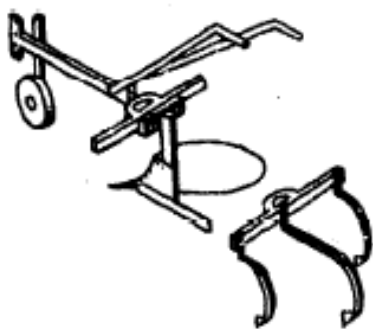
Segundo CHANG (1990), a jornada de trabalho dos animais varia de 6 a 8 horas para serviços que exigem esforço compatível com o peso vivo e com a alimentação fornecida. Sob condições severas, reduz-se para cerca de 3 a 4 horas. A tração máxima está em torno da metade do peso do animal, mas condicionada a períodos curtos de trabalho, sendo que para esforços instantâneos pode-se atingir um pico de magnitude igual ao peso do animal. Os animais empregados para tração de máquinas e implementos agrícolas devem possuir peso próximo a 5000 Newtons ou mais.

Histórica e geograficamente, a maioria dos implementos de tração animal foi criada com um objetivo principal: serem implementos polivalentes, utilizados para arar, semear, roçar e transportar (STARKEY, 1990).

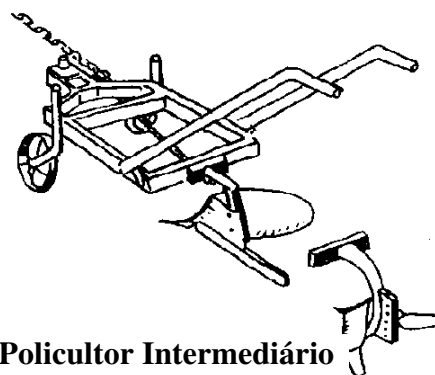
No início da segunda metade do século XX, inúmeras colônias africanas tornaram-se independentes. Sua população não era dotada de tecnologias em termos de agricultura, tendo que optar por um sistema mais simples para trabalhar o solo. Foi a partir desta época, que o engenheiro agrônomo Jean Nolle desenvolveu um conjunto de equipamentos de tração animal, dotado de três chassis básicos (BERETTA, 1988).

Segundo STARKEY (1990), estes implementos foram introduzidos no Senegal, Uganda, Gâmbia e Botsuana, porém foram rejeitados pelos produtores como um implemento polivalente e, passaram a ser utilizados principalmente como simples carroça. No caso da Índia, mais de 1200 policultores foram distribuídos aos agricultores, através de créditos e subsídios de 80% do seu preço, porém, também foram rejeitados. Esta rejeição deve-se ao peso e ao difícil manejo destes implementos.

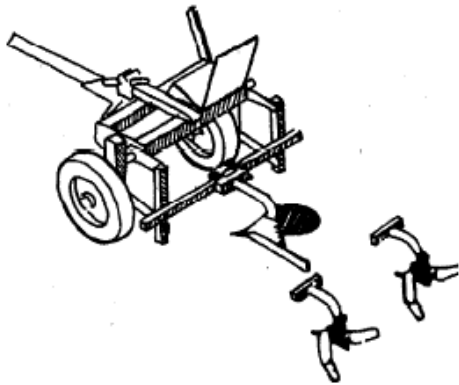
STARKEY (1990) refere-se aos implementos polivalentes como policultores. O termo “policultor simples” é utilizado para descrever implementos mais leves, baseados num eixo longitudinal. O termo “policultor” é utilizado para descrever um implemento mais pesado, com chassi transverso e duas rodas. O implemento intermediário entre o policultor simples e o policultor é denominado “policultor intermediário”, possuindo um chassi em forma de quadro e duas rodas guias. As figuras 3a, 3b e 3c, mostram a diferença entre estas definições.



a) Policultor Simples



b) Policultor Intermediário



c) Policultor

Fonte: STARKEY, 1990

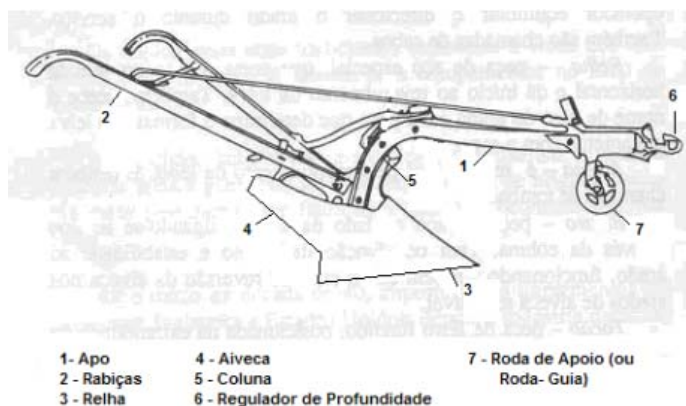
Figura 3 – Definições de tipos de Policultores

2.4.1 – Componentes básicos dos implementos de tração animal

Existem quatro tipos de implementos básicos que fazem parte do sistema de tração animal: arados de aiveca, grade, semeadora-adubadora e cultivador (BALASTREIRE, 1987).

O arado de aiveca, conforme pode ser observado na figura 4, consta das seguintes partes:

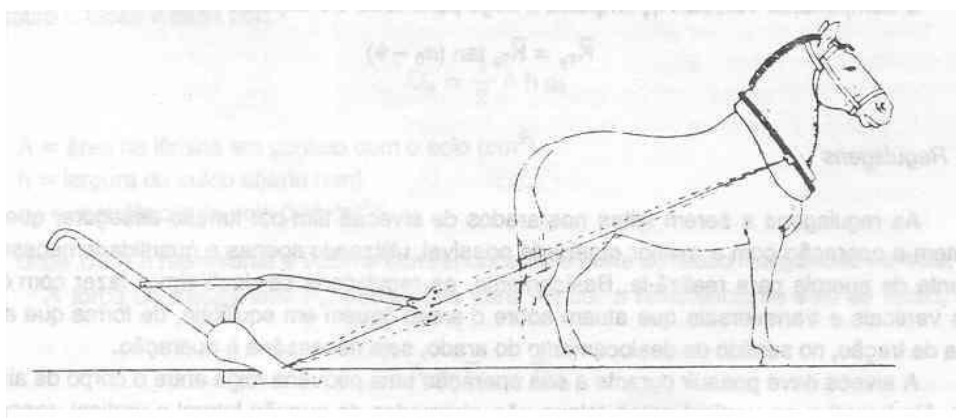
- Aiveca: superfície encarregada de elevar e inverter a fatia de solo;
- Apo: Haste de madeira ou aço na qual se prendem as peças do arado;
- Coluna: Peça de aço que liga o apo à aiveca;
- Rabiças: São feitas de ferro ou madeira e permitem o lavrador estabilizar o arado, na posição vertical, durante o trabalho;
- Suporte: Peça de ferro fixada na coluna, onde estão adaptadas a aivecas e as relhas;
- Relha: Peça de aço que corta o solo no sentido horizontal e vertical, separando a fatia de solo que vai ser invertida pela aiveca;
- Roda de apoio: propicia a estabilidade do arado e uniformiza a profundidade.



Fonte: BERETTA, 1988.

Figura 4 – Arado de aiveca e seus principais componentes

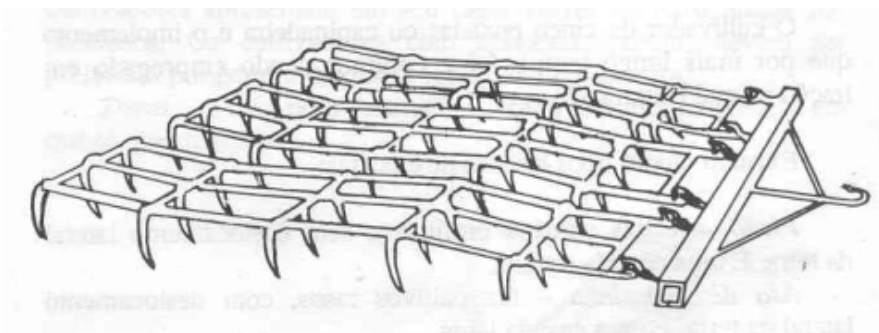
Nos arados de tração animal, o alinhamento do apo deve ser observado, pois deste depende a profundidade de trabalho do arado. Para se efetuar esta regulagem, existe na ponta do apo uma alça atrelada à corrente. Pela mudança da posição vertical da corrente nesta alça, obtém-se o abaixamento ou levantamento do apo, produzindo uma aração mais rasa ou mais profunda. Em qualquer circunstância, o alinhamento do apo deve ser tal que assegure que a linha de tração passe pelo centro do arado ed aiveca, conforme ilustra a figura 5 (BALASTREIRE, 1990).



Fonte: BALASTREIRE, 1990

Figura 5 – Posicionamento da corrente para assegurar que a linha de tração passe pelo centro de resistência do arado de aiveca

A grade é constituída de uma armação de aço, ferro ou madeira, nas quais são fixados dentes ou pisões, conforme figura 6. Sua função é destorroar e nivelar o solo após a aração (BERETTA, 1988).



Fonte: BERETTA, 1988

Figura 6 – Grade de dentes

O sistema semeadora-adubadora distribui e incorpora adubos e sementes no solo, em quantidades prefixadas e em profundidade adequada (EMBRATER, 1983). É constituído de várias peças, dentre elas:

- Chassi: feito de armação de ferro, onde se adaptam várias peças;
- Rabiças, que permitem ao operador estabilizar a semeadora- adubadora durante o trabalho;
- Depósito de sementes adubos;
- Peças de distribuição de adubo e semente – roda motriz, que movimenta o mecanismo de distribuição; conjunto de engrenagens, que permitem a distribuição do adubo e da semente; roda cobridora, que têm por função fechar o sulco.

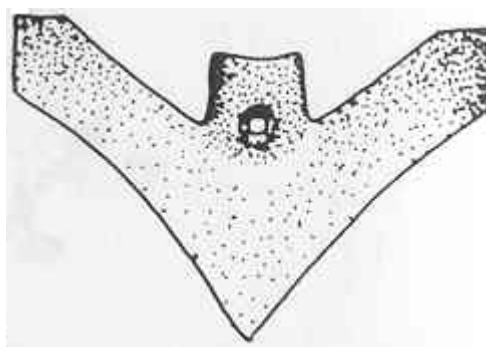
O cultivador é o implemento utilizado para fazer o cultivo, com a finalidade de controlar as ervas daninhas e melhorar as condições físicas do solo (EMBRATER, 1983). Este implementos, conforme as figuras 7a, 7b, 7c e 7d, é composto por quatro tipos de enxadas:

- Picão – enxada estreita, destinada aos cultivos profundos, com pouco deslocamento lateral da solo;

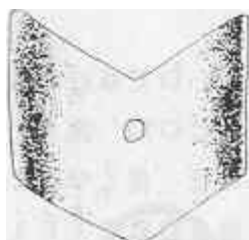
- Asa-de-Andorinha – enxada larga, destinada a fazer cultivos largos com deslocamento lateral de solo;
- Coração – enxada média, destinada a fazer cultivos profundos ou abertura de pequenos sulcos.
- Aterrador de aiveca – enxada larga, destinada a fazer cultivos rasos, com deslocamentos de solo para cima da linha plantada..



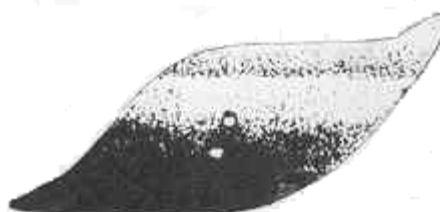
a) Picão



b) Asa-de-andorinha



c) Coração



d) Aterrador de aiveca

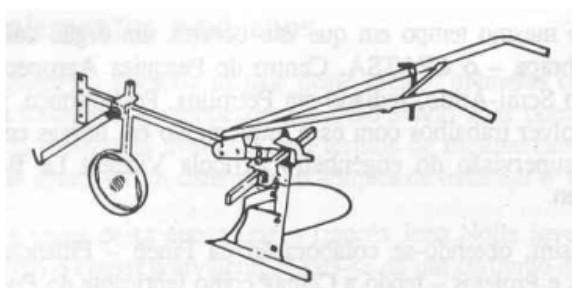
Fonte: EMBRATER, 1983.

Figura 7 – Tipos de enxadas utilizadas no cultivo

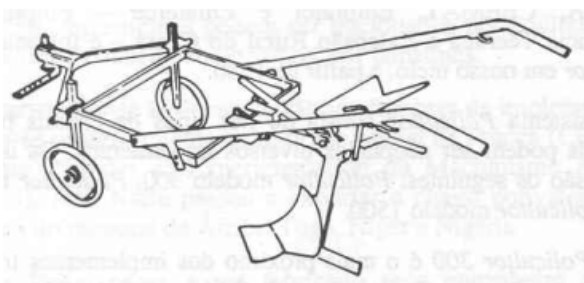
2.4.2 – Alguns tipos de implementos de tração animal utilizados no Brasil

A partir de 1980, mediante um convênio da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) com a Embrater (Empresa Brasileira de Assistência Técnica e extensão Rural), e com a colaboração da Finep (Financiadora de Estudos e Projetos), três tipos de policultores foram introduzidos no Brasil, fabricados pela indústria Ceará Máquinas Agrícolas (CEMAG): Policultor 300, Policultor 600 e Policultor 1500 (BERETTA, 1988).

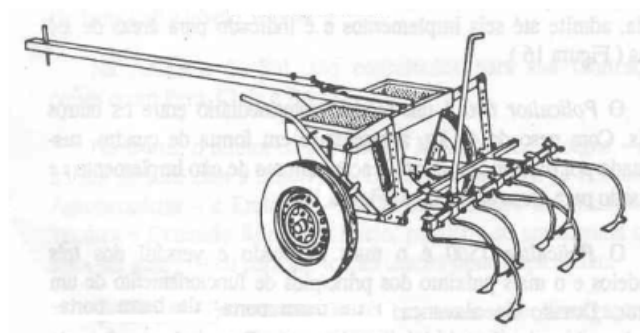
O Policultor 300 é o mais próximo dos implementos mais utilizados a tração animal. Com peso de 24 kg, apoiado sobre uma só roda, admite até seis implementos e é indicado para áreas de até 3 hectares. O Policultor 600 é utilizado para áreas de até 6 hectares, possui peso de 48 kg, seu chassi apresenta-se em forma de quadro, sendo sustentado por duas rodas, permitindo um acoplamento de 8 implementos. O Policultor 1500 é dotado de uma alavanca para levantamento da barra porta-implemento, possui um peso de 170 kg, é montado sobre dois pneus, utiliza 18 implementos, sendo recomendado para áreas de até 15 hectares (BERETTA, 1988). Estes três tipos de policultores podem ser observados na figura 8a, 8b e 8c.



a)Policultor 300



b) Policultor 600



c) Policultor 1500

Fonte: BERETTA, 1988.

Figura 8 – Tipos de Policultores da CEMAG

Nos últimos anos, no estado de Rondônia, tem ocorrido um acentuado declínio na produção e produtividade das culturas anuais e perenes, além da falta de incentivo ao pequeno produtor. A tração animal tem sido uma alternativa para atenuar estes problemas. Estudos realizados pela Embrapa (2004) afirmam que os policultores mostraram-se essenciais ao desenvolvimento da propriedade rural em Rondônia, sendo o policultor 300 o mais adequado em áreas novas e o policultor 1500 para áreas destocadas.

Atualmente, existem também, implementos polivalentes de tração animal fabricados pela Marchesan. Estes podem ser observados nas figuras 9a, 9b, 9c, 9d abaixo:



a) Arado fixo, inteiramente de aço, com roda auxiliar e engate de puxo-avante reguláveis.



b) Especial para a destruição de sementeiras de ervas daninhas. Possui alavanca e roda para regulagens. Totalmente de aço, podendo ser fornecido com cabos de madeira.



c) Armação de Aço para Aradinho Leve



d) Construídos totalmente em aço, podendo os cabos serem fornecidos também de madeira. Utilizado para eliminação de ervas daninhas,

Fonte: Marchesan, 2005.

Figura 9 – Implementos de tração animal fabricados pela Marchesan

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - O multi-implemento de tração animal

A Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas iniciou pesquisas sobre a mecanização da pequena propriedade em 1986, com tração animal, resultando em publicações (CHANG, 1989, 1991) e uma patente (PI 8905034-7).

O multi-implemento de tração animal, é constituído por uma barra porta-ferramentas (pode ser também denominado como chassi), com 7 diferentes tipos de implemento, incluindo um arado de aiveca, um sulcador, um cultivador ajustável, dois cultivadores simples, de tamanhos diferentes, do tipo asa-de andorinha, um conjunto de duas grades de dentes, uma roda guia(ou roda de apoio) projetados especialmente para tração animal (CHANG, 1989b) . O peso do conjunto do multi-implemento varia de 11 a 18,0 kg, sendo que em comparação com os sistemas construtivos convencionais, o peso foi reduzido pela metade, isto implica em economia de material, redução de custo fixo, bem como redução no esforço animal (CHANG 1989a). As figuras 10 a 17 mostram a construção geral do multi-implemento.

A barra porta-ferramentas (figura 10) é constituída basicamente por:

- Um chassi composto por: um apo com uma estrutura tubular de aço carbono com um comprimento de 940mm, $\phi_i = 26,6$ mm e $\phi_e = 33,4$ mm; três reforços constituídos de barra chata de 38mm (1.1/2”) x 6.3mm(1/4”), com comprimentos de 520mm, 455mm e 305mm; uma coluna constituída por um perfil quadrado de seção 40mm x 40 mm e espessura 4mm, com um comprimento de 805mm; dois engates universais, onde os implementos são acoplados. O engate 1 e 2 são estruturas tubulares de aço carbono, onde o primeiro possui comprimento de 145mm, $\phi_i = 26,6$ mm e $\phi_e = 33,4$ mm ; o segundo, comprimento de 85mm, $\phi_i = 16$ mm e $\phi_e = 19$ mm ;
- rabiças feitas de três estruturas tubulares de aço carbono de $\phi_i = 16$ mm e $\phi_e = 19$ mm, duas com comprimento de 680mm e uma com comprimento de 85mm; duas cantoneiras de 25,4mm(1”)x4,7mm(3/16”), ambas com comprimento de 45mm;

- um regulador de profundidade constituído por cinco peças de barra chata de 38mm (1.1/2") x 6.3mm(1/4"), com comprimentos de, 46mm, 80mm(1 par), 65 e 34 mm; um tubo de aço carbono $\phi_e = 50.8$ e $\phi_i = 42.4$ de comprimento 20mm; e por duas barras chatas de 25,4mm (1") x 4,7 mm (3/16") , ambas com comprimentos de 170mm;

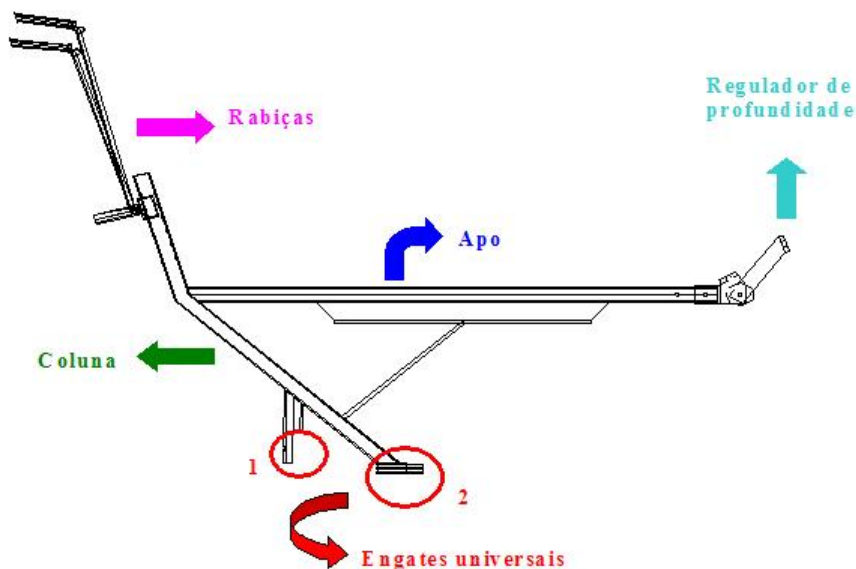


Figura 10 – Barra porta-ferramentas

O arado de aiveca (figura 11) é constituído por :

- uma relha e uma aiveca, construídas com chapa de aço carbono, espessura 3,2mm (1/8");
- um suporte para encaixe da relha com a aiveca, feito de chapa de aço carbono de espessura 3,2mm(1/8") com dimensões de 95mm x 45mm;
- dois reforços para a relha em barra chata (SAE 1045), de 25,4mm (1") x 6,3mm(1/4"), com comprimento de 230mm;
- dois tubos de aço carbono de $\phi_i = 21,4$ mm e $\phi_e = 26,7$ mm, com comprimentos de 125mm e 30mm, que são utilizados para o encaixe do implemento com a barra porta-ferramentas;

- uma cantoneira de 25.4mm (1”) x 4,7mm(3/16”), com comprimento de 370mm;
- duas barras chatas de 19mm (3/4”) x 4,7mm(3/16”), com comprimento de 20mm.

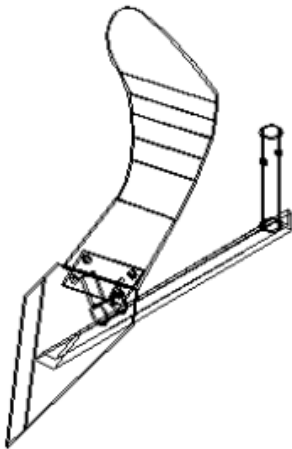


Figura 11 – Arado de Aiveca

O cultivador ajustável (figura 12) é constituído por uma estrutura principal e por dois cultivadores de encaixe, com enxadas do tipo asa-de-andorinha, os quais podem ser ajustados conforme a distância entre as linhas de plantio. Esta estrutura principal pode servir tanto para o encaixe dos cultivadores de encaixe, como para o encaixe das grades. A estrutura principal é constituída por:

A estrutura principal é constituída por:

- dois tubos de aço carbono $\phi_i = 21,4\text{mm}$ e $\phi_e = 26,7\text{mm}$, com comprimentos de 125mm e 30mm, ambos utilizados para o encaixe do implemento com a barra porta ferramentas;
- uma cantoneira de 25,4mm(1”) x 4,7mm(3/16”), com comprimento de 360mm;
- uma cantoneira de 31,7mm (1.1/4”) x 6,3mm(1/4”), com comprimento de 600mm;
- quatro peças em barra chata de 25,4mm(1”) x 6,3mm(1/4”), sendo uma com comprimento de 160mm, uma com 600mm e duas com 370mm. Estas peças exercem função estrutural no implemento;
- chapa de aço carbono de espessura 3,2mm (1/8”), que constitui a ponta do cultivador ajustável;

- dois reforços (SAE 1045) de barra chata 25,4mm(1") x 6,3mm(1/4") para a enxada do cultivador ajustável com comprimento de 235mm;
- uma cantoneira de 31,7mm (1.1/4") x 6,3mm(1/4"), com comprimento de 70mm;
- três barras chatas de 19mm (3/4") x 4,7mm(3/16"), duas com comprimento de 40mm e uma com 100mm;

Cada cultivador de encaixe possui os seguintes materiais:

- chapa de aço carbono de espessura 3,2mm (1/8"), que é utilizada para construir a enxada do tipo de "asa-de andorinha" ;
- uma cantoneira de 50,8mm(2") x 6,3mm (1/4"), com um comprimento de 50mm.;
- uma barra chata de 50,8mm(2") x 6,3mm (1/4"), com comprimento de 70mm;
- um tubo de aço carbono com $\phi_i = 21,mm$ e $\phi_e = 26,7mm$ com um comprimento de 215mm;
- quatro reforços de barra-chata de 25,4mm (1")x 6,35mm(1/4"), com comprimento de 210mm.

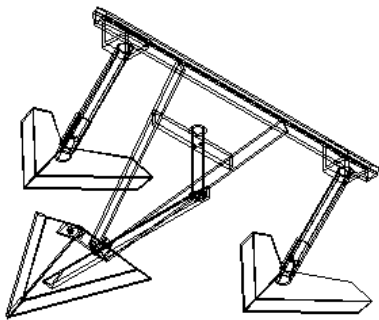


Figura 12 – Cultivador ajustável

A roda guia (figura 13) é constituída por:

- uma peça de barra chata de 50,8mm(2") x 6.3mm(1/4"), com comprimento de 42mm;
- seis cantoneiras de 19mm(3/4") x 3.2mm(1/8"), sendo duas com comprimento de 80mm e as outras quatro com comprimento de 180mm;

- duas cantoneiras 50,8mm(2") x 4,7mm(3/16"), com comprimento de 50mm;

Os materiais citados nos dois itens anteriores são utilizados para acoplar a roda na barra porta-ferramentas.

- chapa de aço carbono de 3,2mm(1/8") de espessura e , com $\phi=225$ mm ;
- duas barras chatas de 38mm(1.1/2") x 6,3mm(1/4"), ambas com comprimento de 160mm. Exercem função estrutural no implemento;
- duas barras chatas de 19mm (3/4") x 4,7mm(3/16"), com comprimento de 55mm
- chapa de aço carbono de 3,2mm(1/8") de espessura e , com $\phi=225$ mm .

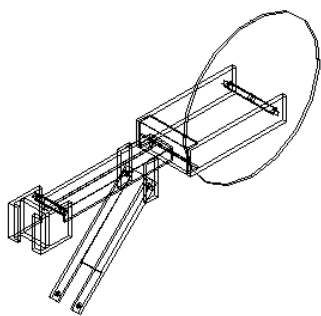


Figura 13 – Roda Guia

Os cultivadores, ilustrados nas figuras 14 e 15, são do tipo “asa-de-andorinha”, sendo que a figura 14 apresenta o cultivador de maior tamanho, utilizado para fazer cultivos em faixas com uma maior largura, já a figura 15, mostra o cultivador de tamanho menor utilizado para fazer cultivos em faixas mais estreitas.

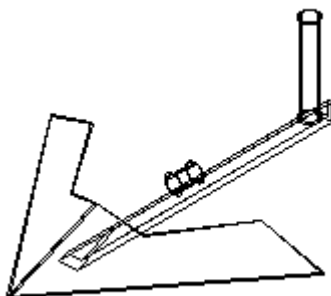


Figura 14 – Cultivador Simples (tamanho maior)

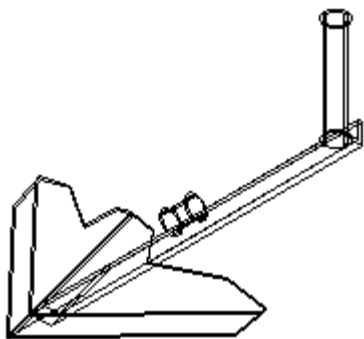


Figura 15 – Cultivador Simples (tamanho menor)

Estes dois cultivadores apresentados, acima, possuem os seguintes materiais:

- tubos de aço carbono $\phi_i = 21,4\text{mm}$ e $\phi_e = 26,7\text{mm}$, com comprimentos de 125mm e 30mm, ambos utilizados para o encaixe do implemento com a barra porta ferramentas;
- uma cantoneira de 25,4mm(1") x 4,7mm(3/16"), com comprimento de 370mm. Também utilizada com a mesma finalidade do item anterior.
- chapa de aço carbono de espessura 3,2mm (1/8"), que é utilizada para construir a enxada do tipo "asa-de-andorinha" em cada um dos cultivadores.

No cultivador menor é utilizado um reforço constituído por uma barra chata (SAE 1045), de 25,4mm(1") x 6,3mm(1/4"), com comprimento de 210mm.

A grade de dentes (figura 16) é formada por um conjunto de duas grades, cada uma com três "dentes". Estas duas grades são acopladas na estrutura denominada anteriormente como estrutura principal do cultivador ajustável. Cada conjunto de grade é constituído por:

- três barras chatas de 25,4 (1") x 6,3mm(1/4"), cada uma com comprimento de 245mm. Estas peças constituem os "dentes" da grade.
- uma cantoneira de 50,8mm(2") x 6,3mm(1/4"), com comprimento de 167mm;
- uma barra chata de 50,8mm(2") x 6,3mm(1/4"), com comprimento de 70mm.

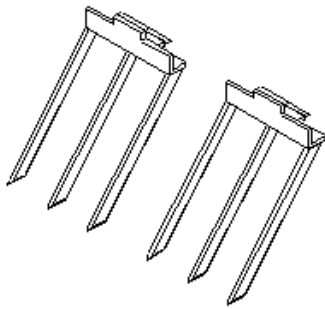


Figura 16 – Grade de Dentes

O sulcador e o sulcador com extensão encontram-se ilustrados nas figuras 17a e 17b. O sulcador com extensão utiliza a mesma estrutura do sulcador, porém apresenta uma “asa” acoplada, que tem a finalidade de mobilizar uma maior quantidade de solo, melhorando a qualidade do sulco.

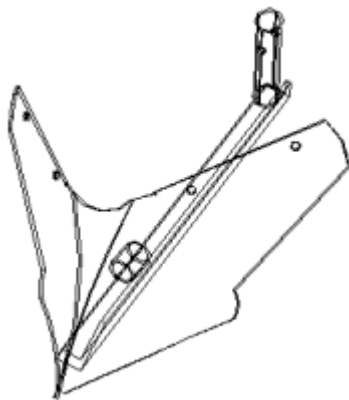


Figura 17a – Sulcador

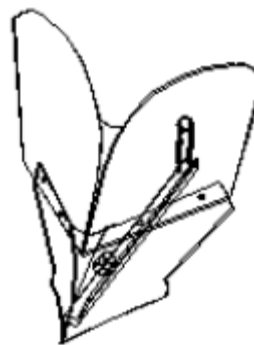


Figura 17 b – Sulcador com extensão

O sulcador é constituído pelos seguintes materiais:

- dois tubos de aço carbono $\phi_i = 22\text{mm}$ (7/8”) e $\phi_e=26,9\text{mm}$ (1.1/16”), com comprimentos de 125mm e 30mm, ambos utilizados para o encaixe do implemento com a barra porta ferramentas;
- uma cantoneira de 25,4mm(1”) x 4,7mm(3/16”), com comprimento de 360mm. Também utilizada com a mesma finalidade do item anterior.

- três barras chatas 19mm(3/4”) x 4,7mm(3/16”), sendo duas com comprimento de 45mm e uma com comprimento de 70mm ;
- uma cantoneira 19mm(3/4”) x 3,2mm(1/8”) de comprimento 100mm;

As peças citadas dos dois itens anteriores são utilizadas para o encaixe da chapa do sulcador com a cantoneira de 25,4mm(1”) x 4,7mm(3/16”).

- chapa de aço carbono , com espessura de 3,2mm(1/8”), utilizada para construir o próprio sulcador e também sua extensão.

As medidas das cantoneiras, barras chatas e chapas que compõem o implemento são especificadas também em polegadas, seguindo os padrões de catálogos dos fabricantes.

A figura 18, abaixo, apresenta uma foto em perspectiva do multi-implemento, contendo a barra porta-ferramentas acoplada ao cultivador ajustável.



Figura 18 – Barra porta-ferramentas com o cultivador ajustável acoplado

A figura 19 mostra uma foto com vista frontal do multi-implemento com a barra porta-ferramentas acoplada ao cultivador ajustável. Nesta mesma foto, as grades foram colocadas ao lado do cultivador ajustável para mostrar que estas podem ser acopladas no lugar dos cultivadores de encaixe.



Figura 19 – Vista frontal da barra porta-ferramentas com o cultivador ajustável acoplado

A figura 20, abaixo, mostra outros implementos que podem ser acoplados a barra porta-ferramenta: sulcador com extensão, arado de aiveca, cultivador simples (maior e menor tamanho) e grade de dentes.



Figura 20 – Outros implementos acoplado a barra porta-ferramentas: arado, cultivadores, sulcador com extensão

Na Tabela 8 estão descritas as especificações do multi-implemento:

Tabela 8 – Especificações do multi-implemento (CHANG, 1989b)

Acoplamento	Corte (cm)		Peso (kg)	
	Largura	Profundidade	Unidade	Com barra
Arado	20	10-15	3,0	13,0
Sulcador	30-35	15	2,5	12,5
Sulcador com extensão	30-35	25	5,5	15,5
Cultivador Ajustável	60-80	5	8,0	18
Cultivador Simples(maior)	45	5	1,5	11,5
Cultivador Simples (menor)	25	5	1,3	11,3
Grade de Dentes	60	5	8,0	18
Roda Guia	Optativo		3,0	13,0
Barra porta-ferramentas	-	-	10	-

3.2 – Metodologia da Pesquisa-Ação

A metodologia adotada, para introduzir este trabalho no Assentamento Rural Pirituba, II foi baseada na “Metodologia da Pesquisa-Ação” descrita por THIOLENT (2000). É importante ressaltar que a toda caracterização desta metodologia, que será descrita logo em seguida, foi extraída da publicação citada acima.

Para THIOLENT (2000), a pesquisa-ação pode ser definida como :

“[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. [...] Na pesquisa-ação os pesquisadores desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas em função dos problemas.”

A pesquisa-ação é considerada como uma estratégia metodológica da pesquisa social, na qual:

- há uma ampla e explícita interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação planejada;
- desta interação resulta a ordem de prioridade dos problemas a serem pesquisados e das soluções a serem encaminhadas sob forma de ação concreta;
- o objeto de investigação não é constituído pelas pessoas e sim pela situação social e pelos problemas de diferentes naturezas encontrados nesta situação;
- o objetivo da pesquisa-ação consiste em resolver ou, pelo menos em esclarecer os problemas da situação observada;
- há durante o processo, um acompanhamento das decisões, das ações e de toda atividade dos atores da situação;
- a pesquisa-ação não se limita a uma forma de ação: pretende-se aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o conhecimento, ou o “nível de consciência” das pessoas e grupos considerados.

A pesquisa-ação, quando organizada em bairros populares ou em comunidades rurais, pode ser desencadeada com uma maior iniciativa por parte dos pesquisadores.

Uma das especificidades da pesquisa-ação consiste num objetivo prático, que é contribuir para o melhor equacionamento possível do problema, considerado como elemento central na pesquisa, com levantamento de soluções e proposta de ações correspondentes à “soluções” para auxiliar o agente na sua atividade transformadora da situação. Este objetivo deve ser visto com realismo, considerando que nem todos os problemas têm soluções alcançadas em curto prazo. Ainda que este objetivo vise a resolução de um problema de ordem técnica, este não foge ao contexto sócio-cultural de geração e uso.

A pesquisa ação-transformadora deve ser colocada desde o início da pesquisa em termos realistas. Quando se trata de uma ação do tipo técnico, a ação é definida em função dos meios técnicos e econômicos necessários, em função do saber próprio dos usuários e do contexto social.

O problema de transformação colocado como passagem de uma situação inicial para uma situação final é definido em função da estratégia ou interesse dos atores. Na sua formulação, um problema desta natureza é colocado da seguinte forma:

- a) análise e delimitação da situação social;
- b) delineamento da situação final, em função de critérios de desejabilidade e factibilidade;
- c) identificação do(s) problema(s) serem resolvidos para permitir a passagem de (a) para (b);
- d) planejamento das ações correspondentes;
- e) execução e avaliação das ações.

Dentro da metodologia da pesquisa-ação, as questões tecnológicas não se limitam ao aspecto de difusão ou de adoção de técnicas prontas. Pretende-se redefinir os diferentes aspectos da difusão sem separá-los dos aspectos de geração, adaptação e avaliação em um determinado contexto sócio-econômico e cultural. Assim, não se perde de vista que os produtores possuam potencialidades próprias em matéria de geração de técnicas simples e adaptadas às suas condições econômicas. Estes possuem também potencialidades de aprendizagem, habilidades e sabem que podem contribuir para a adaptação de técnicas existentes.

De modo geral, a participação dos produtores na pesquisa é vista como meio de identificação dos problemas concretos, escolha das soluções praticáveis em função das condições sócio-econômicas e do saber popular existente.

3.2.1 – Diálogo com os agricultores

Os encontros com os assentados foram realizados na forma de Fóruns, reuniões e visitas às propriedades. Durante as visitas às propriedades, foi utilizado um roteiro com questões abertas previamente elaboradas que serviram de guia para o diálogo com os agricultores. Este roteiro abordou questões relacionadas ao sistema de tração animal, bem como sua reintrodução dentro das propriedades. Também foram discutidas questões relacionadas ao curso de capacitação, quando os agricultores apresentaram sugestões e observações. Este roteiro encontra-se no Anexo I deste trabalho.

Para a transcrição dos diálogos foram adotadas as sugestões apresentadas por WHITAKER *et. al.* (2002). Para estes autores, se o falante comete erros de concordância ou regência de verbos, deve-se reproduzi-los em qualquer transcrição. O importante é não descaracterizar o discurso dos agricultores, porém deve-se tomar cuidado para a escrita não se tornar caricatural. Procurou-se evitar a transcrição dos vícios de linguagem que estão no discurso oral quando este é apenas um som entre uma palavra e outra, e poderia comprometer o entendimento da frase pois, em algumas entrevistas transcritas a frequência exagerada dos “nés” e ‘assims” poderia comprometer a compreensão do texto.

3.3 – Metodologia para implementação do processo de fabricação dos multi-implementos de tração animal

Para auxiliar o processo de fabricação dos multi-implementos durante a capacitação técnica dos assentados, foi construída, neste trabalho, uma metodologia que consistiu :

- Na elaboração de um conjunto de ferramentas e recursos técnicos para a fabricação dos multi-implementos de tração animal;
- Na organização das etapas, do processo de fabricação do multi-implemento, as quais seriam aplicadas durante a capacitação.

3.3.1 - Elaboração de um conjunto de ferramentas e recursos técnicos para capacitação técnica dos assentados

Os itens que compõem este conjunto encontram-se descritos abaixo.

3.3.1.1 – Equipamentos, acessórios e materiais de construção necessários para a fabricação dos multi-implementos

Estes itens encontram-se especificados nas tabelas 9, 10 e 11 respectivamente. Estas tabelas também especificam a quantidade de cada item utilizado durante a capacitação, bem como o custo de cada. Os acessórios incluem, também, os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) que devem ser utilizados durante a fabricação dos multi-implementos.

Tabela 9 – Equipamentos necessários para a fabricação de multi-implementos de tração animal

Equipamento	Especificação	Valor por Unidade (R\$)	Quantidade	Valor Total (R\$)
Transformador de solda	250A – 6,3kW/110V	355,00	1	355,00
Furadeira de bancada	1/2" – 2 50W/110V	237,50	1	237,50
Serra policorte	12"	275,90	1	275,90
Motor para Serra Policorte	2100W/100V	515,00	1	515,00
Esmerilhadeira angular	750W/110V	287,60	1	287,60
Serra tico-tico	550W/110V	345,90	1	345,90
Prensa hidráulica	15 toneladas	511,00	1	511,00
TOTAL	-	-	-	2527,90

Os equipamentos listados acima são especificados com uma tensão de 110V, pois no local onde foi realizada a capacitação técnica dos assentados só havia esta tensão disponível.

Tabela 10 – Acessórios utilizados na fabricação de multi-implementos de tração animal

Acessório	Especificação	Valor por Unidade (R\$)	Quantidade	Valor Total (R\$)
Arco de serra	12"	16,10	2	32,20
Eletrodo E6013	$\phi = 2,5\text{mm}$, lata 18kg	195,78	1	195,78
Esquadro de metal	-	35,42	2	70,84
Jogo de chaves combinada	6 a 22mm	142,09	1	142,09

Jogo de chaves de fenda	6 a 10mm	18,40	1	18,40
Martelo bola	200g	16,85	2	33,70
Paquímetro	200mm	245,02	2	490,04
Punção	5mm x 120mm	5,57	2	11,14
Riscador	130mm	5,86	2	11,72
Serra manual	12"x24 dentes	3,50	10	35,00
Torno de bancada Fixo - 5"	12" x 24 T	121,70	2	243,40
Transferidor de metal	-	21,65	2	43,30
Trena de aço	5m	7,51	2	15,02
Parafuso sextavado	M8 x 60mm	0,55	30	16,50
Parafuso sextavado	M8 x 100mm	0,60	30	18,00
Parafuso sextavado	M10 x 25mm	0,80	30	24,00
Parafuso sextavado	M6 x 60mm	0,45	30	13,50
Parafuso fenda cônica	M8 x 20mm	0,65	30	19,50
Parafuso fenda cônica	M8 x 50mm	0,70	30	21,00
Porca sextavada	M10	0,20	30	6,00
Porca sextavada	M8	0,15	30	4,50
Porca sextavada	M6	0,10	30	3,00
Escudo de Solda	-	35,10	14	491,40
Protetor Facial	-	20,15	14	282,10
Óculos de Segurança	-	3,56	14	49,84
Protetor Auricular	-	1,15	14	16,10
Luva de raspa curta (par)	-	4,56	14	63,84
TOTAL	-	-	-	2371,91

Os EPI's citados acima, com quantidade de 14 cada um, referem-se aos que seriam utilizados para cada turma de 12 agricultores e para 2 ministrantes do curso.

Tabela 11 – Materiais de construção necessários para a fabricação de multi-implementos de tração animal

Material	Especificação	Valor por Unidade (R\$)	Quantidade	Valor Total (R\$)
Barra chata (SAE 1020)	1.1/2"x1/4" – comprimento = 6000mm	34,00	4	136,00
Barra chata (SAE 1020)	1" x 1/4" – comprimento = 6000mm	23,20	4	92,80
Barra chata (SAE 1020)	2" x 1/4" – comprimento = 6000mm	44,90	2	89,80
Barra chata (SAE 1020)	3/4"x 3/16" – comprimento = 6000mm	14,75	1	14,75
Barra chata (SAE 1045)	1"x 1/4" – comprimento = 6000mm	33,60	2	67,20
Cantoneira (SAE 1020)	3/4"x 1/8" – comprimento = 6000mm	19,00	1	19,00
Cantoneira (SAE 1020)	1" x 3/16" – comprimento = 6000mm	32,60	2	65,20
Cantoneira(SAE 1020)	2" x 1/4" – comprimento = 6000mm	85,14	1	84,14
Cantoneira (SAE 1020)	1.1/4"x1/4" – comprimento= 6000mm	52,00	1	52,00
Chapa aço carbono(SAE 1020)	espessura = 1/8" - 2000mmx1000mm	189,90	3	569,70
Perfil quadrado (SAE 1020)	40mm x 40mm x 4mm – comprimento = 6000mm	62,30	1	62,30
Tubo aço carbono (SAE 1006)	φe=11mm, φi=9,5mm – comprimento = 6000mm	13,51	2	27,02

Tubo aço carbono(SAE 1006)	$\phi_e=19\text{mm}$, $\phi_i=16$ – comprimento = 6000mm	18,10	2	36,20
Tubo aço carbono(SAE 1011)	$\phi_e=26,7\text{mm}$, $\phi_i=21,4\text{mm}$ – comprimento = 6000mm	45,10	2	90,20
Tubo aço carbono(SAE 1025)	$\phi_e=33,4\text{mm}$, $\phi_i=26,6$ – comprimento = 6000mm	68,55	2	137,10
Tubo aço carbono(SAE 1020)	$\phi_e=50,8\text{mm}$, $\phi_i=42,4\text{mm}$ – comprimento = 6000mm	89,50	1	89,50
TOTAL	–	–	–	1633,91

A quantidade de cada material citado acima refere-se a construção de 6 multi-implementos.

3.3.1.2 – Gabaritos utilizados durante o processo de fabricação

Durante este trabalho, foi construído, na Faculdade de Engenharia Agrícola – Unicamp, um conjunto de gabaritos para facilitar o processo de fabricação dos multi-implementos. Este conjunto inclui:

- gabaritos para cortes das chapas;
- gabaritos para dobra das chapas ;
- gabaritos para montagem e solda dos materiais.

3.3.1.2.1 – Gabaritos para corte em chapa

Uma vez que, os desenhos para os cortes das chapas (aço carbono) são mais complexos que os outros tipos de desenhos de corte, foi feito um gabarito em chapa para cada tipo de implemento. Este gabarito deve ser colocado sobre a chapa a ser cortada, desenhado seu formato sobre a mesma, para posteriormente, esta ser cortada com a serra tico-tico. Os gabaritos para corte em chapa são mostrados nas figuras 21 a 27 abaixo.



Figura 21 – Gabaritos em chapa para o arado (aiveca e relha)



Figura 22 – Gabaritos em chapa para sulcador e extensão do sulcador



Figura 23 – Gabarito em chapa para o cultivador simples (maior tamanho)



Figura 24 – Gabarito em chapa para o cultivador simples (menor tamanho)



Figura 25 – Gabarito em chapa para o cultivador ajustável



Figura 26 – Gabarito em chapa para o cultivador de encaixe



Figura 27 – Gabarito em chapa para o a roda guia

3.3.1.2.2 – Gabaritos para dobra das chapas

As chapas do cultivador ajustável e dos cultivadores simples são dobradas em ângulo, utilizando-se o gabarito da figura 28.



Figura 28 – Gabarito de dobra dos cultivadores

A figura 29 mostra o procedimento de dobra em ângulo, da chapa do cultivador ajustável, com o gabarito mostrado na figura anterior.

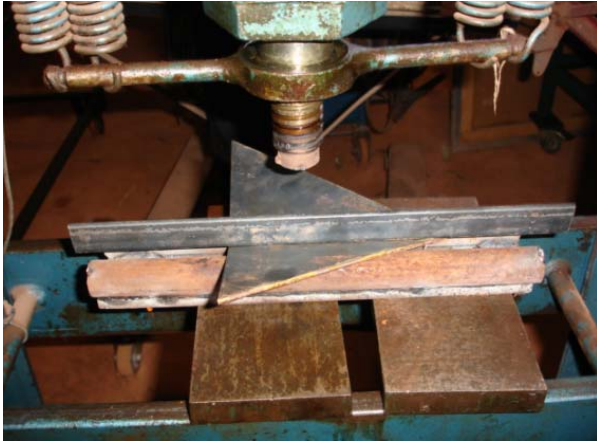


Figura 29 – Procedimento de dobra da chapa do cultivador ajustável com o gabarito

As chapas do arado de aiveca e do sulcador são dobradas em raio, utilizando-se o gabarito mostrado na figura 30.



Figura 30 – Gabarito de dobra do arado e do sulcador

O procedimento de dobra em raio, da chapa da aiveca, utilizando-se o gabarito mostrado na figura anterior, pode ser observado na figura 31.



Figura 31– Procedimento de dobra da chapa da aiveca

3.3.1.2.3 – Gabaritos para montagem e solda dos materiais

Para facilitar o processo de montagem e solda das peças do multi-implemento foram feitos cinco gabaritos, numerados, neste trabalho, de 1 a 5..

Os seguintes implementos - sulcador, arado, cultivador simples (maior e menor tamanho) e cultivador ajustável – contém uma mesma estrutura, denominada, neste trabalho, de “estrutura padrão”. Esta estrutura é formada por dois tubos de $\phi_e=26,7\text{mm}$ e $\phi_i= 21,4\text{mm}$ e uma cantoneira de 25,4mm x 4,7mm, que serve para o encaixe dos implementos com a barra porta-ferramentas. Para a montagem destas estruturas é utilizado o gabarito “1”, o qual é feito de estruturas tubulares de aço carbono. A figura 32 mostra a “estrutura padrão” já soldada e montada sobre este gabarito.



Figura 32 – Estrutura padrão montada sobre o gabarito

O gabarito “2” é uma estrutura composta por uma chapa de aço carbono (SAE 1020) de esp.=3,2mm e por cantoneiras de diversos tamanhos. Em diferentes partes deste gabarito realiza-se a montagem do chassi da barra porta ferramentas, do cultivador ajustável e das grades de dentes. Este gabarito pode ser observado na figura 33 abaixo.



Figura 33 – Gabarito “2” - para montagem da barra porta-ferramentas, cultivador ajustável e grade de dentes

As figuras 34, 35 e 36 mostram os implementos, citados acima, montados sobre o gabarito “2”.



Figura 34 – Montagem do chassi (barra porta-ferramentas) sobre o gabarito



Figura 35 – Montagem do cultivador ajustável sobre o gabarito



Figura 36 – Montagem da grade de dentes sobre o gabarito

Para a montagem dos cultivadores de encaixe, utiliza-se os gabaritos “3” e “4”. No gabarito “3” monta-se a estrutura que encaixa no cultivador ajustável e, no gabarito “4” monta-se a enxada deste cultivador. As figuras 37 e 38 mostram os gabaritos “3” e “4” respectivamente.



Figura 37 – Gabarito “3” - para a montagem da estrutura de encaixe



Figura 38 – Gabarito “4” – para a montagem da enxada do cultivador de encaixe

As figuras 39 e 40, respectivamente, mostram as peças do cultivador de encaixe montadas no gabarito “3” e gabarito “4”.



Figura 39 – Peças do cultivador de encaixe montadas no gabarito “3”



Figura 40 – Peças do cultivador de encaixe montada sobre o gabarito “4”

Para a montagem do arado de aiveca é necessário utilizar o gabarito “5”(figura 41), adotando-se os seguintes procedimentos:

- Encaixar a estrutura padrão, já montada no gabarito “1”, ao gabarito “5” (ver este procedimento na figura 42);
- Encaixar a chapa aço carbono (espessura=3,2mm, dimensões 95mmx45mm) no gabarito “5” (ver figura 42);
- Soldar duas peças de barra chata 3/4"(19mm) x 3/16"(4,7m) entre a chapa (de 95mm x 45mm) e o tubo de $\phi=26,7\text{mm}$ (comp.=30mm) (ver figura 43).



Figura 41 – Gabarito “5” – para a montagem do arado de aiveca



Figura 42 – Encaixe da estrutura padrão e da chapa 3,2mm com o gabarito “5”



Figura 43 - Soldagem das peças de barra chata 3/4"(19mm) x 3/16"(4,7mm) entre a chapa(de 95mm x 45mm) e o tubo de $\phi e=26,7mm(comp.=30mm)$

As peças em barra chata 3/4" x 3/16", citadas acima, têm a função de oferecer sustentação à relha e à aiveca.

3.3.1.3 - Material didático para auxiliar os agricultores durante a capacitação

Para a elaboração de um material didático, que pudesse ser utilizado pelos agricultores como uma “ferramenta” para auxiliá-los durante a capacitação técnica, primeiramente, realizou-se, na Faculdade de Engenharia Agrícola - Unicamp, todo o processo de construção de um multi-implemento. Este processo permitiu uma descrição mais detalhada das etapas de fabricação do multi-implemento, bem como aprimorar os procedimentos que seriam utilizados durante fabricação do mesmo. Este material aborda os seguintes conteúdos:

- Descrição do multi-implemento, especificando qual o tipo de material compõe cada implemento;
- Descrição do processo de fabricação do multi-implemento, abordando também um conteúdo sobre soldagem de materiais;
- Desenhos técnicos detalhados incluindo:
 - desenhos de construção do multi-implemento: corte reto e em ângulo com serra policorte, corte reto e em ângulo com serra manual, dobra e furo;
 - desenhos de conjunto de cada tipo de implemento do multi-implemento.

Os desenhos de corte com policorte foram feitos, de forma que os comprimentos das peças que seriam cortadas para a fabricação de 3 multi-implementos, fossem distribuídos nas barras de 6 metros da maneira mais otimizada possível, minimizando o desperdício.

Este material encontra-se no Anexo II deste trabalho.

3.3.2 – Processo de fabricação do multi-implemento

Para realizar a capacitação técnica dos agricultores, procurou-se tornar a produção dos multi-implementos um processo de fabricação simples, realizado em 6 etapas. As etapas deste processo podem ser observadas no fluxograma da figura 44:

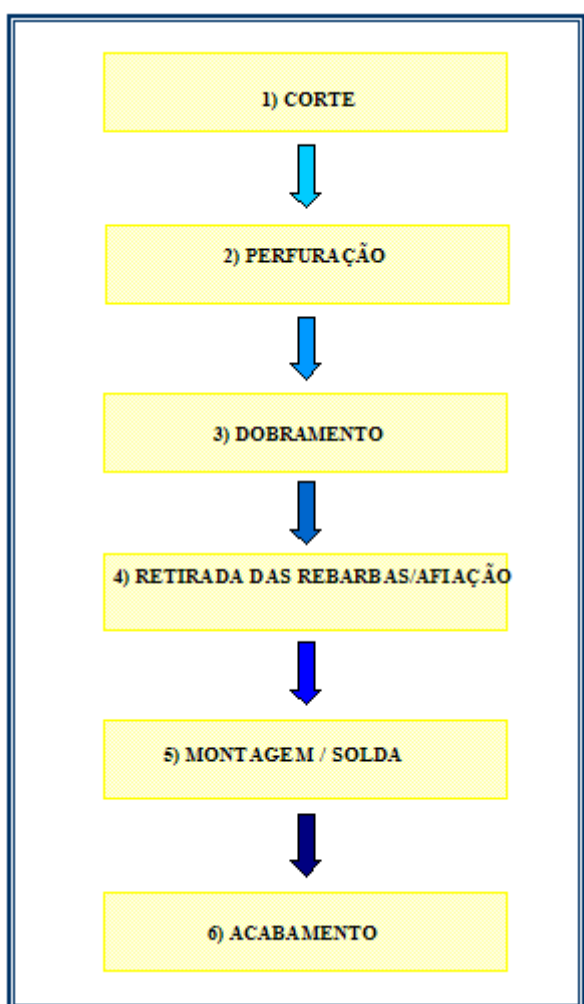


Figura 44 – Etapas do processo de fabricação do multi-implemento de tração animal

3.3.2.1 – Etapa 1 – Corte dos materiais

Na etapa 1, todos os materiais, listados na tabela 11, são cortados. Nesta etapa são feitos três tipos de corte:

- Corte com serra policorte – Estes cortes são feitos nas barras chatas, nos tubo de aço carbono, nas cantoneiras e nos perfis quadrados. Cada um destes materiais, que já vêm da fábrica com um comprimento padrão de 6 metros, será utilizado em diversas estruturas do multi-implemento. Sendo assim, procurou-se otimizar os cortes, evitando as perdas do material. Assim, para cada material a ser cortado há um desenho com o corte otimizado, que será realizado pela serra policorte. Estes desenhos, de corte com policorte, foram feitos para a fabricação de 3 multi-implementos;
- Corte com serra manual – Após o corte com a serra policorte, também com auxílio de desenhos, algumas peças são cortadas com serra manual, sendo feitos cortes em ângulos ou cortes retos;
- Corte em chapa com serra tico-tico – As chapas de cada implemento são cortadas com a serra tico-tico. Antes de realizar-se este tipo de corte, utiliza-se os gabaritos em chapa.

3.3.2.2 – Etapa 2 – Perfuração das peças

Na etapa 2, tem-se a perfuração das peças. Estes furos são feitos para que os parafusos sejam colocados, com a função de encaixar as peças do implemento. Esta etapa é feita com a furadeira de bancada. Para realizar o furo das peças são utilizados desenhos com todas as cotas necessárias para a realização do mesmo.

3.3.2.2 – Etapa 3 – Retirada das rebarbas e afiação das peças

Na etapa 3 são eliminadas as rebarbas das peças, deixadas pelos processos de corte e perfuração. Esta etapa é feita com o auxílio de uma esmerilhadeira angular (ou lixadeira). Também é feito, nesta etapa, o procedimento de afiação das barras chata 1” x 1/4”, que constituem a grade de dentes.

3.3.2.4 – Etapa 4 – Dobramento das peças

Na etapa 4, as peças, que já foram cortadas e furadas ,são dobradas. Nesta etapa são utilizados quatro procedimentos diferentes para o dobramento das peças:

- Dobra manual;
- Dobra com torno de bancada e marreta;
- Dobra com torno de bancada;

Para estes três itens acima, são utilizados desenhos que especificam os ângulos que as peças devem ser dobradas.

- Dobra das chapas de aço carbono com prensa hidráulica. Para auxiliar este tipo de dobra, utiliza-se os gabaritos de dobra, já citado no item 3.1.1.2.3 deste trabalho.

3.3.2.5 – Etapa 5 – Montagem e solda das peças do multi-implemento

Na etapa 4, são feitas a montagem e solda dos implementos. Os materiais cortados, furados e lixados são montados nos gabaritos (citados no item 3.3.1.2.3) e posteriormente são soldados. Inicialmente, a soldas são feitas por pontos, apenas para fixar as peças e, em seguida as peças soldadas por cordões de solda. Esta etapa é realizada com um transformador de solda.

3.3.2.6 – Etapa 6 – Acabamento dos implementos

Na etapa 6, realiza-se o acabamento das peças, utilizando-se a esmerilhadeira angular a para corrigir as imperfeições deixadas no processo solda. Esta etapa inicia-se a partir do primeiro dia em que as peças começam a ser soldadas, pois para a montagem do multi-implemento, é necessário que suas peças sejam lixadas para proporcionar um encaixe perfeito entre os componentes de cada implemento.

Utiliza-se, também, este equipamento para afiar as chapas dos seguintes implementos:

- Relha do arado de aiveca;
- Cultivador ajustável;
- Cultivadores de encaixe;

- Sulcador;
- Cultivador simples (menor tamanho).

Todos os desenhos, citados neste capítulo, e os procedimentos detalhados para a fabricação do multi-implemento, fazem parte do material didático, conforme já citado no item 3.3.1.3.

3.4 – Metodologia para avaliação da capacitação dos agricultores na fabricação dos multi-implementos de tração animal

Para a avaliação geral da capacitação dos agricultores foi elaborada uma metodologia que consistiu em avaliar cada agricultor em cada uma das etapas do processo de fabricação do multi-implemento. Para esta avaliação foi feita uma escala de notas que varia de 1 a 5, apresentada na tabela 12.

Tabela 12 – Escala de notas para avaliação dos agricultores durante a capacitação

Nota	Atribuição
1	Desempenho péssimo
2	Desempenho ruim
3	Desempenho regular
4	Desempenho bom
5	Desempenho ótimo

O critério de desempenho atribuído a cada nota, refere-se a assiduidade do agricultor durante o curso e a quanto o mesmo conseguiu assimilar o aprendizado e colocá-lo em prática durante determinada etapa de fabricação.

A tabela 13 mostra o formulário de atribuição de notas que foi elaborado para a avaliação, dos agricultores durante cada etapa de capacitação, feita pela ministrante do curso Claudia Assad Mello.

Tabela 13 – Formulário de atribuição de notas elaborado para a avaliação dos agricultores durante a capacitação

Etapa	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Agricultor	Corte	Perfuração	Retirada das rebarbas	Dobramento	Montagem e Solda	Acabamento
Agricultor 1						
Agricultor 2						
Agricultor 3						
Agricultor 4						
.						
.						
.						
Média						

Para a avaliação geral da capacitação dos agricultores é feita a média geral dos valores da média de cada etapa.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Visitas ao Assentamento Rural Pirituba II

Na primeira visita, realizada ao Assentamento Rural Pirituba II, foi possível conhecer o assentamento, bem como a COAPRI (Cooperativa dos Assentados de Reforma Agrária e Pequenos Produtores da Região de Itapeva e Itaberá). Esta cooperativa abrange, além dos pequenos produtores de Itapeva e Itaberá, os produtores do Assentamento Rural Luiz Macedo, localizado em Apiaí, a 90 km de Itapeva.

Nesta primeira visita, foi realizada uma reunião na COAPRI com o presidente, a diretora de relações associativas e um técnico do INCRA, procurando-se elaborar um diagnóstico do Assentamento Pirituba II, avaliando a necessidade de adotar-se o sistema de tração animal.

Foi diagnosticado que, atualmente, vários agricultores que trabalham com tratores não estão conseguindo obter lucro em sua produção, devido ao alto custo de operação e manutenção das máquinas pois, para estes agricultores a área a ser trabalhada é pequena, tornando muitas vezes inviável o uso do sistema de tração mecanizada: “O trator torna inviável a produção pela pouca quantidade de área que possui cada produtor. Este projeto contribui para a mudança do sistema atual” (HÉLIO, assentado da área 5, presidente da COAPRI). Segundo este mesmo assentado, as máquinas pertencem ou a cooperativas de cada área, ou a grupos informais. Quando um produtor deseja utilizar tração mecânica em sua propriedade para preparo do solo, plantio, trato e colheita de culturas, este aluga as máquinas destes grupos informais ou de cooperativas. Para as operações de aragem e gradeação, o aluguel da máquina custa R\$ 230,00 por alqueire; para o plantio custa R\$150,00 por alqueire; para a colheita custa R\$ 200,00 por alqueire.

Além disso, foi observado que alguns assentados já haviam demonstrado anteriormente interesse em adquirir ou readquirir implementos de tração animal, principalmente os produtores da área 5. Uma solução encontrada para este problema foi propor um projeto de capacitação técnica dos agricultores na fabricação de multi-implementos de tração animal. A partir daí, foi desenvolvida a metodologia, citada no item

3.2 deste trabalho, visando a implementação de uma fábrica com todos os requisitos para realizar a capacitação técnica dos assentados.

No decorrer de 2006, foram realizadas diversas visitas com o propósito de discutir, junto aos assentados, o sistema de tração animal, bem como o projeto de capacitação técnica.

Todos os assentados interessados na capacitação, já trabalharam com tração animal, sendo que alguns ainda trabalham para a operação de cultivo entre as linhas de plantio e para a sementeira, como pode ser observado na figura 45 abaixo:



Figura 45 – Assentado da área 2 trabalhando com o sistema de tração animal na operação de sementeira de arroz em seu lote de moradia.

Alguns implementos de tração animal utilizados nas propriedades, que foram observados, possuem estruturas pesadas e não têm um local com condições apropriadas para sua manutenção. Entre os implementos de tração animal, utilizados no assentamento, o mais empregado é o cultivador do tipo “asa-de-andorinha”, ou “biqueira”, assim chamado pelos agricultores, que é um tipo de uma enxada utilizada para realizar a operação de

cultivo entre as linhas de plantio. Na figura 46 é mostrado um dos implementos utilizados nas propriedades:



Figura 46 – Implemento de tração animal utilizado em uma das propriedades

Em uma das visitas, o mutli-implemento de tração animal foi levado para exposição junto aos assentados. Os agricultores acharam o multi-implemento, um equipamento leve e de fácil operação, quando comparados aos que eles utilizam ou já utilizaram. Observou-se também, uma demanda por parte dos agricultores, de um arado de aiveca reversível.

4.1.1 – Depoimentos dos agricultores

Os agricultores deste assentamento, que utilizavam o sistema de tração animal, depois de uma intensa prática de Extensão Rural difusionista, passaram a adquirir e utilizar máquinas e agrotóxicos. Com o tempo, os agricultores perceberam que a adoção de um sistema de tração mecanizada trouxe consequências negativas no âmbito social, econômico e ambiental, gerando uma preocupação com a degradação do meio ambiente e geração de trabalho e renda, como pode ser observado no depoimento a seguir:

A tração animal é importante até mesmo porque a origem da maioria dos agricultores aqui do assentamento, eles usavam tração animal. Eu também me lembro que quando eu trabalhava com o meu pai na roça era tração animal. E depois veio esse programa da Revolução Verde, com a mecanização da agricultura, todo o insumo agrícola, todos os insumos químicos. Foi praticamente uma invasão destes produtos, que veio de uma forma muito rápida, violenta e até iludindo os agricultores. Então, muitos pequenos agricultores procuraram entrar neste caminho também por causa de toda propaganda política e ideológica. Mas acabou que muitos não conseguiram se adequar, assim, se enquadrar nesse modelo agrícola. Com muita ilusão, muitos tentaram, mas acabaram se endividando e hoje estão inadimplentes. Então eu acho que é muito interessante porque estaremos resgatando uma forma de tradição de nossos antepassados e isto pode contribuir muito com a diminuição de uso de agrotóxicos na lavoura, na terra e pode ajudar os agricultores se tornarem independentes das empresas, das indústrias dos insumos químicos. (LUÍS, assentado da área 6, diretor administrativo do Instituto Técnico de Capacitação e Pesquisa Agroecológica “Laudenir de Souza”)

Segundo MASSELLI (1997), a partir de 1964, o país passou a promover a industrialização e não contrariar os interesses da oligarquia rural, o que significou a modernização da agricultura, mantendo a tradicional concentração fundiária e substituindo os meios de produção tradicionais (enxada, tração animal, sementes não selecionadas, esterco, etc.) por máquinas e insumos de origem industrial. Isto pode ser constatado no depoimento acima, no qual o assentado fala da transição do sistema de tração animal para um sistema de tração mecanizado, com uma “invasão” de insumos químicos, que teve como consequência o endividamento dos agricultores deste assentamento.

Uma vantagem abordada por outro assentado, além da geração de emprego e renda para a família, foi que, durante a operação de cultivo, o uso da tração animal pode substituir o emprego de herbicidas que causam danos à saúde humana:

Veneno e combustível fica caro [...] a gente não tem condição de fazer uma lavoura bem feita. Com a tração animal a gente vai deixar de usar o herbicida, o veneno que faz mal pra saúde, pra usar a biqueira.

Você vai usar a mão-de-obra. A vantagem de você voltar a trabalhar no sistema de tração animal é que vai dar serviço pra própria família também[...]. Tem companheiro que já tem filho com 15 anos, daí ele vai gerar emprego, gera renda pro próprio filho que tá ali[...] O trator substitui o serviço mecanizado. (VALDECI, assentado da área 5)

Um dos assentados da área 6, que desde os dez anos trabalhava com tração animal, a partir de 1995 começou a utilizar o trator na sua produção. Segundo ele: “A tração animal valoriza a mão de obra, já o trator retira a mão de obra local, mas ele tem vantagem e desvantagem[...] Pra mim é importante para bloquear a dependência do trator”. (PEDRO, assentado da área 6).

Uma agricultora, que participou da formação da área 4 deste assentamento, demonstra sua preocupação com a questão social e ambiental, fortemente influenciadas pelo uso da tração mecânica:

Eu vivo há 23 anos na terra. Primeiro nós tivemos a experiência com os trator. E esses trator a gente viu a degradação de tudo, do meio ambiente [...] primeiro a degradação da terra, sabe, que é muito forte, e segundo, degrada o ser humano, porque todo o investimento fica pro trator e não pro assentado. A pessoa não tem lucro nenhum e tira o serviço da família. Então, ele descaracteriza a agricultura familiar, porque o trator faz tudo e eu não preciso mexer com nada. Com a tração animal a gente tem outra coisa importante: primeiro ela nos educa a trabalhar com os animais, é como se você trabalhasse com uma pessoa. O carinho que você tem de lhe dar com um animal é o carinho que você vai lhe dar com a lavoura, é outra relação. Então isso é muito importante, mas muito importante mesmo dentro das nossas terras, sem degradação, sem judiar. Também não está judiando o seu bolso, não está se endividando cada vez mais, porque o trator trouxe muito endividamento pro pessoal. E como muita gente, como eu mesma, nunca tinha visto um trator, nunca tinha trabalhado com um trator, porque eu venho de uma cultura onde se trabalhava com animal. E sobrava, tinha muita riqueza, muita fartura. E aqui a gente não viu isso. E aí então nos obriga, já que eu tenho o trator, a

plantar uma coisa só ou duas, porque o custo vai sair menos. Só que na verdade não sai. Obriga a usar o veneno, se eu plantei muita lavoura, muito feijão, muito milho, muita soja. Aí vai usando muito veneno, porque é mais fácil. E o animal não pede nada disso, O animal é outra cultura. A tração animal vai ajudando a gente diversificar a produção, trabalhar com mais coisas dentro da propriedade. Então essa relação do filho estar na roça, abrir espaço pro filho não só trabalhar, mas ele fazer parte da renda. E o trator não dá isso pros nossos filhos. Então, a tração animal caracteriza a agricultura familiar. Ela fortalece a agricultura familiar.(ILDA, assentada da área 4 e diretora de relações associativas da COAPRI)

Esta assentada afirma que a tração animal caracteriza e fortalece agricultura familiar, proporcionando a diversificação da produção e geração de emprego e renda no campo. Neste sentido, FLORES et. al (1998) afirmam: “O fortalecimento da agricultura familiar deve estar alicerçado em alternativas de desenvolvimento que valorizam a qualidade de vida através de emprego, renda e inclusão social”.

Um agricultor, da área 1, que trabalha com tração animal em parte da sua propriedade, pretende com o tempo utilizar somente tração animal, deixando então, de utilizar o sistema de tração mecânica em sua lavoura. O assentado afirma que:

Na realidade, este projeto está mexendo com a consciência do próprio produtor. Tem que apostar numa idéia neste sentido, pois a tração animal vai dar sustentação na mesa. E isso não é um regresso como dizem, mas sim, um progresso para nós. (JOÃO BOERO, assentado da área 1)

As vantagens e desvantagens da tração mecânica foram abordadas diversas vezes nos diálogos com os agricultores. Para eles, a tração mecânica traz maior agilidade nas operações agrícolas, porém esta possui custos de operação e manutenção elevados, além de retirar a mão-de-obra no campo. Por sua vez, o sistema de tração animal possui menores custos de operação e manutenção dos equipamentos, porém o agricultor demora mais para

realizar as operações de preparo do solo plantio de culturas. Esta questão pode ser observada nos depoimentos abaixo:

“Com o trator a gente tem maior rapidez e conforto no trabalho. Com a tração animal, se trabalha mais, porém, permite ao produtor geração de renda.” (HÉLIO, assentado da área 5 e presidente da COAPRI)

“A tração animal, pra mim, é muito importante porque é mais econômico e o implemento (multi-implemento) tem muitas utilidades para nós, pequenos agricultores”. (JOSÉ ANTÔNIO, assentado da área 5)

A questão da tração animal na pequena propriedade, envolve principalmente a questão econômica. O custo de produção é menor. Abrange a questão ambiental, causando menos impacto. Em Apiaí, temos um projeto, o Projeto de Desenvolvimento Sustentável. Lá a produção agrícola é cultivada em pequena escala, para subsistência. É imprescindível o desenvolvimento da tração animal. (ODENIR, agricultor, recém-assentado em Apiaí, com os pais assentados na área 3)

“ Com a tração animal, teremos outras ferramentas de trabalho, o que é um método mais rentável.” (IRIEL, assentado da área 5)

“ A tração animal é ótima, pois com ela não precisa gastar com veneno. Daí dá pra sair uma plantação orgânica.”. (IZIEL, assentado área 3)

“Eu vejo que a tração animal tem a vantagem de menor custo, principalmente pro pequeno produtor. Com maquinário você não tem condições. Quem tem que trabalhar com 2, 3 alqueires. Não compensa o custo”. (NILTON, assentado da área 4)

“A tração animal diminui bem o custo de produção. Diminuindo o custo, com certeza, aumenta o lucro. Além disso, pra nós é ótimo poder fabricar o próprio implemento de tração animal.”(JACIR, assentado da área 5).

“A tração animal significa menos gastos[...] hoje eu tenho seis alqueires de lavoura e eu faço os tratos culturais tudo com animal. Sai mais barato do que com o trator”. (MÁRIO ARRUDA, assentado da área 1)

Os depoimentos acima vão de encontro com o que GEBRESENBET (1995) afirma: “Os tratores de grande potência utilizados nas grandes propriedades, algumas vezes, não são sustentáveis economicamente em pequenas propriedades, sendo neste caso, a tração animal, a melhor alternativa”.

Durante todas as visitas e encontros com os assentados, foi possível observar que os mesmos demonstraram bastante interesse e se entusiasmaram com a possibilidade de produzirem o próprio implemento de tração animal, sendo este projeto para eles, uma forma de independência externa, tanto para a manutenção dos equipamentos, como para o uso de herbicidas em suas lavouras. Nos depoimentos abaixo é possível constatar a opinião de alguns agricultores sobre a capacitação dos assentados na fabricação de multi-implementos de tração animal:

Este projeto da oficina é muito positivo, pois nesta linha do agricultor tornar-se independente das indústrias fornecedoras de agrotóxicos, também se torna independente construindo sua própria ferramenta, seu instrumento de trabalho [...] porque se hoje nós dependemos de uma máquina que nós não sabemos fazer ela, nós precisamos comprar, dependemos do banco, dependemos da empresa [...] e se nós temos as condições de fazer e construir nossos equipamentos, nossas ferramentas, isso vai contribuir nessa linha de autonomia e independência dos agricultores. (LUÍS, assentado da área 6, do Instituto Técnico de Capacitação e Pesquisa Agroecológica “Laudenir de Souza”)

“O defeito do produtor é que ele está alienado. Ele realmente deve começar a produzir (o multi-implemento) para começar a quebrar a dependência”. (FERNANDO, assentado da área 3, diretor de Meio Ambiente – COAPRI).

“Pra mim, a oficina (fábrica), além de trazer a tração animal de volta, já é uma forma de gerar emprego e renda pro trabalhador”. (VADECI, assentado da área 5).

Aprender a fabricar um implemento de tração animal significa a autonomia do pequeno agricultor fabricar suas próprias ferramentas de trabalho. Este projeto é uma alternativa para o pequeno produtor, que não consegue produzir, devido ao alto preço das máquinas e das horas das máquinas para a preparação do solo. (Odenir, agricultor, recém-assentado em Apiaí, com os pais assentados na área 3)

“Aprender a fabricar é muito importante, pois para tudo, hoje, tem que buscar lá no mercado. O custo fica mais acessível, além de poder contribuir com os agricultores”. HÉLIO, assentado da área 5 e presidente da COAPRI)

Eu me sinto muito orgulhoso de eu próprio poder fabricar minhas ferramentas de trabalho. Esses implementos, que estaremos fazendo, têm a vantagem de usar um só animal e é muito simples de trabalhar com ele. Ele não pesa muito, nem para o animal, nem para o agricultor. Esta idéia deveria ter vindo há muito tempo atrás. (JOSÉ ANTONIO, assentado da área 5)

Em todos os depoimentos transcritos neste trabalho, é possível observar a importância da capacitação técnica para os agricultores, bem como o interesse destes em buscar a alternativa de adotar o sistema de tração animal. Estes depoimentos constataam que a proposta deste trabalho vai de encontro como PASSINI (1999) afirma, conforme já citado anteriormente:

A participação dos agricultores familiares no desenvolvimento tecnológico é muito importante, primeiro porque assegura o respeito aos valores culturais locais, e garante também que esteja orientado pelas carências e necessidades da população. Segundo, que os agricultores aprendem a planejar, encontrar soluções para os seus problemas, ensinar

outras pessoas, organizar trabalho em conjunto e principalmente, ganhar confiança e auto-estima.

4.1.2 – Decisões em conjunto com os agricultores - data , número de vagas e local da capacitação técnica

Durante as reuniões com os agricultores, ficou estabelecido que a capacitação técnica dos mesmos abrangeria um número limite de 24 vagas, que inicialmente seriam distribuídas igualmente nas 6 áreas do Assentamento Rural Pirituba II. Limitou-se este número de vagas, tendo em vista, uma aprendizagem mais qualitativa durante a capacitação e a limitação do espaço físico. O curso de capacitação seria ministrado em duas turmas de 12 pessoas, pela aluna de mestrado, da Faculdade de Engenharia Agrícola - UNICAMP Claudia Assad Mello, com o auxílio do Técnico Mecânico Luis Carlos dos Santos Silva, desta mesma Instituição. Ficou definido também, que seriam produzidos 3 implementos por turma.

As inscrições para a capacitação foram sendo feitas no decorrer de 2005 e 2006. Constatou-se que os agricultores inscritos não encontravam-se distribuídos igualmente nas 4 vagas por assentamento. Como número de inscrições dos agricultores que participariam do curso não havia passado de 21, decidiu-se, junto aos agricultores, que seriam convidados também, três agricultores do Assentamento Rural Luiz Macedo, localizado em Apiaí. Segundo a diretoria da COAPRI, muitos agricultores deste assentamento já trabalhavam com tração animal e, seria interessante que pelo menos três destes tivessem a oportunidade de participar da capacitação técnica.

Foi discutido com os agricultores, também, o melhor local para instalar-se a fábrica de multi-implementos. Na opinião destes, esta oficina deveria ser próxima a COAPRI, desta forma, abrangeria todos os assentamentos, uma vez que esta é uma cooperativa regional, como pode ser observado no depoimento deste assentado: “Nós temos bastante assentados que usa tração animal e, na COAPRI que já está há vários anos ali, do meu ponto de vista, dá pra ter uma oficina ali” (Valdeci, assentado da área 5). Foi definido então, em fevereiro de 2006, que um galpão, ao lado da COAPRI, seria reformado para a fabrica ser instalada. Também foi decidido que a capacitação técnica seria realizada em julho de 2006.

Após o local definido, foi elaborada, neste trabalho, uma planta baixa com a localização, potência, amperagem e voltagem dos equipamentos que seriam utilizados na fabricação dos multi-implementos, bem como os locais de fixação das tomadas, para que fosse feita a devida instalação elétrica por um técnico eletricista deste assentamento. Porém, dez meses após esta definição, em dezembro de 2006, as reformas do galpão ainda não haviam sido finalizadas. Além disso, neste mesmo mês, foi definido pela COAPRI que este local seria cedido a um outro projeto de uma outra instituição.

A partir daí, procurou-se um outro local para a instalação da fábrica. Esta seria, então, instalada seria em um galpão, cuja construção encontrava-se, ainda, inacabada. Este galpão pertence ao Instituto Técnico de Capacitação e Pesquisa Agroecológica “Laudenir de Souza” (figura 47), escola técnica e de ensino médio, localizada na área 5, também próxima a COAPRI.



Figura 47 – Instituto Técnico de Capacitação e Pesquisa Agroecológica Laudenir de Souza

Em maio de 2007, outra visita foi feita ao assentamento e foi constatado que, mesmo após as reformas deste local, alguns reparos ainda deveriam ser feitos. Estes reparos incluíam: colocação de janelas e portas; assim como trancas e cadeados para os mesmos; vedação de buracos no telhado; vedação das paredes; vedação de um vão na parte superior

da entrada da oficina; revestimento dos pilares de madeira; roçagem da vegetação no perímetro do galpão; e tomadas elétricas para funcionamento dos equipamentos.

Para a instalação elétrica adequada dos equipamentos foi feita, novamente, uma planta baixa, que pode ser observada no Anexo III deste trabalho. No início do mês de agosto de 2007 todos os reparos e a instalação elétrica, no local, haviam sido finalizados. A figura 48 mostra o local de instalação da fábrica após os reparos.



Figura 48 – Local de instalação da fábrica

A nova data, para a realização da capacitação técnica dos assentados, foi definida para dia 20 de agosto, a primeira etapa, e para o dia 27 de agosto, a segunda etapa. Foi entregue a todos os agricultores um convite com o dia que iniciaria o curso, conforme a turma que cada um havia se inscrito, junto ao conteúdo programático (descrito abaixo).

4.2 – Conteúdo programático do curso de capacitação técnica para a fabricação de 3 multi-implementos de tração animal

Para abordar todo o processo de fabricação de três multi-implementos, durante a capacitação técnica dos assentados, foi elaborado um conteúdo programático para ser aplicado durante 7 dias (duração do curso). A Tabela 12 apresenta o conteúdo programático do curso com as etapas do processo de fabricação e suas respectivas cargas-horárias.

Tabela 12 – Conteúdo programático do curso de capacitação técnica dos assentados

CONTEÚDO		DIA	CARGA HORÁRIA	HORÁRIO
Apresentação do multi-implemento		1	30 min.	8:00 – 8:30
Apresentação dos equipamentos e materiais		1	30 min.	8:30 – 9:00
Segurança durante a fabricação dos multi-implementos – o uso de EPI'S (Equipamentos de Proteção Individual)		1	30 min	9:00 – 9:30
Corte dos materiais com serra policorte		1	6,5h	9:30-12:00/13:30-17:30
Corte dos materiais com serra policorte		2	4h	8:00-12:00
Corte dos materiais com serra manual	Ângulo	2	2h	13:30 – 15:30
	Reto	2	2h	15:30-17:30
Corte em chapa com serra tico-tico		3	4h	8:00 – 12:00
Perfuração das peças		3	4h	13:30 – 17:30
Retirada das rebarbas/afiação		4	4h	8:00-12:00
Retirada das rebarbas/afiação		4	4h	13:30-17:30
Dobra		5	4h	8:00 – 12:00
Montagem e Solda		5	4h	13:30-17:30
Montagem e Solda		6	8h	8:00-12:00/13:30-17:30
Montagem e Solda		7	8h	8:00-12:00/13:30-17:30

4.3 – Capacitação técnica dos assentados - fabricação dos multi-implementos de tração animal

No dia 20 de agosto de 2007, com a fábrica já instalada o curso começaria às oito horas da manhã, conforme a programação citada anteriormente. Porém, compareceram ao local, apenas 2 pessoas. Foi decidido então, que os demais agricultores da primeira turma seriam visitados naquela manhã, para saber qual o motivo para não comparecerem ao curso na hora marcada. Verificou-se que este fato havia ocorrido, pois muitos agricultores, estariam ocupados com a entrega da primeira fase de um projeto financiado por uma instituição governamental, pelo menos, durante mais um mês. Decidiu-se então, e utilizar a parte da tarde daquele mesmo dia, para visitar e convocar os agricultores inscritos na segunda turma que tivessem possibilidade de iniciarem o curso de capacitação no dia seguinte, junto aos dois inscritos na primeira turma.

Verificou-se que apenas quatro agricultores, do Assentamento Rural Pirituba II, que estavam inscritos na segunda turma, poderiam comparecer ao curso, pois os demais também estariam ocupados com o mesmo projeto de construção das casas. Foi disponibilizado pela COAPRI, o transporte dos agricultores de Apiaí que participariam da segunda etapa. Porém, dois agricultores, dos três inscritos, encontravam-se envolvidos com outros projetos que estavam sendo desenvolvidos no assentamento.

Decidiu-se então, que a capacitação seria realizada a partir do dia seguinte (21/08/2007), sendo a mesma feita em apenas uma turma de 6 pessoas, durante 7 dias, com a fabricação de 3 multi-implementos de tração animal. A tabela 14 mostra os agricultores participantes do curso de capacitação, bem como a área em que cada um reside no assentamento. Os nomes, especificados nesta tabela, vêm acompanhados com suas iniciais abreviadas para facilitar a chamada das figuras que posteriormente mostrarão os agricultores durante a capacitação.

Tabela 14 – Agricultores participantes do curso de capacitação

Nome	Área
Hélio Rubens Proença (H.R.P)	5
Jacir Soares (J.S.)	5
José Antonio Dias (J.A.D.)	5
Odenir José de Oliveira (O. J. O)	Apiaí
Iriel Fagundes (I.F.)	3
Iziel Fagundes (I.F. ¹)	3

Estes dois agricultores da área 3, têm residência fixas em suas áreas, mas durante a semana moram na área 5, pois os mesmos trabalham no Instituto “Laudenir de Souza”.

4.3.1 - Apresentação do Curso de Capacitação

Antes do início das etapas de fabricação dos multi-implementos, foi feita uma apresentação do curso de capacitação, incluindo os seguintes procedimentos:

- Apresentação do multi-implemento, bem como uma explicação sobre a função de cada um de seus componentes;
- Distribuição das apostilas, com uma breve explicação de seu conteúdo. Esta apostila foi utilizada durante todo o curso;
- Materiais utilizados na construção do multi-implemento – especificações (tipo de aço, noções de largura, espessura e diâmetro)
- Equipamentos utilizados para a construção dos multi-implementos – apresentação das funções de cada um dos equipamentos;
- Noções de segurança durante a fabricação de multi-implementos:
 - quais os procedimentos que deveriam ser adotados durante a utilização de cada máquina para garantir a segurança do operador;

- quais os EPI's que seriam utilizados em cada uma das etapas de fabricação do multi-implemento.

As figuras 49 e 50 mostram, respectivamente, o momento da apresentação do conteúdo da apostila aos agricultores participantes do curso e os mesmos observando esta apostila acompanhando a explicação. A Figura 51 mostra a apresentação dos EPI's necessários durante a etapa de solda.



Figura 49 – Apresentação da apostila aos agricultores.



Figura 50 – Agricultores acompanhando a explicação da apostila



Figura 51 – Apresentação dos EPI's necessários durante a etapa de solda

Ao iniciar o aprendizado em cada uma das etapas (corte, perfuração, etc), foram feitas demonstrações, ensinando a da utilização de cada equipamento, bem como a

interpretação dos desenhos referentes a cada etapa, pela ministrante do curso Claudia Assad Mello e pelo técnico mecânico Luis Carlos dos Santos Silva.

Durante cada etapa da fabricação, os implementos dos 3 multi-implementos foram confeccionados simultaneamente.

4.3.2 - Etapa 1 – Corte dos materiais

4.3.2.1 - Corte com policorte

As figuras 52 a 55 mostram os agricultores – Hélio, Odenir, José Antonio e Iriel cortando as os materiais com a serra policorte. A Figura 56 mostra alguns materiais cortados com a serra policorte.



Figura 52 – Procedimento de corte com policorte – participante H.R.P.



Figura 53 – Procedimento de corte com policorte – participante O.J.O.



Figura 54 – Procedimento de corte com policorte – participante J.A.D.



Figura 55 – Procedimento de corte com policorte – participante I.F.



Figura 56 – Materiais cortados com a serra policorte

Conforme os materiais foram sendo cortados, os mesmos foram sendo separados conforme o implemento a qual pertenciam (arado, sulcador, chassi, etc). Em todas as demais etapas, antes da montagem, os materiais também foram separados por implemento. Isto facilitaria o momento da montagem e solda dos implementos do multi-implemento.

4.3.2.2 - Corte com serra manual

As figuras 57 e 58 mostram, respectivamente, a ministrante do curso ensinando, aos participantes, a marcação das peças com o transferidor e riscador para cortes em ângulo e o procedimento de corte com serra manual.



Figura 57 – Treinamento para o procedimento de marcação das peças com transferidor e riscador



Figura 58 – Treinamento para o procedimento de corte com serra manual

Nas figuras 59 a 62 pode-se observar, respectivamente, o agricultor José Antonio realizando o processo de marcação de uma peça com transferidor e riscador para corte angular ; os agricultores, Hélio e José Dias, realizando corte com serra manual; o agricultor Iriel realizando corte com serra manual; e o agricultor Odenir realizando corte com serra manual. Pôde-se observar, durante a fabricação dos equipamentos, que os agricultores não apresentaram dificuldades com o manuseio do paquímetro ou transferidor.



Figura 59 – Procedimento de marcação de uma peça para corte angular - participante J.A.D.



Figura 60 – Participantes realizando corte com serra manual



Figura 61 – Procedimento de corte angular com serra manual - participante O.J.O.



Figura 62 – Procedimento de corte angular com serra manual - participante I.F.¹

As figuras 63 a 66 mostram peças cortadas com a serra manual, respectivamente: duas cantoneiras cortadas retamente, barras chatas cortadas em ângulo, tubos cotados em ângulo e uma chapa cortada retamente.



Figura 63 – Cantoneiras cortadas com serra manual



Figura 64 – Barras chatas cortadas com serra manual



Figura 65 – Tubos cortados com serra manual

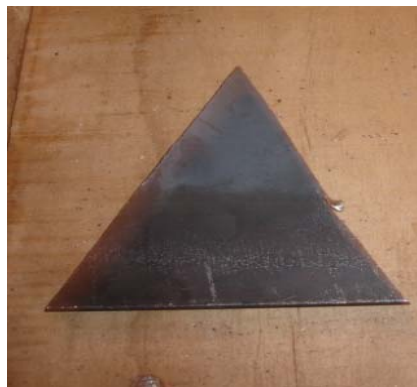


Figura 66 – Chapa cortada com serra manual

4.3.2.3 – Corte em chapa com serra tico-tico

A figura 67 mostra a ministrante do curso ensinando o procedimento de marcação das chapas com riscador e gabarito para posterior corte com a serra tico-tico. As figuras 68 a 70 mostram, respectivamente, os agricultores José Antonio, Odenir e Iriel realizando o procedimento de corte em chapa com a serra-tico-tico. As figuras 71 e 72 mostram, respectivamente, as chapas do cultivador simples (de maior tamanho) e do cultivador simples (de menor tamanho), já cortadas com a serra tico-tico.



Figura 67 – Treinamento para marcação com riscador e gabarito para corte em chapa com serra tico-tico



Figura 68 – Procedimento de corte em chapa com serra tico-tico - participante J.A.D.



Figura 69 – Procedimento de corte em chapa com serra tico-tico - participante O.J.O.



Figura 68 – Procedimento de corte em chapa com serra tico-tico - participante I.F.



Figura 70 – Chapa do cultivador simples (de maior tamanho) cortada com a serra tico-tico



Figura 71 – Chapas dos cultivadores simples (de menor tamanho) cortada com a serra tico-tico

4.3.3 – Etapa 2 – Perfuração

A figura 72 mostra a ministrante do curso explicando, aos agricultores, os desenhos de perfuração na apostila e a figura 73 mostra a mesma ensinando o procedimento de perfuração em uma das peças.



Figura 72 – Explicação dos desenhos de perfuração da apostila aos agricultores



Figura 73 – Ministrante do curso ensinado aos agricultores o procedimento de perfuração

Na figura 74 pode-se observar o procedimento de marcação de uma peça com paquímetro e riscador sendo realizado por um dos participantes. As figuras 75 a 77 mostram, respectivamente, os participantes do curso, José Antonio, Hélio e Izziel, realizando o procedimento de perfuração das peças.



Figura 74 – Participante realizando o procedimento de marcação da peça com riscador e paquímetro



Figura 75 – Procedimento de perfuração em uma peça – participante J.A.D.



Figura 76 – Procedimento de perfuração em uma peça – participante H.R.P.



Figura 77 – Procedimento de perfuração em uma peça – participante I.F.¹

Pode-se observar nas figuras 78 e 79, respectivamente, chapas do sulcador e tubos do cultivador de encaixe, já perfuradas.



Figura 78 – Chapas do sulcador já perfuradas



Figura 79 – Tubos do cultivador de encaixe já perfurados

4.3.4 – Etapa 3 – Retirada das rebarbas e afiação das peças

Na figura 80 pode-se observar a ministrante do curso apresentando aos agricultores a esmerilhadeira angular. Na figura 81 pode-se observar a ministrante do curso mostrando aos agricultores o procedimento de retirada das rebarbas com a esmerilhadeira angular.



Figura 80 – Ministrante do curso apresentando aos agricultores a esmerilhadeira angular



Figura 81 – Ministrante do curso mostrando aos agricultores o procedimento de retirada das rebarbas com a esmerilhadeira angular

As figuras 82 a 84 mostram, respectivamente, os agricultores Odenir, Hélio e José Antonio retirando as rebarbas das peças com a esmerilhadeira angular.



Figura 82 – Procedimento de retirada das rebarbas com a esmerilhadeira angular – participante O.J.O.



Figura 83 – Procedimento de retirada das rebarbas com a esmerilhadeira angular – participante H.R.P.



Figura 84 – Procedimento de retirada das rebarbas com a esmerilhadeira angular – participante J.A.D.

4.3.5 – Etapa 4 – Dobramento das peças

A figura 84 mostra a ministrante do curso apresentando explicando, aos agricultores, os desenhos de dobra presentes na apostila.



Figura 84 – Ministrante do curso apresentando aos agricultores os desenhos de dobra

4.3.5.1 – Dobra manual

A figura 85 mostra o agricultor Hélio realizando o procedimento de dobra manual. A figura 86 mostra o perfil quadrado que foi dobrado manualmente.



Figura 85 –Procedimento de dobra manual – H.R.P.



Figura 86 – Perfil quadrado dobrado manualmente

4.3.5.2 – Dobra com torno e marreta

A figura 87 mostra o agricultor José Antonio realizando o procedimento de dobra com torno e marreta e, a figura 88 mostra peças de barra chata que foram dobradas com torno e marreta.



Figura 87 – Procedimento de dobra com torno e marreta – participante J.A.D.



Figura 88 – Peças de barra chata dobradas com torno e marreta

4.3.5.3 – Dobra com torno

Na figura 89, pode-se observar o agricultor Héliο realizando o procedimento de dobra com torno em um tubo. A figura 90 mostra tubos de aço carbono que foram dobrados com torno.



Figura 89 – Procedimento de dobra com torno – participante H.R.P.



Figura 90 – Tubos de aço carbono dobrados com torno

A figura 91 mostra a ministrante do curso demonstrando, aos agricultores, o procedimento de dobra com a prensa hidráulica, utilizando-se os gabaritos. As figuras 92 e 93, respectivamente, mostram os agricultores José Antonio e Odenir, realizando o procedimento de dobra com a prensa hidráulica. As figuras 94 e 95 mostram, respectivamente, chapas do sulcador já dobradas, colocadas sobre as chapas de um sulcador já montado e, as aivecas do arado, também já dobradas.



Figura 91 – Ministrante do curso demonstrando aos agricultores o procedimento de dobra com a prensa hidráulica, utilizando-se os gabaritos



Figura 92 – Agricultores realizando procedimento de dobra com prensa hidráulica



Figura 93 – Procedimento de dobra com prensa hidráulica - participante O.J.O.



Figura 94 – Chapas do sulcador, já dobradas, colocadas sobre um sulcador já montado



Figura 95 – Aivecas dobradas com a prensa hidráulica

4.3.6 - Etapa 5 - Montagem e solda das peças do multi-implementos

Antes de iniciar-se a etapa de montagem e solda do multi-implemento, foi introduzido o conteúdo de solda (ver figura 96), descrito na apostila, de maneira a abordar conceitos básicos relativos ao assunto solda, como por exemplo: tipo de solda utilizado na montagem do multi-implemento, tipo de eletrodo utilizado neste sistema de solda, relação corrente da máquina/eletrodo, dentre outros. A figura 97 mostra o técnico mecânico ensinando a técnica de solda aos participantes do curso.



Figura 96 – Conteúdo sobre solda sendo apresentado aos participantes do curso



Figura 97 – Técnico mecânico ensinando a técnica de solda aos participantes do curso

Antes dos agricultores iniciarem a etapa de solda e montagem do multi-implemento, os mesmos praticaram a técnica de solda em retalhos de metais, para que posteriormente pudessem soldar o multi-implemento. As figuras 98 e 99 mostram os agricultores Hélio e Jacir treinando a técnica de solda em retalhos de metais.



Figura 98 – Treinamento para procedimento de solda – participante H.R.P.



Figura 99 – Treinamento para procedimento de solda – participante J.S.

As figuras 100 e 101 mostram os agricultores soldando algumas peças do multi-implemento. As figuras 102 e 103 mostram as peças que foram soldadas inicialmente pelos agricultores: pares de cantoneiras das rodas guia e os tubos da rabiça.



Figura 100 – Procedimento de solda em algumas peças do multi-implemento – participante J.S.



Figura 101 – Procedimento de solda em algumas peças do multi-implemento – participante J.A.D.



Figura 102 – Pares de cantoneiras das rodas guia soldados



Figura 103 – Tubos da rabiça soldados

A figura 104 mostra a ministrante do curso apresentando, aos participantes do curso, o gabarito de montagem da “estrutura padrão” ou, como é denominado na metodologia deste trabalho, de gabarito de montagem “1”. Na figura 105, pode-se observar um dos participantes montando as peças neste gabarito para posteriormente as mesmas serem soldadas. As figuras 106 e 107 mostram, respectivamente, as “estruturas padrão” já soldadas; e o cultivador simples (menor tamanho) montado, através da solda da “estrutura padrão”, com a chapa de sua enxada e seus reforços.



Figura 104 – Ministrante do curso apresentado, aos participantes do curso, o gabarito da “estrutura padrão”.



Figura 105 – Participante montando as peças da estrutura padrão sobre o gabarito



Figura 106 – Estruturas padrão já soldadas



Figura 107 – Cultivador simples (menor tamanho) montado

A figura 108 mostra os cultivadores simples (maior tamanho) montado. A figura 109 mostra as duas enxadas do cultivador de encaixe já montadas.



Figura 108 - Cultivadores simples (maior tamanho) montado



Figura 109 - enxadas do cultivador de encaixe já montadas

As figuras 110 e 111 mostram os agricultores José Antonio e Odenir soldando as peças dos cultivadores de encaixe.



Figura 110 – Solda das peças do cultivador de encaixe – participante J.A.D.



Figura 111 – Solda das peças do cultivador de encaixe – participante O.J.O.

A figura 112 mostra os cultivadores de encaixe montados. A figura 113 mostra a grade de dentes montada sobre o gabarito “2”.



Figura 112 – Cultivadores de encaixe montados



Figura 113 – Grade de dentes montada sobre o gabarito “2”

A figura 114 mostra o agricultor José Antonio fazendo o cordão de solda em uma das grades de dentes. A figura 115 mostra as grades de dentes montadas.



Figura 114 – Participante J.A.D. fazendo o cordão de solda em uma das grades de dentes



Figura 115 – Grades de dentes montadas

Pode-se observar, respectivamente, nas figuras 116 e 117 a ministrante mostrando , aos participantes do curso, o encaixe das peças do cultivador ajustável no gabarito de montagem “2”; e o encaixe das peças do chassi da barra porta-ferramentas no gabarito de montagem “2”.



Figura 116 – Ministrante do curso mostrando, aos participantes, o encaixe das peças do cultivador ajustável no gabarito de montagem “2”



Figura 117 – Ministrante do curso mostrando, aos participantes, o encaixe das peças chassi das barra porta ferramentas no gabarito de montagem “2”

A figura 118 mostra um dos cultivadores ajustáveis parcialmente montado. A figura 119 mostra um dos chassis que foi montado e soldado com o auxílio do gabarito “2”.



Figura 118 – Cultivador ajustável parcialmente montado



Figura 119 – Chassi montado e soldado com o auxílio do gabarito “2”

Pode-se observar nas figuras 120 e 121, respectivamente, o agricultor Jacir finalizando a montagem e a solda do cultivador ajustável e, o mesmo implemento completamente montado.



Figura 120 – Finalização da montagem e da solda do cultivador ajustável – participante J.S.



Figura 121 – Cultivador ajustável montado completamente.

As figuras 122 a 125 mostram respectivamente: os participantes do curso observando o processo de montagem do regulador de profundidade; reguladores de profundidade completamente montados; as chapas do sulcador soldadas; e as chapas da extensão do sulcador também soldadas.



Figura 122 – Participantes do curso observando o processo de montagem do regulador de profundidade



Figura 123 – Reguladores de profundidade montados



Figura 124 – Chapas do sulcador soldadas

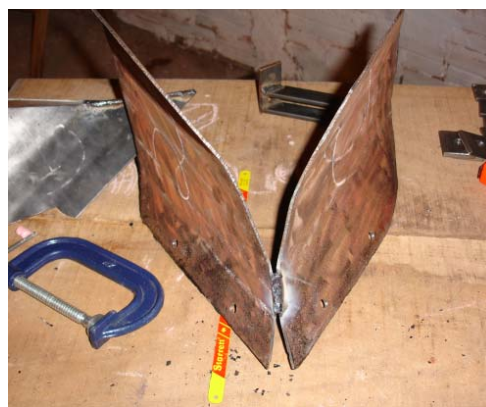


Figura 125 – Chapas da extensão do sulcador soldadas

Na figura 126, pode-se observar as peças da estrutura da roda guia, que se encaixa ao chassi, já soldadas e, na figura 127 pode-se observar as tas rodas guia completamente montadas.



Figura 126 – Estrutura de encaixe (roda guia com chassi) montada



Figura 127 – Rodas guia montadas por completo

A montagem do arado de aiveca sobre o gabarito de montagem “5” pode ser observada na figura 128. A figura 129 mostra os três arados de aiveca fabricados pelos durante a capacitação.



Figura 128 – Montagem do arado de aiveca sobre o gabarito “5”



Figura 129 – Arados de aiveca montados

As figuras 130 e 131 mostram todos os implementos, fabricados durante a capacitação técnica dos agricultores.



Figura 130 – Implementos fabricados durante a capacitação



Figura 131 – Implementos fabricados durante a capacitação

4.3.7 – Etapa 6 – Acabamento dos implementos

Como pode ser observado na figura 132, são realizadas simultaneamente as etapas de solda e acabamento das peças do multi-implemento, conforme já citado no item 3.3.2.6. As figuras 133 a 135 mostram, respectivamente, os agricultores Odenir, Hélio e José Antonio realizando esta etapa.



Figura 132 – Etapas de solda e acabamento realizadas simultaneamente



Figura 133 – Participante O.J.O. realizando o acabamento em uma das peças



Figura 134 – Participante H.R.P. realizando o acabamento em uma das peças



Figura 135 – Participante J.A.D. realizando o acabamento em uma das peças

A figura 136 mostra o acabamento dado ao perfil quadrado da barra porta-ferramentas. Sem este acabamento, esta peça não se encaixaria ao gabarito de montagem do chassi. A figura 137 mostra as enxadas dos cultivadores simples (menor tamanho) depois de afiadas com a esmerilhadeira angular.



Figura 136 – Acabamento dado no perfil quadrado da barra porta-ferramentas



Figura 137 – Enxadas dos cultivadores simples (menor tamanho) depois de afiadas com a esmerilhadeira angular.

4.3.8 – Finalização do curso e entrega dos multi-implementos

Após a montagem e o acabamento das peças, foi separado e montado cada conjunto do multi-implemento. A figura 138 mostra o agricultor Odenir finalizando a montagem dos

multi-implementos e a figura 139 mostra os mesmos montados após a finalização do curso de capacitação.



Figura 138 – Participante O.J.O. finalizando a montagem dos multi-implementos



Figura 139 - Implementos montados após a finalização do curso

Foi decidido, junto aos participantes do curso, que a distribuição dos multi-implementos ficaria da seguinte forma: o primeiro multi-implemento ficaria com os agricultores da área 5; o segundo com o Instituto “Laudenir de Souza”, para ser utilizado nas áreas em que a escola realiza o plantio de diversas culturas; o terceiro foi encaminhado à Apiaí com o agricultor Odenir, que reside no Assentamento Rural Luis de Macedo.

Antes da entrega dos multi-implementos aos agricultores, foram avaliados alguns parâmetros de qualidade nos equipamentos fabricados:

- a) Acabamento dos cordões de solda :
 - Cordão de solda homogêneo;
 - Inexistência de trincas;
 - Inexistência de regiões com pouca deposição de metal;
 - Inexistência de incrustações de metal oxidado
- b) Acoplamentos dos furos;
 - Coincidência de furos no acoplamento de peças diferentes.
- c) Parafusos:
 - Aperto e fixação das peças:
- d) Acabamento :

- Verificação da ausência de rebarbas e “cantos vivos”.

Em novembro de 2007, foi feito um contato com o diretor administrativo do Instituto “Laudenir de Souza” e, segundo o mesmo, os multi-implementos estavam sendo utilizados continuamente em suas respectivas áreas, durante operações de preparo, cultivo e plantio. Inclusive o multi-implemento deixado a este Instituto, estava sendo utilizado para preparo e plantio de culturas nas áreas do mesmo.

4.3.9 - Teste de Funcionabilidade dos multi-implementos fabricados durante a capacitação

Após a conclusão do curso de capacitação, os multi-implementos fabricados foram levados a campo para um teste de funcionabilidade. A figura 140 mostra os agricultores, participantes do curso, realizando o acoplamento do multi-implemento ao animal.

A área que foi disponibilizada para este teste, consistia em uma área ao lado do Instituto “Laudenir de Souza”. Esta área, aparentemente, apresentava um solo compactado, com uma cobertura vegetal não mais favorável para o uso dos cultivadores. Foram testados então, um multi-implemento acoplado ao arado de aiveca e outro acoplado ao sulcador com extensão. Pode-se observar nas figuras 141 e 142, o agricultor José Antonio realizando o teste operacional do multi-implemento, com o arado de aiveca. Nas figuras 143 e 144, respectivamente, pode-se observar os agricultores Hélio e Odenir operando o multi-implemento acoplado ao sulcador com extensão.



Figura 140 – Agricultores realizando o acoplamento do multi-implemento ao animal



Figura 141 - Teste de funcionabilidade com o arado de aiveca – participante J.A.D.



Figura 142 - Teste de funcionabilidade com o arado de aiveca – participante J.A.D.



Figura 143 - Teste de funcionabilidade com o sulcador – participante H.R.P.



Figura 142 – - Teste de funcionabilidade com o sulcador – participante O.J.O.

Em ambos os testes os resultado foi satisfatório. Com o auxílio de uma trena, verificou-se a profundidade e largura de corte em 5 pontos diferentes dos sulcos produzidos pelo sulcador com extensão e pelo arado de aiveca. Para o arado de aiveca, chegou-se a uma média de 14cm de profundidade de corte e uma média de 19,5cm para a largura de corte. Para o sulcador com extensão chegou-se a uma média de 24cm para a profundidade de corte e uma média de 33cm para a largura de corte. Os valores obtidos nas médias de profundidade e largura de corte, tanto para o arado de aiveca, como para o sulcador com extensão, foram satisfatórios, pois estiveram próximos aos valores estabelecidos por CHANG (1989b).

Os agricultores mostraram-se bastante satisfeitos com o desempenho do multi-implemento no campo. Inclusive, um destes agricultores iria utilizar, dias após o curso, o multi-implemento para o preparo de solo, para plantio de mandioca.

4.4 – Avaliação da capacitação dos agricultores na fabricação dos multi-implementos de tração animal

Durante todas as etapas de fabricação foi feita a avaliação dos agricultores, proposta na metodologia deste trabalho, pela ministrante do curso Claudia Assad Mello.

A tabela 15 mostra as notas de avaliação de cada agricultor, bem como a média obtida em cada etapa.

Tabela 15 – Formulário de atribuição de notas elaborado para a avaliação dos agricultores durante a capacitação

Etapas	Etapas	Etapas	Etapas	Etapas	Etapas	Etapas
Agricultor	Etapas	Etapas	Etapas	Etapas	Etapas	Etapas
	Etapas	Etapas	Etapas	Etapas	Etapas	Etapas
Hélio Rubens Proença	5	5	5	4	5	5
Jacir Soares	5	5	5	4	4	5
José Antonio Dias	5	5	5	5	5	5
Odenir José de Oliveira	5	5	5	4	5	5
Iriel Fagundes	5	5	5	3	3	3
Iziel Fagundes	4	5	5	5	3	3
Média	4.8	5	5	4.1	4	4.3

$$\text{Média Geral} = \frac{27,1}{6} = 4.5$$

Sendo assim, o valor da média geral, 4.5, ficou entre o desempenho bom (nota 4) e o desempenho ótimo (nota 5).

Pode-se observar na tabela 15, que nas três primeiras etapas de fabricação, as notas de desempenho dos agricultores foram semelhantes, sendo que apenas um participante obteve nota 4 na etapa de corte com a policorte. Na etapa de dobramento da peças (Etapa 4) um dos agricultores apresentou nota 3 devido a sua dificuldade em dobrar peças em raio.

Pôde-se observar também, nas etapas 1 a 4, que os agricultores apresentaram facilidade com manuseio dos equipamentos e conseqüentemente, na construção das peças. Isto deve-se ao fato de que a maioria deles já trabalhou com construção ou já utilizou equipamentos semelhantes quando estes ainda moravam na cidade, antes destes residirem neste assentamento.

Na etapa de solda e montagem, três agricultores obtiveram nota 5(excelente). Os mesmos apresentaram facilidade em relação ao processo de solda, pois conseguiram soldar as peças com um cordão uniforme. Dois dos agricultores obtiveram nota 3(regular), pois apresentaram um pouco de dificuldade com o manuseio do eletrodo de solda. Já era esperado que, nesta etapa, nem todos os participantes conseguissem um desempenho excelente ou bom, ao contrário, esperava-se que algum agricultor obtivesse um desempenho ruim ou péssimo, pois a solda é um processo que requiere técnica e cautela.

Durante o processo de montagem e solda do multi-implemento, os agricultores observaram que seria possível complementar a grade de dentes, com mais uma peça de três dentes. Sendo assim, eles fabricaram mais três destas peças para serem adaptadas aos multi-implementos. Este fato vai de encontro com que THIOLLENT (2000) afirma: “Estes (produtores) possuem também potencialidades de aprendizagem, habilidades e sabem que podem contribuir para a adaptação de técnicas existentes.”

5 – CONCLUSÕES

- A capacitação técnica dos agricultores, do Assentamento Rural Pirituba II, na fabricação de multi-implementos de tração animal foi realizada com êxito. O conjunto de ferramentas e recursos técnicos, o qual incluiu os equipamentos e materiais, desenhos técnicos e gabaritos, foi necessário e adequado à esta capacitação, constituindo-se em um elemento facilitador do processo de fabricação dos multi-implementos de tração animal.
- Os multi-implementos produzidos durante a capacitação foram submetidos a um teste de funcionabilidade e obtiveram um desempenho satisfatório, com valores de acordo com os citados na literatura.
- Durante o curso de capacitação técnica, oferecido aos agricultores, realizou-se uma avaliação de desempenho dos agricultores. Como resultado desta avaliação, obteve-se um excelente desempenho dos agricultores. Sendo assim, conclui-se que os mesmos estão aptos a multiplicar esta tecnologia para este assentamento.
- Foi observado que o uso do sistema de tração animal, por meio da fabricação de multi-implementos leves e de fácil operação, são muito importantes para os agricultores, pois além de contribuir para a geração de renda, garante a autonomia dos mesmos.
- Através da transferência tecnológica, foi proporcionado o uso da tração animal, uma vez que os multi-implementos fabricados estão sendo utilizados neste assentamento, nas operações de preparo, plantio e cultivo.

6 – SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

- Verificou-se a demanda, neste assentamento rural, de um sistema de arado reversível adaptado à tração animal. Estudos futuros podem aprimorar este multi-implemento de tração animal, com o desenvolvimento de um projeto de acoplamento de um sistema de arado reversível.
- O multi-implemento de tração animal apresentado neste trabalho, também pode ser adaptado ao plantio direto. Será necessário então, um novo estudo, com uma modificação da construção do multi-implemento de tração animal, para adaptá-lo a este sistema;
- Objetivando implementar o Curso de Capacitação Técnica, abordado neste trabalho, em nível nacional, seja em assentamentos rurais ou em pequenas propriedades, pretende-se, após a conclusão do mesmo, difundir este curso, com o apoio de Instituições Governamentais, as quais poderão adotá-lo como política pública e, com o apoio da Escola de Extensão da Unicamp.

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R. **Progresso técnico: a indústria é o caminho?**. Cadernos de Difusão de Tecnologia, Brasília, v. 2, p. 233-246, 1985.

ALMEIDA, J. A. **Pesquisa em Extensão Rural**. Brasília : MEC/ABEAS, 1989.

BALASTREIRE, L. A. **Máquinas Agrícolas**. 1ª Ed. São Paulo: Manole, 1987.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Disponível em :<<http://www.bndes.gov.br>>, acessado em 28/12/2005.

BERETTITA, C. C. **A tração animal na agricultura**., 1ª Ed. São Paulo: Nobel, 1988.

BERGAMASCO, S. M. P. P. Extensão Rural: Passado e Presente no discurso e na prática. In: CORTEZ, L. A. B.; MAGALHÃES, P. S. G. **Introdução à Engenharia Agrícola**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1992.

BERGAMASCO, S. M. P. P. ; NORDER, L. A. C. **O que são assentamentos rurais**. 1ª Ed. São Paulo: Brasiliense, 1996.

BERGAMASCO, S. M. P. P. ; NORDER L. A. C. Os impactos regionais dos assentamentos rurais em São Paulo (1960-1997). In: MEDEIROS E LEITE **A Formação dos Assentamentos Rurais no Brasil: processos sociais e políticas públicas**. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

BERGAMASCO, S. M. P. P, COSTA C. M. O. Processos de Organização em Assentamentos Rurais no Brasil: A Fazenda Pirituba/SP. In :BERGAMASCO, S. M. P. P. ; AUBREÉ, M. ; FERRANTE, V. L. S. B. **Dinâmicas familiar, produtiva e cultural nos**

assentamentos rurais de São Paulo. 1ª Ed. Campinas: FEAGRI/UNICAMP, UNIARA, INCRA, 2003.

BERGAMASCO, S. M. P. P. ; AUBREÉ, M. ; FERRANTE, V. L. S. B. **Dinâmicas familiar, produtiva e cultural nos assentamentos rurais de São Paulo.** 1ª Ed. Campinas: FEAGRI/UNICAMP, UNIARA, INCRA, 2003.

BRASIL. Projeto de Cooperação Técnica INCRA / FAO. **Novo Retrato da Agricultura Familiar: O Brasil Redescoberto.** Brasília, 2000.

CADERNETA DE CAMPO. Fundação do Instituto de Terras do Estado de São Paulo “José Gomes da Silva” (Fundação ITESP), 1999.

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA (CEPAGRI). Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br>>, acessado em 20/12/2005.

CHANG, C.S. The agricultural engineering analysis on rice farming method in Taiwan. **Technical Report** No.6, National Taiwan University, 1963.

CHANG, C.S. Desenvolvimento de equipamento leve de tração animal. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 18, 1989, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, p. 539, 1989a.

CHANG, C.S. **Implemento de multiplo uso para preparo de solo.** Patente (PI 8905034), 1989 b.

CHANG, C.S. Developing multi-function tillage for a normal animal draw-Bar. In: International Conference on Agricultural Engineering, 12, 1990, Berlin. **Proceedings...** Berlin: International Commission of Agricultural Engineering, p. 122-128, 1990.

CHANG, C.S. . Estudo da mecânica de tração animal. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 20, Londrina. **Anais...** Londrina: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, p. 1226-1236, 1991.

CHANG, C.S.; FERRAZ, A .C..O. A new seeder of rotating inner ring with high precision seeding rate. In: 1998 ASAE. International meeting, Paper No.981042, Orlando. **Proceedings...** Orlando: American Society of Agricultural Engineers, p. 856-865, 1998.

COSTA, C. .M. O. **Processo organizativo em assentamentos rurais:** Um olhar sobre a Fazenda Pirituba. 143p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENÇÃO RURAL. **Mecanização Agrícola: tração animal e pulverizadores manuais.** 2ª Ed. Brasília, 1983.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE RONDÔNIA. Disponível em <<http://www.cpafrro.embrapa.br/embrapa/unidade/unidade.htm>>, acessado em 21/12/2006.

FLORES, M. X. ; MACÊDO, M. M. C. ; ROSA, S. L. C. Agricultura Familiar e Reforma Agrária: Contradições e Desenvolvimento. In: **Agricultura Familiar:** desafios para sua sustentabilidade. Aracaju: Embrapa, 1998.

FONSECA, M. T. L. **A Extensão Rural no Brasil, um projeto educativo para o capital.** São Paulo: Loyola, 1985.

FUNDAÇÃO DO INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO “JOSÉ GOMES DA SILVA” (Fundação ITESP). Disponível em: < <http://www.itesp.sp.gov.br>>, acessado em 13/12/2007.

GAZZOLA, O. **Projeto e avaliação de um sistema dosador de precisão para semeadoras a tração animal**. 127 p. Dissertação de mestrado – Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1989.

GEBRESENBET, G. Optimization of Animal Drawn Implements: Part I, Performance of a Curved Tillage Implement. **Journal of Agriculture Engineering Research**, n 62, p. 173-184, 1985.

GUANZIROLI, C. E.; ROMEIRO, A. R.; BUAIMAIN, A. M.; DI SABBATO, A.B. **Agricultura Familiar e Reforma Agrária no Século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - **Censo Agropecuário (1995/96)** .Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acessado em : 17/12/2005

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Disponível em <[http: www .inmet. gov.br](http://www.inmet.gov.br)>, acessado em 18/12/2005.

LAMARCHE, H. **A agricultura Familiar I**. 1ª Ed. Campinas: UNICAMP, 1993

LEITE,S. Impactos regionais da reforma agrária no Brasil: aspectos políticos, econômicos e sociais In:**Reforma agrária e desenvolvimento sustentável**, 1998, Brasília: MDA e NEAD, 2000.

MASSELLI, M. C. **Extensão Rural entre os Sem-Terra**. Piracicaba: Unimep, 1997.

MEDEIROS, L. S; LEITE, S. **A formação dos assentamentos rurais no Brasil. Processos Sociais e Políticas Públicas**. 1ª Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1999.

MEDEIROS, L. S; LEITE Assentamentos Rurais e Mudanças Locais: introdução ao debate
In:MEDEIROS, L. S; LEITE. **Assentamentos Rurais. Mudança Social e Dinâmica Regional**. 1ª Ed. Editora Mauad:, 2004.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (MDA). Disponível em
<<http://www.mda.gov.br>>, acessado em 28/12/2005.

NAVARRO, Z. Sete teses equivocadas sobre as lutas sociais no campo. In: Stédile, J. P. A
Reforma agrária e a luta do MST. 1ª Ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

NEVES, D.P. Assentamento Rural: confluência de formas de inserção social. In: Congresso
Brasileiro de Sociologia, 9, Porto Alegre. **Anais...**Porto Alegre, P 86-95, 1999.

NORDER, L A C. **Assentamentos Rurais: casa, comida e trabalho**. Dissertação
(mestrado). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas,
Campinas, 1997.

PASSINI, J. P. **Geração e comunicação de inovações tecnológicas para a agricultura familiar**. 162p. Dissertação(mestrado).Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná,
Curitiba, 1999.

PINASSI M. O. **Entrevista concedida por João Pedro Stédile, Presidente do Movimento Nacional dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST)**. Botucatu: Mímeo,
1998.

QUEVEDO, J. M. G. **Organização de pequenos produtores e assentados em Itaberá-SP: Análise de um processo de intervenção**. 169p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de
Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

SAUER, S. **Reforma Agrária e Geração de Emprego e Renda no Meio Rural**. São
Paulo: ABET, 1998.

SILVA, R.A. **Assentamentos Rurais na Fazenda Pirituba**: capital social, parcerias, resistência e desenvolvimento. 277p. Dissertação (Doutorado). Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2005.

STARKEY, P. **Policultores de Tração Animal**. Perfeitos, mas Rejeitados. Tradução: Patrícia Vaz. Rio de Janeiro, 1990.

STARKEY, P.; SIMS, B. **La traccion animal en cuba: una vista panoramica de las encuestas, los temas y las oportunidades**. 1 Ed. Havana: Instituto de Investigaciones de Mecanizacion Agropecuaria, 2003.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 10^a Ed. São Paulo: Cortez, 2000.

ZARONI, M. M. H. **Tipologia de agricultores familiares: construção de uma escala para os estágios de modernização da agricultura**. 254 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

WHITAKER, D. C. A. et. al. A transcrição da fala do homem do campo: Fidelidade ou caricatura? In: WHITAKER, D. C. A. **Sociologia Rural: questões metodológicas emergentes**. Presidente Venceslau: Letras à Margem, 2002.

ANEXO I – Roteiro com questões abertas – guia para o diálogo com os agricultores

- 1) Apresentação do entrevistador e da instituição;
- 2) Explicações sobre o processo de fabricação do implemento;
- 3) Informações gerais:
 - a) Principais culturas presentes nos lotes;
 - b) Tipo de tração (mecanizada, animal ou manual) utilizada.
- 4) Aspectos da tração animal e tração mecânica;
- 5) Problemas causados pela utilização da tração mecânica;
- 6) Introdução ou reintrodução da tração animal no assentamento;
- 7) Realização da capacitação técnica dos assentados na fabricação de multi-implementos de tração animal.

ANEXO II



MANUAL PARA FABRICAÇÃO DE MULTI- IMPLEMENTO DE TRACÇÃO ANIMAL



Claudia Assad Mello
Antonio Jose da Silva Maciel

1) INTRODUÇÃO

A Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas iniciou suas pesquisas sobre a mecanização da pequena propriedade com tração animal em 1986. Através do Prof. Dr. Cheu Shang Chang, foi desenvolvido um implemento de tração animal com alta tecnologia, com uma estrutura leve e de alta eficiência. Devido às características citadas, esta ferramenta resultou em três publicações e uma patente.

O conteúdo apresentado neste material é um instrumento prático de orientação para a capacitação técnica dos agricultores do Assentamento Rural Pirituba II, na fabricação de multi-implementos de tração animal. Este material descreve todo o processo de fabricação do multi-implemento, os materiais que constituem o mesmo e também apresenta todos os desenhos (em anexo) necessários para a montagem a ser realizada. Os desenhos de corte com policorte, apresentados neste material, são referentes a fabricação de 3 multi-implementos. A utilização dos equipamentos não será abordada neste material, mas sim, ensinada para os integrantes do curso durante a capacitação.

Este manual de fabricação foi elaborado pela aluna de mestrado Claudia Assad Mello, em conjunto com seu orientador, o Prof. Dr. Antonio José da Silva Maciel, ambos pesquisadores da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas.

2) O MULTI-IMPLEMENTO DE TRAÇÃO ANIMAL

O multi-implemento de tração animal, é uma estrutura leve, constituída por uma barra porta-ferramentas (pode ser também denominado como chassi), com 8 diferentes acoplamentos, incluindo: um arado de aiveca; um sulcador; um cultivador ajustável (com dois cultivadores de encaixe móveis, que se desloca de acordo com a largura de plantio); dois cultivadores simples, de tamanhos diferentes, do tipo asa-de andorinha; um conjunto de duas grades de dentes; uma roda guia (ou roda de apoio). O peso do conjunto do multi-implemento varia de 11 a 18,0 kg, sendo que em comparação com os sistemas construtivos convencionais, o peso foi reduzido pela metade. Isto implica em economia de material, redução de custo fixo, bem como redução no esforço animal.

A barra porta-ferramentas possui dois engates universais, nos quais são acoplados todos os implementos (arado, cultivadores simples, sulcador e cultivador ajustável), como pode ser observado na Figura 1:

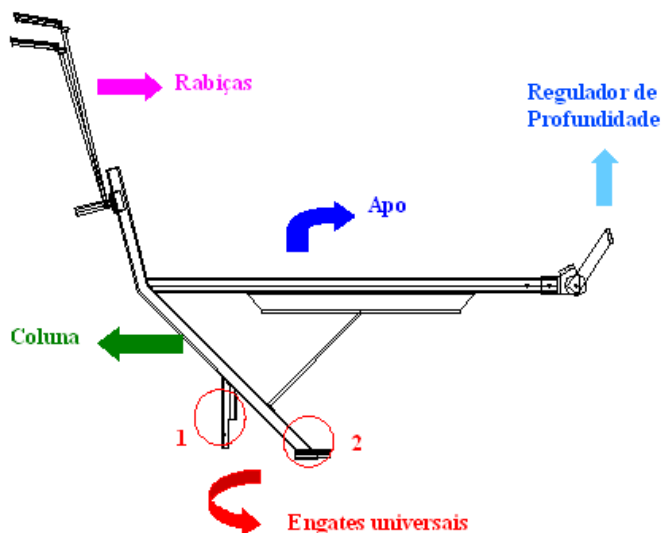


Figura 1 – Desenho ilustrativo da barra porta-ferramentas

Para os implementos, citados acima, bem como para a barra porta-ferramentas, foram feitos desenhos, que especificam os materiais utilizados na construção de cada um, bem como suas medidas. Estes desenhos encontram-se no final deste material e seguem a seguinte sequência:

- Chassi: Barra porta-ferramentas – desenho 1; rabiças – desenho 2; regulador de profundidade – desenho 3;
- Arado de aiveca – desenho 4;
- Cultivador ajustável – desenho 5;
- Cultivador ajustável – desenho 6;
- Roda guia – desenho 7;
- Cultivador simples (maior tamanho) – desenho 8;
- Cultivador simples (menor tamanho) – desenho 9;
- Grade de dentes – desenho 10;
- Sulcador (com extensão) – desenho 11.

A Figura 2 e 3, abaixo, mostram, respectivamente, a barra porta-ferramentas acoplada ao cultivador ajustável e a barra porta-ferramentas acoplada ao arado de aiveca com os implementos(sulcador, cultivador simples de maior e menor tamanho) que podem ser acoplados nos encaixes universais.



Figura 2 – Barra porta-ferramentas acoplada ao cultivador ajustável



Figura 3 – Outros implementos acoplados a barra porta-ferramentas: arado, cultivadores, sulcador com extensão

3) EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO DOS MULTI-IMPLEMENTOS

Para a construção do multi-implemento são necessários os seguintes equipamentos e acessórios:

• Transformador solda- 250A/110V	• Torno bancada fixo 5"
• Eletrodo 6013 – diâmetro 2,50mm (lata 18kg)	• Trena aco 5mts c/trava
• Arco de serra manual	• Paquímetro
• Porta eletrodo 300A	• Esquadro
• Esmerilhadeira Angular - 550W/ 110V	• Transferidor
• Serra tico-tico –550W/110V	• Régua
• Serra manual - 12" x 24dentes rigida	• Riscador
• Furadeira bancada 1/2" 250W/110V	• Oculos seguranca incolor
• Serra Policorte 2100W/110V	• Protetor de rosto
• Prensa hidráulica -15 ton	• Escudo de solda
• Bancada de madeira (1500mm x 700mm x 45mm-altura=860mm)	• Mascara de solda articulado c/catraca
• Bancada de madeira (2000mm x 700mm x45mm) – altura=860mm	• Luvas
• Bancada de solda (100mm x 100mm x 7mm)-alt.=790mm	• Martelo bola 300g
• Chave combinada 6 a 22mm	

O multi-implemento é composto pelos seguintes materiais:

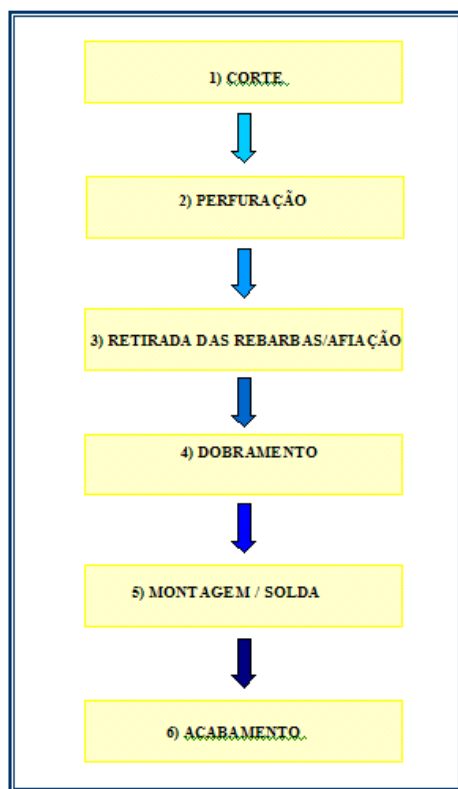
• Barra chata (SAE 1020) – 38mm(1 1/2") x 6,3mm(1/4") – comprimento = 6000mm
• Barra chata (SAE 1020) – 25,4mm(1") x 6,3mm(1/4") – comprimento = 6000mm
• Barra chata (SAE 1020) – 50,8mm(2") x 6,3mm(1/4") – comprimento = 6000mm
• Barra chata (SAE 1020) – 19mm(3/4") x 4,7mm(3/16") – comprimento = 6000mm
• Barra chata (SAE 1045) – 25,4mm(1") x 6,35mm(1/4") – comprimento = 6000mm
• Cantoneira (SAE 1020) – 19mm(3/4") x 3,2mm(1/8") – comprimento = 6000mm
• Cantoneira (SAE 1020) – 25,4mm(1") x 4,7mm(3/16") – comprimento = 6000mm
• Cantoneira(SAE 1020) – 50,8mm(2") x 6,3mm(1/4") – comprimento = 6000mm
• Cantoneira (SAE 1020) - 1. 1/4" x 1/4" –comprimento= 6000mm

• Chapa aço carbono(SAE 1020) - espessura = 3,2mm(1/8”) - 2000mmx1000mm
• Perfil quadrado (SAE 1020)- 40mm x 40mm x 2mm – comprimento = 6000mm
• Tubo aço carbono(SAE 1006) - $\phi_e=19\text{mm}$, $\phi_i=16\text{mm}$ – comprimento = 6000mm
• Tubo aço carbono(SAE 1006) - $\phi_e=11\text{mm}$, $\phi_i=9,5\text{mm}$ – comprimento = 6000mm
• Tubo aço carbono(SAE 1011) - $\phi_e=26,7\text{mm}$, $\phi_i=21,4\text{mm}$ – comprimento = 6000mm
• Tubo aço carbono(SAE 1025) - $\phi_e=33,4\text{mm}$, $\phi_i=26,6$ – comprimento = 6000mm
• Tubo aço carbono(SAE 1020) - $\phi_e=50,8\text{mm}$ – comprimento = 6000mm

* O padrão de fábrica para o comprimento dos materiais, citados acima, é de 6000mm.

4) PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO MULTI-IMPLEMENTO DE TRAÇÃO ANIMAL

O processo de fabricação do multi-implemento consiste nas seguintes etapas:



4.1) Etapa 1 - Corte

Os cortes das peças que compõem o multi-implemento são feitos de três maneiras:

- Corte reto e angular com a serra policorte;

- Corte reto com serra manual;
- Corte em ângulo com serra manual.

Para cada uma das peças que será cortada, com a serra policorte ou com a serra manual, é fornecido um gabarito, que consiste em um modelo da peça já cortada.

4.1.1) Corte reto e angular com serra policorte

A serra policorte é um equipamento utilizado para facilitar e agilizar o corte de materiais, como: cantoneira, barra chata, tubo, perfil quadrado, etc. A Figura 4 mostra uma foto ilustrativa deste equipamento.



Figura 4 – Serra Policorte

Para auxiliar o corte dos materiais com a serra policorte, são fornecidos desenhos técnicos que especificam as cotas com o comprimento e/ou ângulo que cada peça será cortada e, também que possuem legendas que indicam a qual parte do multi-implemento pertence cada peça que está sendo cortada. Em cada desenho é possível observar que o corte com a serra policorte é representado com linhas pontilhadas e, que a largura de corte é de 4mm, devido à espessura do disco de corte. Para este tipo de corte, deve-se primeiramente marcar nas barras as distâncias especificadas em cada desenho com o auxílio da trena (Figura 5) e do riscador (Figura 6). Após a marcação ser feita, a etapa de corte pode ser iniciada.



Os cortes com a serra policorte são feitos nas seguintes etapas:

- **Primeira etapa** – Nesta etapa são realizados os cortes nos materiais dispostos em barras de 3000mm. Como já citado anteriormente, o padrão de fábrica para o comprimento dos materiais (cantoneiras, tubos, etc) é de 6000mm. Porém, estes são cortados ao meio com o objetivo de um melhor aproveitamento, uma vez que algumas barras de 6000mm podem ser utilizadas na fabricação de 6 implementos e, como cada turma a ser capacitada irá fabricar 3 implementos, este procedimento será realizado em algumas barras, anteriormente a realização do curso. Os **desenhos 12 a 21** mostram os cortes realizados nesta primeira etapa.

- **Segunda Etapa** – Nesta etapa são realizados os cortes nas barras de 6000mm. Esta etapa pode ser dividida em 3 partes:

- a) Corte Reto: Os **desenhos 22 a 27** mostram as barras em que serão realizados **somente** cortes retos.

Algumas peças, utilizadas no multi-implemento, possuem ângulos em apenas numa das suas extremidades, sendo assim, estas são cortadas em comprimentos especificados nos desenhos 19 e 22, de maneira que na 3ª etapa, estas peças sejam cortadas (com a serra policorte) com seus específicos ângulos e distâncias.

O desenho 21 mostra uma barra chata (SAE 1045) que é cortada em peças que servirão de reforços para alguns implementos. Após cortadas com a serra policorte, cada uma destas peças serão cortadas novamente com a serra manual, pois as mesmas possuem ângulos diferentes em suas extremidades (ver desenho 36).

- b) Corte reto e em ângulo na mesma barra: apenas para o tubo de $\phi=26,7\text{mm}$ são realizados cortes reto e cortes em ângulos ao longo do tubo, conforme **desenho 28**.
- c) Corte em ângulo: Apenas na barra chata, na qual serão feitos os “dentes” da grade, será feito corte **somente** em ângulo (**desenho 29**).

- Nos desenhos de corte mencionados nas etapas 1 e 2, pode-se observar que diferentes partes do multi-implemento constam numa mesma barra, seja esta

de 3000mm ou de 6000mm. Procurou-se agrupar desta maneira para um melhor aproveitamento das “barras” e também para tornar o corte com a policorte, um processo mais dinâmico.

- **Terceira etapa:** parte das peças cortadas do perfil quadrado 40mmx40mm (desenho 19) e do tubo $\phi=33,4\text{mm}$ (desenho 22), são cortadas novamente com a policorte com os ângulos e distâncias mostrados nos **desenhos 30 e 31**.

Uma importante observação que deve ser feita é que em alguns desenhos das 1ª e 2ª etapas, as legendas especificam peças que serão posteriormente divididas em duas peças de comprimento iguais, através do corte manual em ângulo (item 3.1.2).

4.1.2) Corte com serra manual

Após o corte com a serra policorte, é realizado, em algumas peças, o corte reto ou em ângulo com serra manual (Figura 7), pois as mesmas exigem um corte específico.



Figura 7 - Serra manual

3.1.2.1) Corte reto

Os **desenhos 32 a 34** especificam em quais distâncias cada peça deve ser cortada com a serra manual. Pode-se observar que nestes desenhos há peças de diferentes partes do multi-implemento, sendo assim, são colocadas legendas acima de cada desenho com as devidas especificações. Para realizar o corte nestas peças, primeiramente deve-se realizar a marcação das mesmas com a trena ou paquímetro (Figura 9) e com o riscador.



Figura 9 – Paquímetro

3.1.2.2) Corte em ângulo

Os **desenhos 35 a 37** especificam os ângulos que as peças devem ser cortadas com a serra manual. Idem ao item anterior, nestes desenhos também são colocadas legendas acima dos desenhos de corte das peças, com as devidas especificações. Nestes desenhos é possível observar que algumas peças, já cortadas pela policorte, nesta etapa são cortadas em duas peças de comprimento igual. Para realizar o corte, deve-se abrir o transferidor (Figura 10) no ângulo especificado nos desenhos e colocá-lo sobre a peça e, em seguida fazer a marcação com o riscador. Este procedimento pode ser observado na Figura 11.



Figura 10 – Transferidor



Figura 11 – Marcação com transferidor e o riscador para corte em ângulo

3.1.2.3) Corte em chapa

O **desenho 38** mostra alguns cortes retos feitos em chapa de aço carbono (SAE 1020) de espessura 1/8" (ou 3,2mm) com a serra manual. As cotas, nestes desenhos, representam as medidas que as peças devem ser cotadas. Estes cortes em chapa são feitos com serra manual, pois são peças pequenas.

4.1.2) Corte em chapa de aço carbono com a serra tico-tico

As chapas em aço carbono (espessura 3,2mm), que compõem as enxadas dos implementos(cultivadores, sulcador e arado), são cortadas com a serra tico-tico (Figura 12).



Figura 12 – Serra Tico-Tico

Para realizar este corte são necessários gabaritos de chapa aço carbono. Um exemplo destes gabaritos pode ser observado na Figura 13, que mostra os gabaritos de chapa do arado (aiveca e da relha). Estes gabaritos devem ser colocados sobre a chapa e, com o riscador deve-se desenhar o formato de cada gabarito sobre a mesma. Este procedimento pode ser observado na Figura 14.



Figura 13 – Moldes em chapa (arado -aiveca e relha)



Figura 14 – Procedimento de desenho sobre chapa utilizando

4.2) Etapa 2 - Perfuração

Nesta etapa, algumas peças, após serem devidamente cortadas, são perfuradas com a furadeira de bancada (Figura15).



Figura 15 – Furadeira de Bancada

Os **desenhos 39 a 52** especificam quais peças devem ser furadas, bem como o diâmetro de furo de cada uma. Os desenhos estão separados por tipo de implementos, ou seja, em um mesmo desenho haverá peças de uma mesma parte do implemento. Para facilitar esta etapa, procurou-se padronizar os diâmetros de furo das peças do multi-implemento em : 6,5mm, 8,5mm , 10mm, 11mm e 12mm sendo necessário apenas utilizar cinco tamanhos de broca. A marcação do furo nas peças podem ser realizados da seguinte maneira: com auxílio dos desenhos, deve-se marcar o ponto a ser furado com um riscador, medindo a distância entre os furos com um paquímetro (Figura 16).



Figura 16 – Marcação da peça com paquímetro e riscador

Após a marcação descrita acima, em cada ponto marcado deve-se colocar uma punção e bater com o martelo sobre esta, fazendo uma pequena abertura sobre o ponto a ser furado. Este procedimento, mostrado na Figura 17, auxilia a perfuração das peças. A Figura 18 mostra a perfuração do perfil quadrado (40mmx 40mm), facilitando a entrada da broca na peça



Figura 17 – Procedimento de marcação com martelo e punção



Figura 18 – Perfuração do perfil quadrado

4.3) Etapa 3 – Retirada das rebarbas e afiação

Após as etapas de corte e perfuração, as peças devem ser lixadas de modo que as rebarbas sejam retiradas. Para lixar as peças, é utilizada uma esmerilhadeira angular (Figura 19). A Figura 20 mostra este equipamento em funcionamento. É importante que momento em que a lixadeira for utilizada, o equipamento esteja inclinado aproximadamente em 40° em relação à face a ser lixada. A figura 21 mostra uma peça já lixada. As barras chatas de 25,4mm(1/4”) x 6,3mm(1/4”) que compõem os dentes da grade, devem ser afiadas (ver Figura 22)



Figura 19 – Esmerilhadeira Angular



Figura 20 – Esmerilhadeira angular em funcionamento



Figura 21 – Peça lixada



Figura 22 – Dente da grade afiado

4.4) Etapa 4 - Dobramento

Nesta etapa, algumas peças são dobradas. Os **desenhos 53 a 56** especificam os ângulos de dobra. São utilizados quatro diferentes procedimentos para a dobra das peças:

- a) Desenho 53: Dobra manual – feita no perfil quadrado(40x40mm), com comprimento de 805mm, da barra porta-ferramentas.
- b) Desenho 54: Dobra com torno de bancada e marreta (Figura 23) – feita na barra chata de 25,4mm(1”)x 6,3mm(1/4”), de comprimento 370mm e, na barra chata 19mm(3/4”) x 4,7mm(3/16”), de comprimento 100mm, ambas são peças do cultivador ajustável;
- c) Desenho 55: Dobra com torno de bancada (Figura 24) - feita nos tubos ($\phi=19\text{mm}$ e comprimento 680mm) das rabiças.
- d) Desenho 56: Dobra com prensa hidráulica (ver equipamento na Figura 25) – feita nas chapas que compõem os implementos Este tipo de dobra é feito com o auxílio de dois gabaritos - um para dobra em ângulo, outro para dobra em raio - mostrados respectivamente nas Figuras 26 e 27. As Figuras 28 e 29 mostram o procedimento de dobra com estes dois tipos de gabaritos.

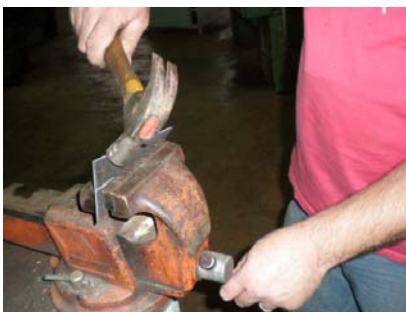


Figura 23 – Dobra com torno de bancada e marreta



Figura 24 – Dobra com torno de bancada



Figura 25 - Prensa hidráulica



Figura 26 – Gabarito de dobra dos



Figura 27 – Gabarito de dobra do arado e do sulcador

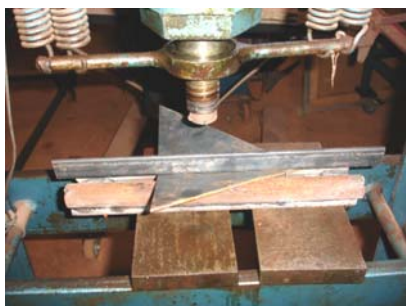


Figura 28 – Dobra em ângulo com gabarito



Figura 29 – Dobra em raio com gabarito

4.5) Etapa 5 - Solda e Montagem

O processo de soldagem dos materiais do multi-implemento é realizado com um transformador de solda de 250A (ver Figura 30). O processo de solda utilizado para a fabricação do multi-implemento é denominado como processo de solda com eletrodo consumível, no qual é utilizado o eletrodo do tipo E6013, $\phi=2,5\text{mm}$. A figura 31 mostra um soldador este processo na junção de peças.



Figura 30– Transformador de solda



Figura 31 – Soldador utilizando o processo de solda com eletrodo consumível revestido

Para a solda das peças do multi-implemento são utilizados dois tipos de solda:

- Solda a ponto – é aquela executada antes do trabalho definitivo, servindo para armar ou fixar a peça a ser soldada (Figura 32);
- Solda contínua do tipo cordão – consiste na solda definitiva das peças, através de um cordão de solda (Figura 33).



Figura 32 – Solda a ponto



Figura 33 – Solda contínua do tipo cordão

A Tabela 1 mostra os parâmetros elétricos de operação para o eletrodo E6013.

Tabela 1 – Parâmetros elétricos de operação para o eletrodo E6013(Tensão do arco:18V a 28V)

Bitola (mm)	Corrente(A)
2,0	50-70
2,5	60-100
3,25	80-150
4	105-205
5	155-300
6	195-350

4.5.2) Montagem do multi-implemento

Para facilitar a montagem do multi-implemento, foram feitos 5 gabaritos para solda .
Para a montagem em cada gabarito, deve-se seguir os seguintes procedimentos:

- 1) Coloca-se as peças a serem soldadas sobre o gabarito correspondente;
- 2) Executa-se a solda a ponto nestas peças para fixa-las uma nas outras;
- 3) Finaliza-se a montagem destas peças com a solda por cordão.

Nos seguintes implementos - sulcador, arado, cultivador simples (maior e menor tamanho) e cultivador ajustável – há uma **estrutura padrão**, que serve para o encaixe dos implementos com a barra porta-ferramentas. Para a montagem destas estruturas é utilizado o **gabarito 1** (Figura 34)



Figura 34 – Montagem da estrutura padrão no gabarito 1

O **gabarito 2** (Figura 35) consiste em uma estrutura, na qual realiza-se a montagem do chassi da barra porta ferramentas (Figura 36), do cultivador ajustável(Figura 37) e das grades de dentes (Figura 38). :



Figura 35– Gabarito 2



Figura 36 – Montagem do chassi (barra porta-ferramentas) no gabarito 2



Figura 37 – Montagem do cultivador ajustável sobre o gabarito 2



Figura 38 – Montagem da grade de dentes sobre o gabarito 2

Para a montagem dos cultivadores de encaixe do cultivador ajustável, utiliza-se o **gabarito 3** (Figura 39) para a montagem da estrutura de encaixe e **gabarito 4** (Figura 40) a montagem da enxada.



Figura 39 – Estrutura de encaixe do cultivador de encaixe montada no gabarito 3



Figura 40 – Enxada do cultivador de encaixe montada sobre o gabarito 4

Para a montagem do arado de aiveca, utiliza-se o **gabarito 5** (Figura 41)



4.6) Etapa 6 – Acabamento

Na etapa 6, é feito o acabamento das peças do multi-implemento. Esta etapa pode ser feita depois ou concomitantemente com a etapa de montagem. Durante esta etapa são feitos dois procedimentos:

- a) as peças soldadas são lixadas, com a esmerilhadeira angular, no local do cordão de solda;
- b) as seguintes enxadas – cultivador ajustável, cultivadores de encaixe, arado e cultivador simples menor – são afiadas. A Figura 41 mostra o acabamento, da estrutura principal do cultivador ajustável, sendo feito com uma esmerilhadeira angular.



Figura 41 – Acabamento da estrutura principal do cultivador ajustável

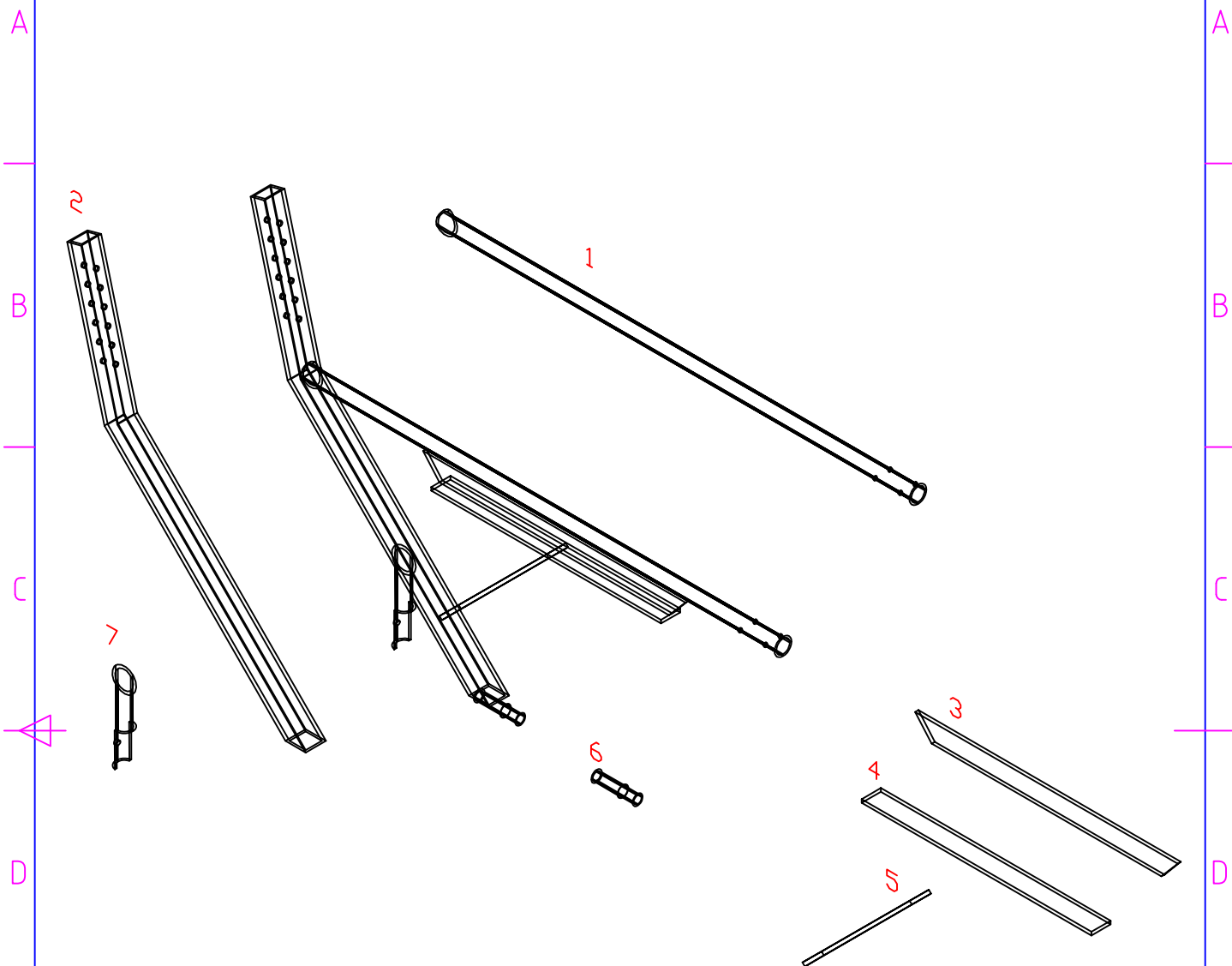
As Figuras 42 e 43 mostram, respectivamente, o acabamento dado à barra porta-ferramentas e a enxada (chapa) do cultivador simples(menor tamanho) já afiada.



Figura 42 – Acabamento da barra porta-ferramentas



Figura 43 – Enxada do cultivador (menor) afiada

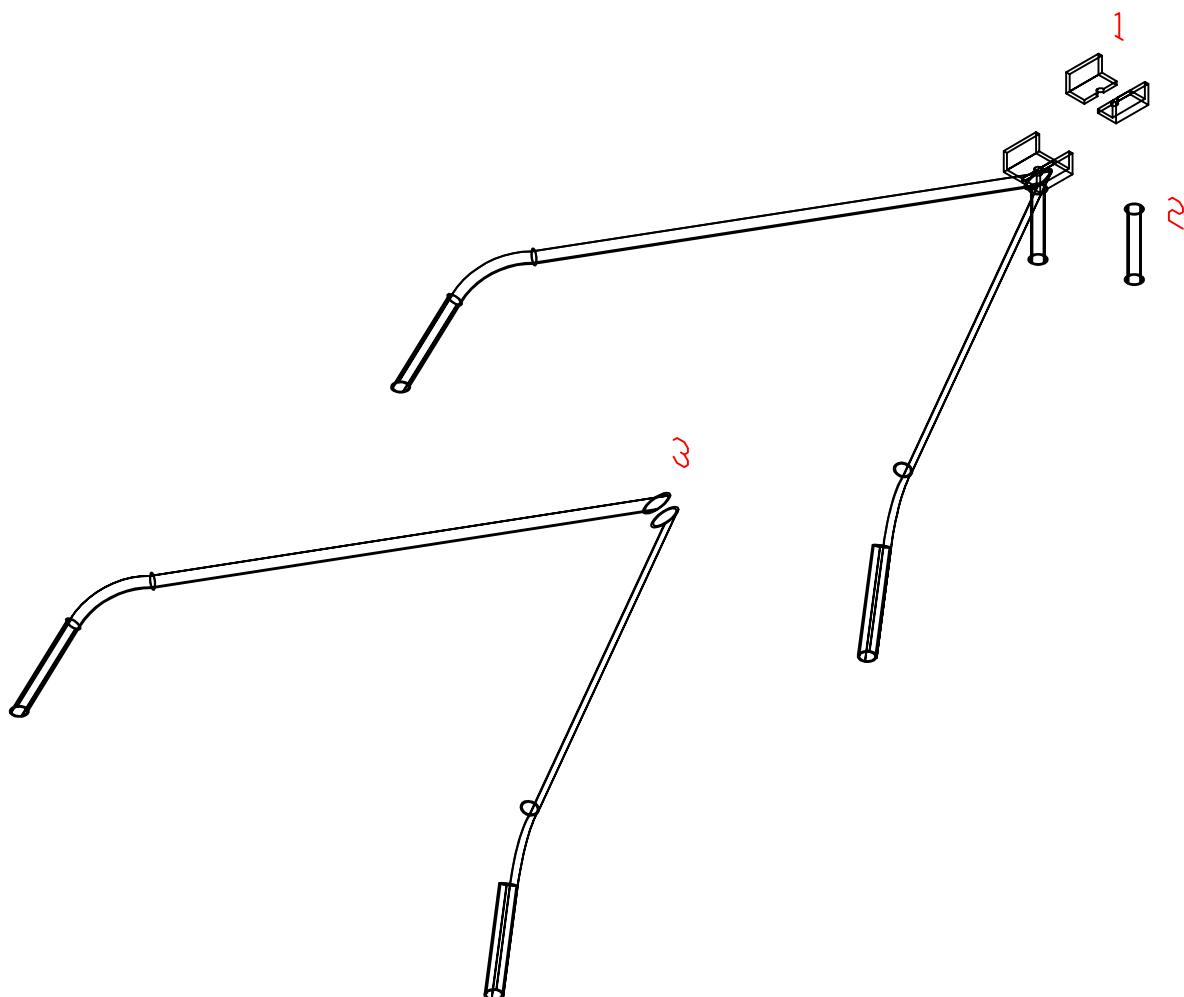


- 1 - Tubo de aço carbono - $\phi_i=26,6\text{mm}$ e $\phi_e=33,4\text{mm}$ - comp.=940mm
2 - Perfil quadrado - 40mmx40mm - comp.=805mm
3 - Barra chata - (L)38mm x (E)6,3mm - comp.=520mm
4 - Barra chata - (L)38mm x (E)6,3mm - comp.=455mm
5 - Barra chata - (L)38mm x (E)6,3mm - comp.=305mm
6 - Tubo de aço carbono - $\phi_i=16\text{mm}$ e $\phi_e=19\text{mm}$ - comp.=85mm
7 - Tubo de aço carbono - $\phi_i=26,6\text{mm}$ e $\phi_e=33,4\text{mm}$ - comp.=145mm

* (L) - largura; (E) - espessura; ϕ_e - diâmetro externo; ϕ_i = diâmetro interno

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	File name Desenho 1	Date 21/01/2007	Scale -	
 UNICAMP/FEAGRI			Barra porta-ferramentas			
				Edition	Sheet	

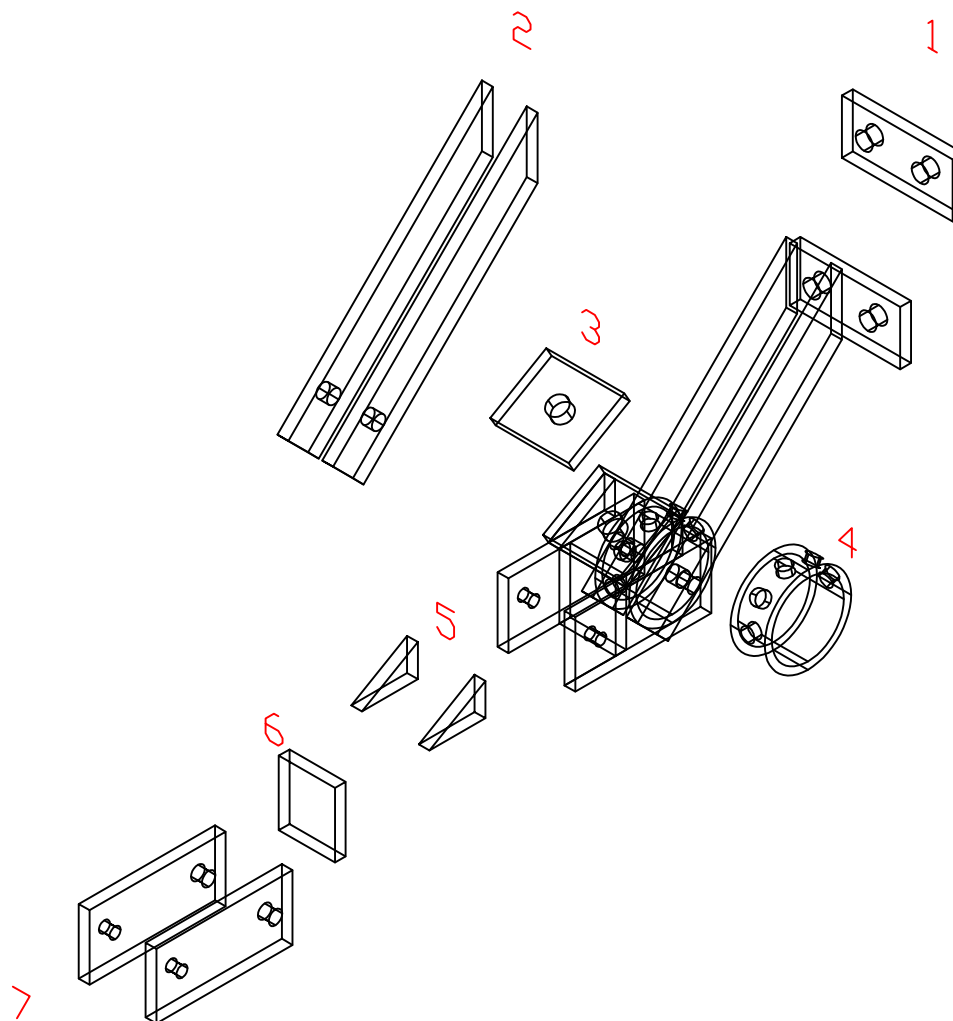
1	2	3	4
RevNo	Revision note	Date	Signature
			Checked



- 1 - Cantoneiras - <L>25,4mm x <E>4,7mm - comp.=42mm
 2 - Tubo de aço carbono - $\phi i=16\text{mm}$ e $\phi e=19\text{mm}$ - comp.=85mm
 3 - Tubos de aço carbono - $\phi i=16\text{mm}$ e $\phi e=19\text{mm}$ - comp.=680mm

* <L> - largura; <E> - espessura; ϕe - diâmetro externo; ϕi =diâmetro interno

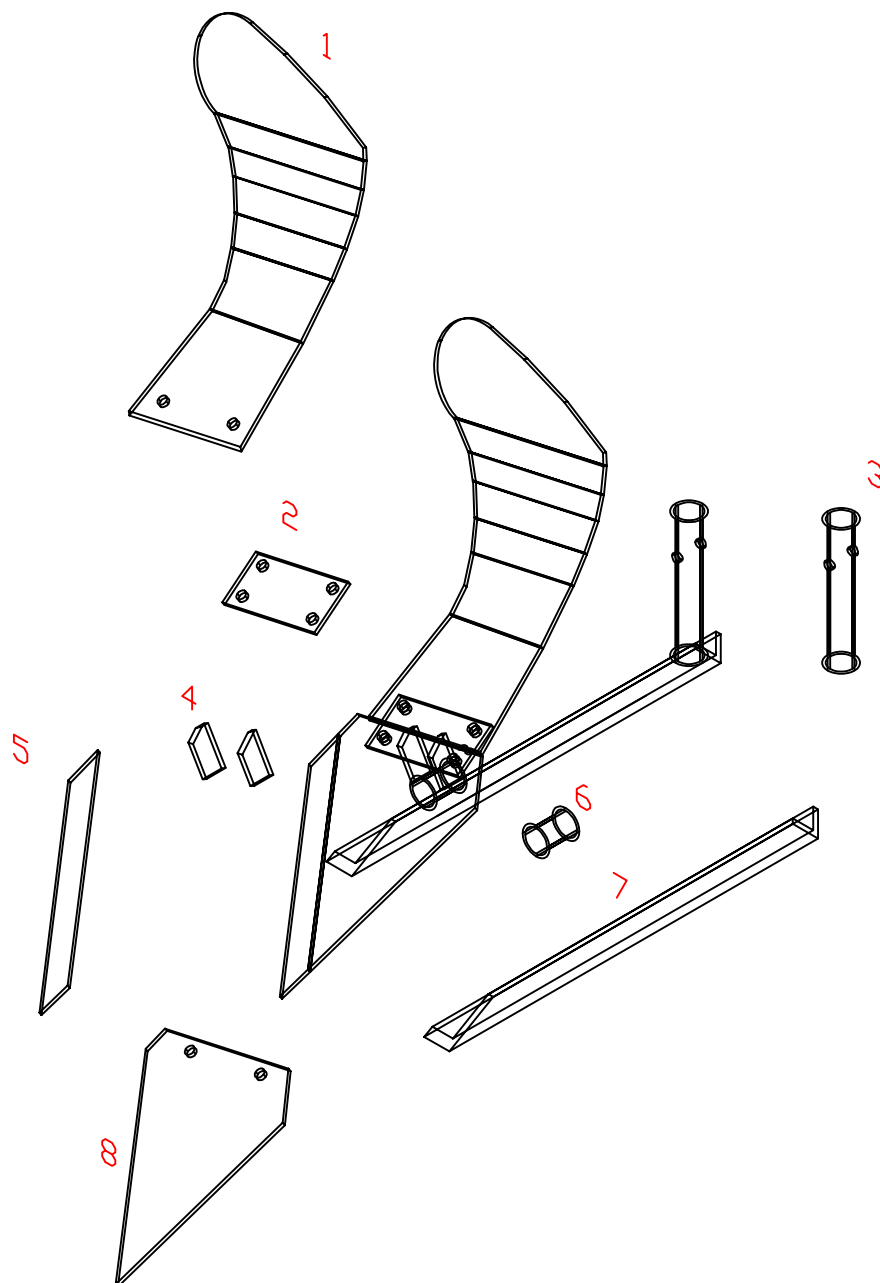
Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	File name Desenho 2	Date 21/01/2007	Scale -	
 UNICAMP/FEAGRI				Rabiças		
				Edition	Sheet	



- 1 - Barra chata - (L) 38mm x (E) 6,3mm - comp.=65mm
2 - Barra chata - (L)25,4mm x (E)4,7mm - comp.=170mm
3 - Barra chata - (L)38mm x (E)6,3mm - comp.=46mm
4 - Tubo de aço carbono $\phi i=42,4\text{mm}$ e $\phi e=50,8\text{mm}$ - comp.=20mm
5 - Barra chata - (L)19mm x (E)4,7mm - comp.=33mm
6 - Barra chata - (L)38mm x (E)6,3mm - comp.=34mm
7 - Barra-chata - (L)38mm x (E)6,3mm - comp.=80mm

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	File name Desenho 3	Date 21/01/2007	Scale -	
 UNICAMP/FEAGRI			Regulador de Profundidade			
				Edition	Sheet	

1	2	3	4		
RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked	

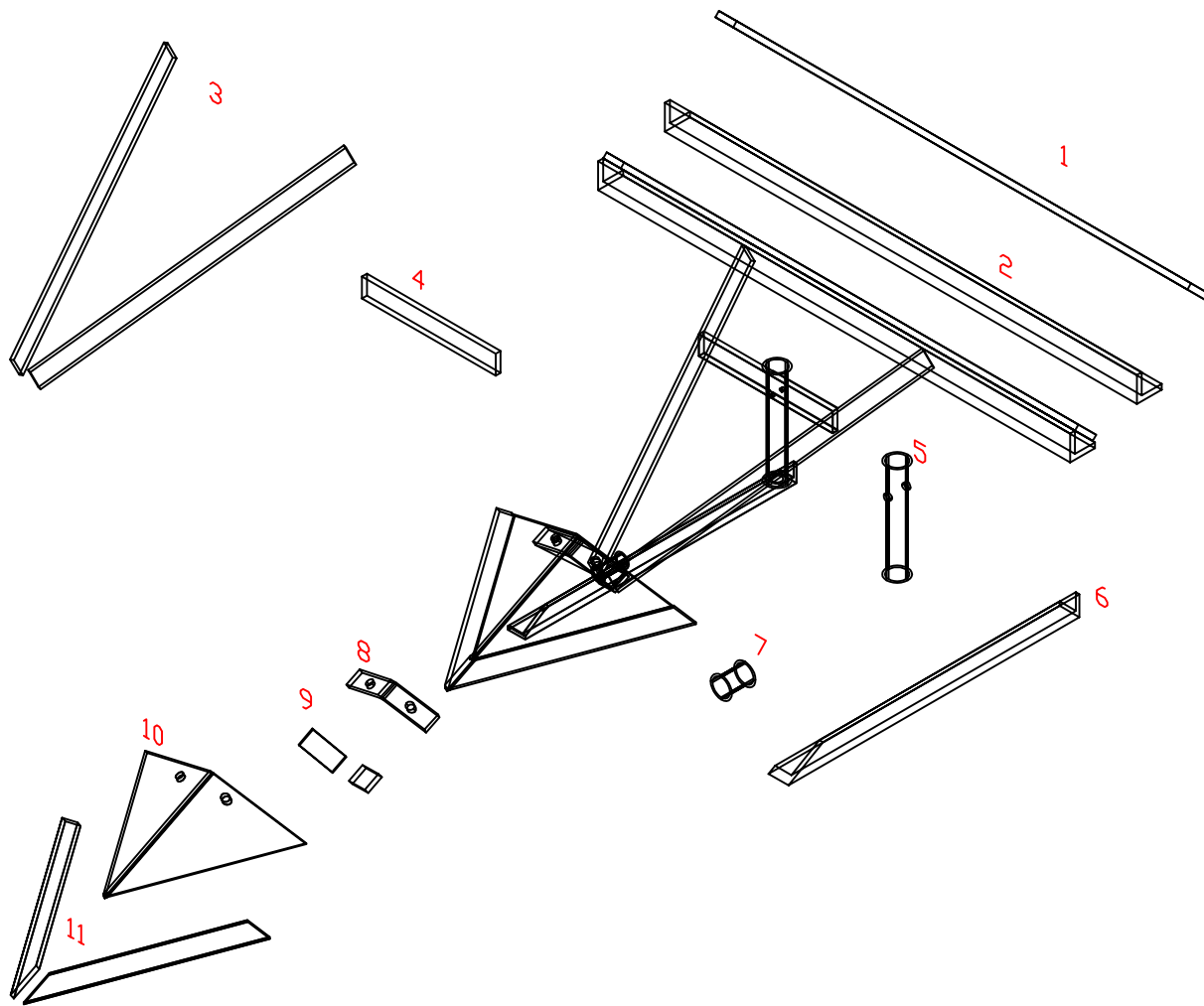


- 1 - Chapa de aço carbono - espessura = 3,2mm
2 - Chapa de aço carbono - espessura = 3,2mm - 95mm x 45mm
3 - Tubo de aço carbono - $\phi_i=21,4\text{mm}$ e $\phi_e=26,7\text{mm}$, comp.=125mm
4 - Barra chata(1020) - (L)19mm x (E)4,7mm - comp.=20mm
5 - Barra chata(1045) - (L)25,4mm x (E)6,3mm - comp.=230mm
6 - Tubo de aço carbono - $\phi_i=21,4\text{mm}$ e $\phi_e=26,7\text{mm}$ - comp.=30mm
7 - Cantoneira (L)25,4mm x (E)4,7mm - comp.=370mm
8 - Chapa de aço carbono - espessura = 3,2mm

■ (L) - largura; (E) - espessura; ϕ_e - diâmetro externo; ϕ_i - diâmetro interno

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	File name Desenho 4	Date 21/01/2007	Scale -	
 UNICAMP/FEAGRI				Arado de Aiveca		
				Edition	Sheet	

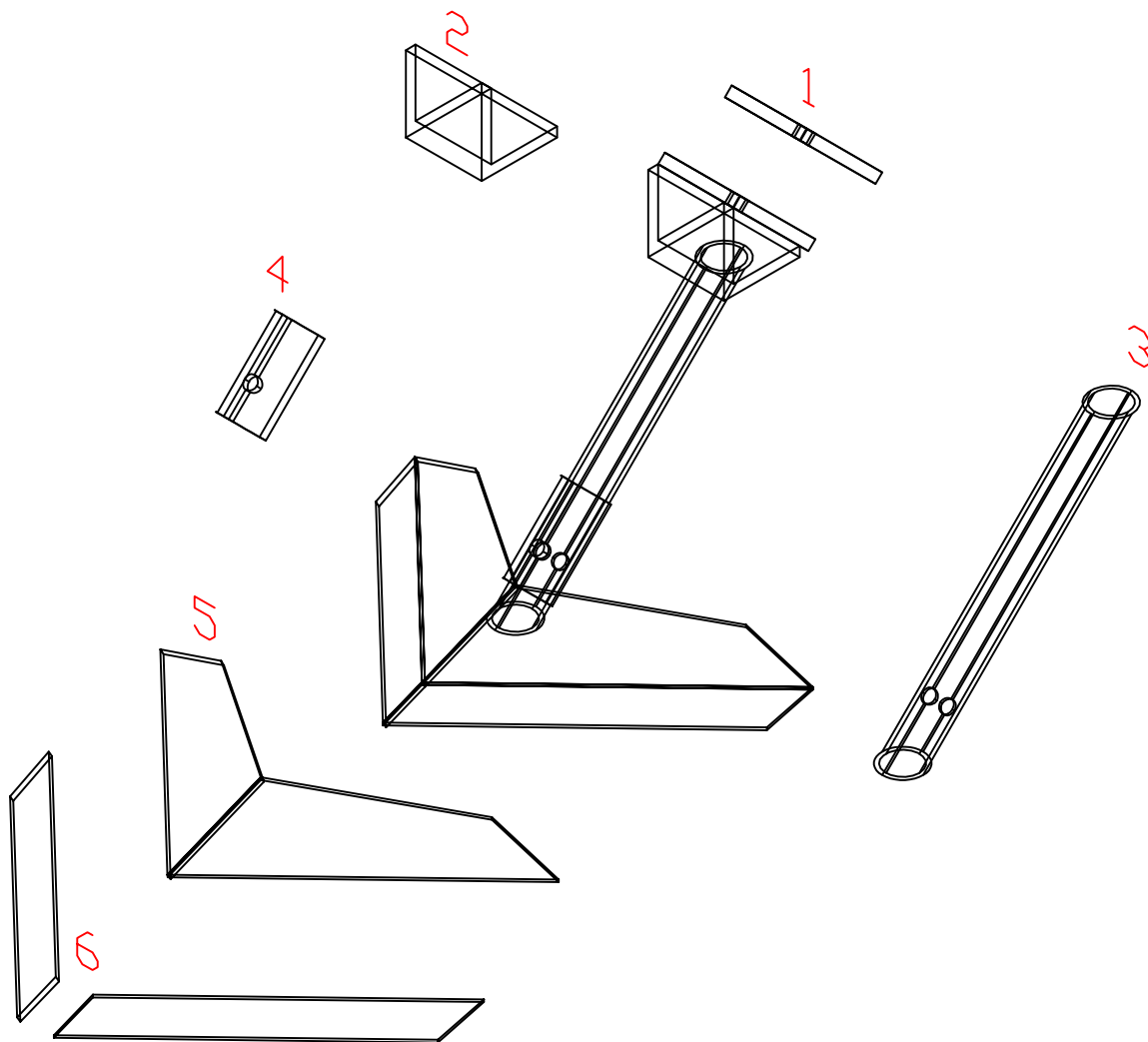
1	2	3	4	
RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked



- 1 - Barra chata - (L)25,4mm x(E)6,3mm - comp.=600mm
2 - Cantoneira - (L)31,7mm x(E)6,3mm - com.=600mm
3 - Barras chatas - (L)31,7mm x(E)6,3mm - comp.=370mm
4 - Barra chata - (L)31,7mm x(E)6,3mm - comp.=170mm
5 - Tubo de aço carbono - $\phi i=21,4mm$ e $\phi e=26,7mm$ - comp.=125mm
6 - Cantoneira (L)25,4mm x (E)4,7mm - comp.=360mm
7 - Tubo de aço carbono - $\phi i=21,4mm$ e $\phi e=26,7mm$ - comp.=30mm
8 - Barra chata - (L)19mm x (E)4,7mm - comp.=100mm
9 - Barras chatas - (L)19mm x (E)4,7mm - comp.=40mm
10 - Chapa de aço carbono - espessura = 3,2mm
11 - Barra chata(1045) - (L)25,4mm x (E)6,3mm - comp.=235mm

■ (L) - largura; (E) - espessura; ϕe - diâmetro externo; ϕi =diâmetro interno

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by – date	File name Desenho 5	Date 21/01/2007	Scale -
 UNICAMP/FEAGRI				Cultivador Ajustável		
					Edition	Sheet

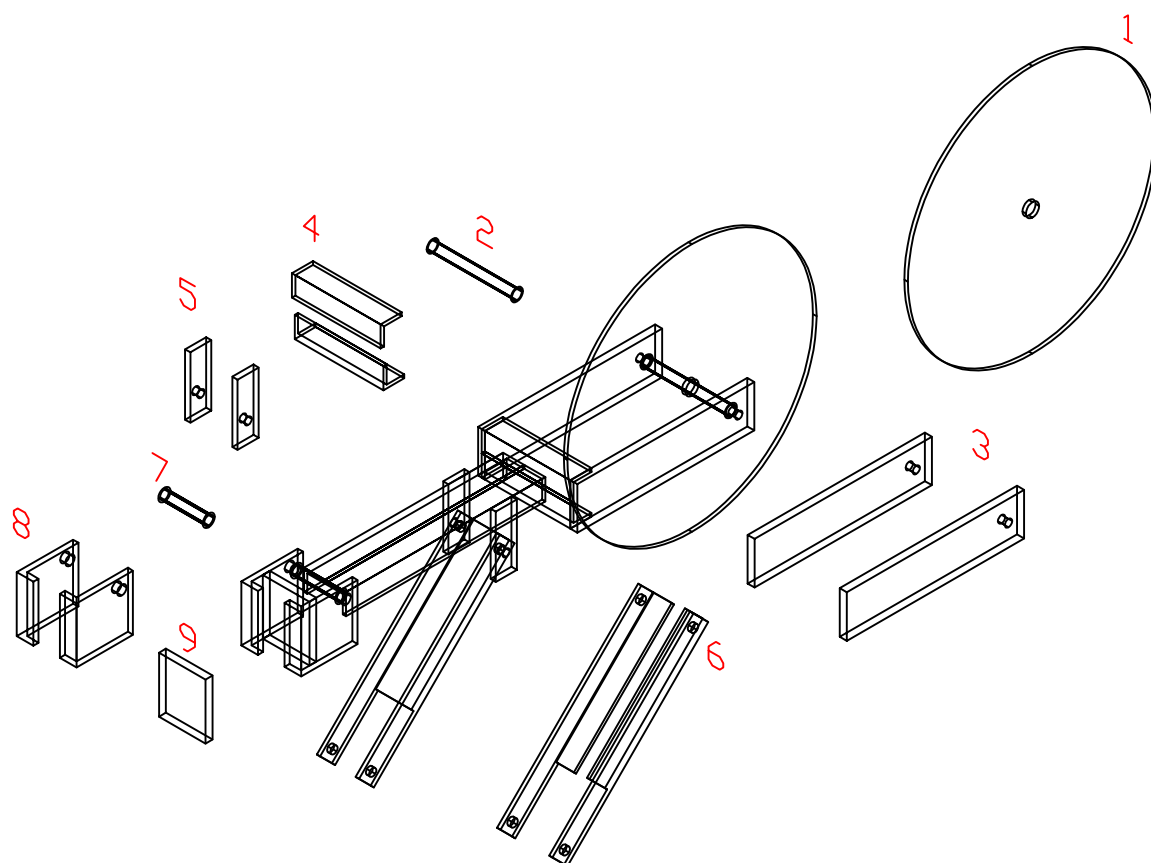


- 1 - Barra chata - (L)50,8mm x (E)6,3mm - comp.=70mm
 2 - Cantoneira - (L)50,8mm x (E)6,3mm - comp.=50mm
 3 - Tubo de aço carbono - $\phi_i=21,4\text{mm}$ e $\phi_e=26$ - comp.=215mm
 4 - Tubo de aço carbono - $\phi_i=26,6\text{mm}$ e $\phi_e=33,4\text{mm}$ - comp.=55mm
 5 - Chapa de aço carbono - espessura = 3,2mm
 6 - Barra chata(1045) - (L)25,4mm x (E)6,3mm - comp.=210mm

* (L) - largura; (E) - espessura; ϕ_e - diâmetro externo; ϕ_i =diâmetro interno

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	File name Desenho 6	Date 21/01/2007	Scale -	
 UNICAMP/FEAGRI			Cultivador de Encaixe			
				Edition	Sheet	

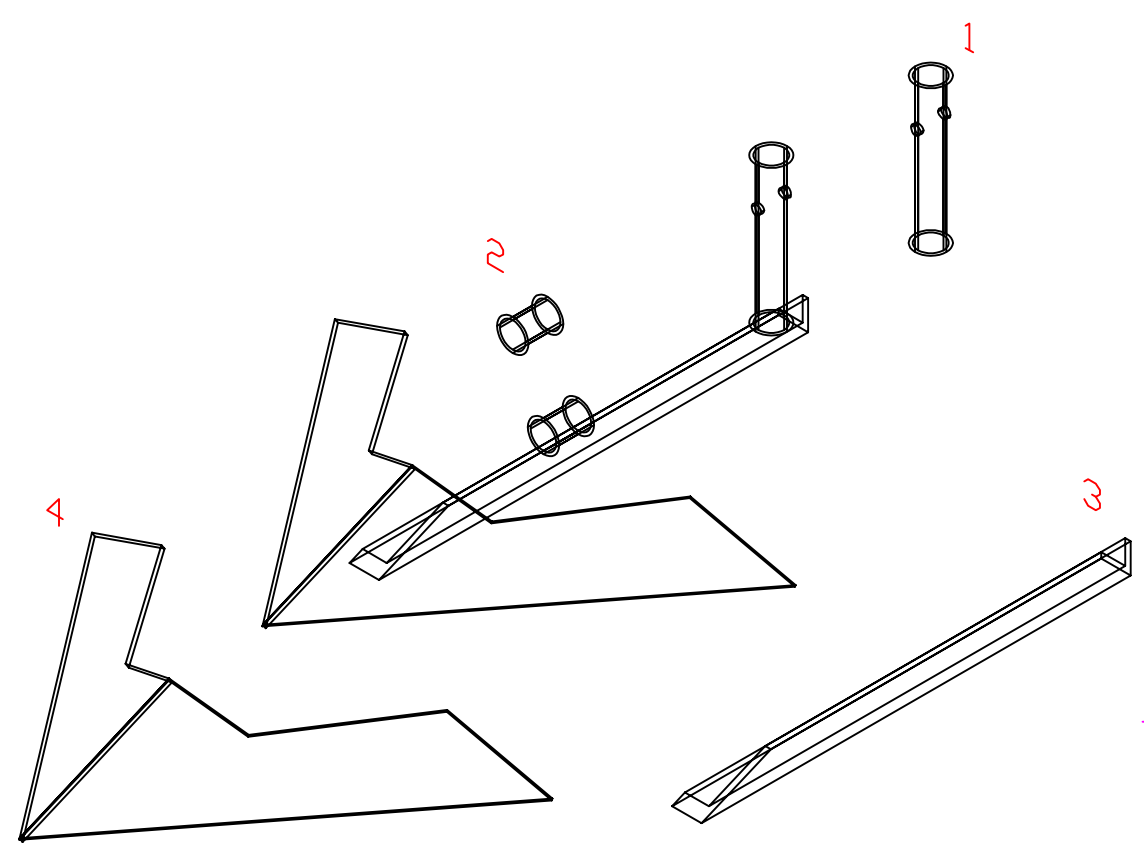
1		2		3		4	
RevNo	Revision note			Date		Signature	Checked



- 1 - Chapa de aço carbono - espessura = 3,2mm
2 - Tubo de aço carbono - $\phi i=9\text{mm}$ e $\phi e=11\text{mm}$ - comp.=76mm
3 - Barra chata - $\langle L \rangle 38\text{mm} \times \langle E \rangle 6,3\text{mm}$ - comp.=160mm
4 - Cantoneira - $\langle L \rangle 19\text{mm} \times \langle E \rangle 3,2\text{mm}$ - comp.=80mm
5 - Barra chata - $\langle L \rangle 19\text{mm} \times \langle E \rangle 4,7\text{mm}$ - comp.=55mm
6 - Cantoneira - $\langle L \rangle 19\text{mm} \times \langle E \rangle 3,2\text{mm}$ - comp.=180mm
7 - Tubo de aço carbono - $\phi i=9\text{mm}$ e $\phi e=11\text{mm}$ - comp.=40mm
8 - Cantoneira - $\langle L \rangle 50,8\text{mm} \times \langle E \rangle 4,7\text{mm}$ - comp.=50mm
9 - Barra chata - $\langle L \rangle 38\text{mm} \times \langle E \rangle 6,3\text{mm}$ - comp.=42mm

* $\langle L \rangle$ - largura; $\langle E \rangle$ - espessura; ϕe - diâmetro externo; ϕi =diâmetro interno

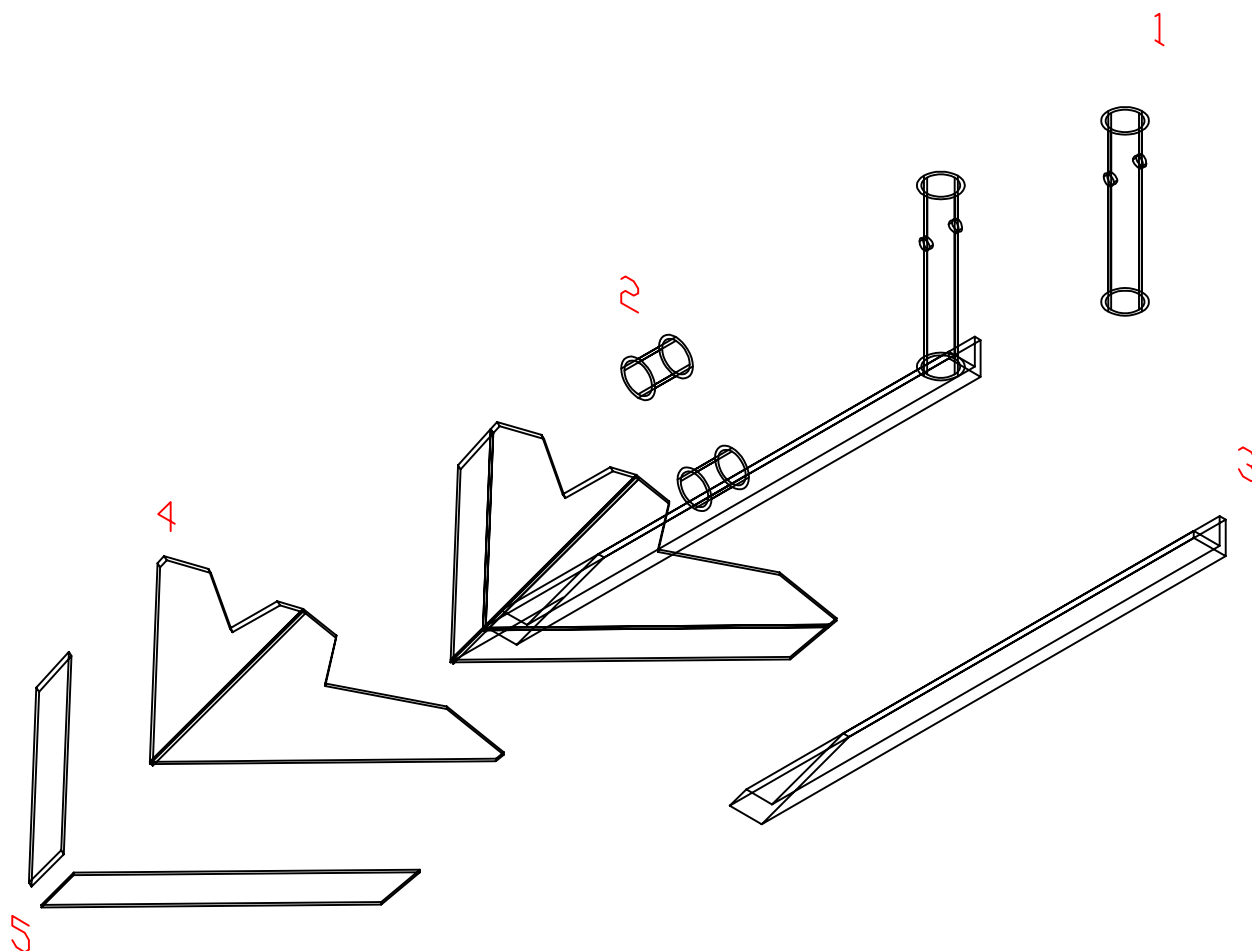
Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	File name Desenho 7	Date 21/01/2007	Scale -	
 UNICAMP/FEAGRI			Roda Guia			
				Edition	Sheet	



- 1 - Tubo de aço carbono - Øi=21,4mm e Øe=26,7 - comp.=125mm
2 - Tubo de aço carbono - Øi=21,4mm e Øe=26,7mm - comp.=30mm
3 - Cantoneira (L)>25,4mm x (E)4,7mm - comp.=370mm
4 - Chapa de aço carbono - espessura=3,2mm
- * (L) - largura; (E) - espessura; Øe - diâmetro externo; Øi=diâmetro interno

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 8	Date 21/01/2007	Scale -
 UNICAMP/FEAGRI				Cultivador Simples (maior)		
					Edition	Sheet

1	2	3	4
RevNo	Revision note	Date	Signature

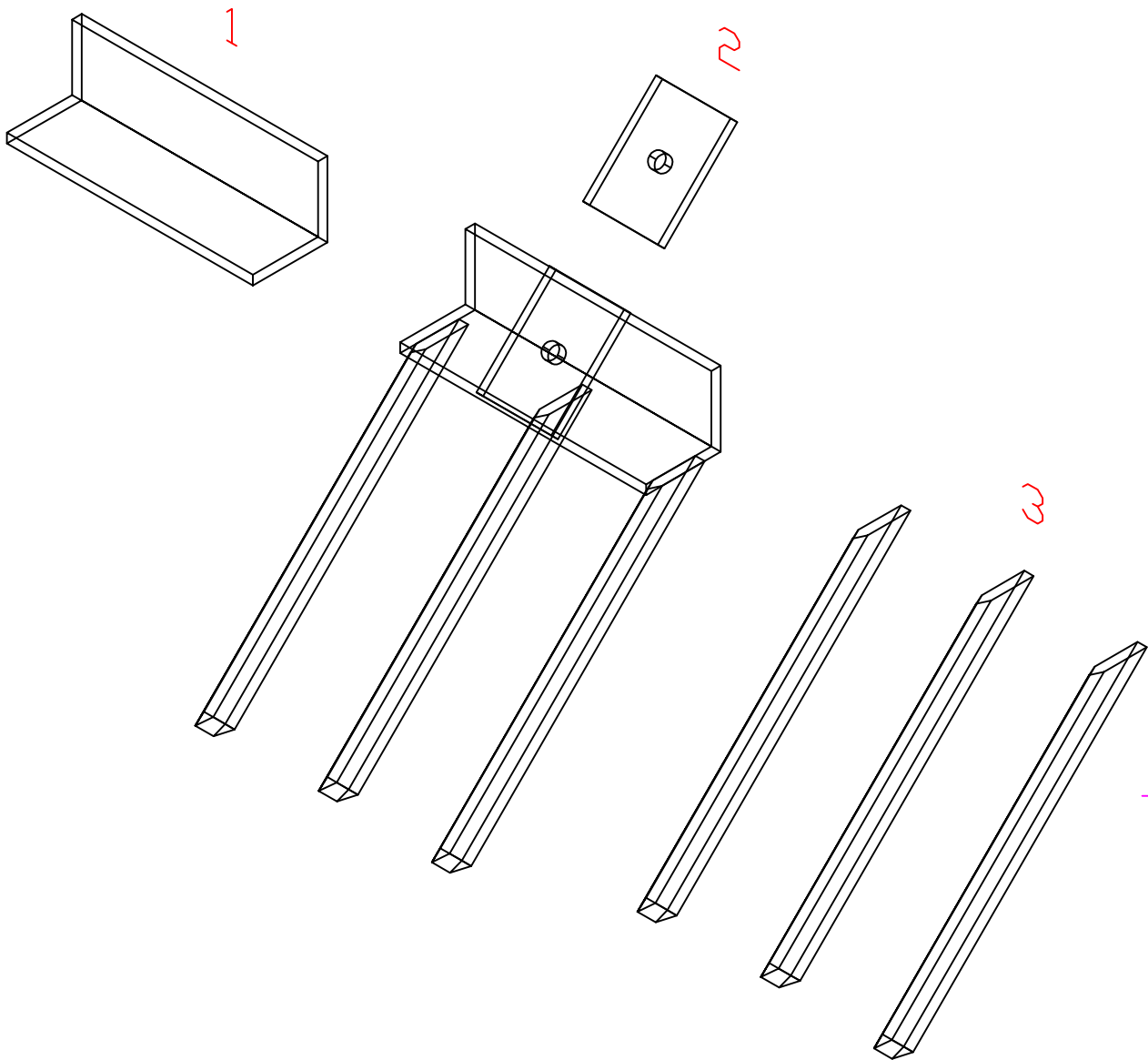


- 1 - Tubo de aço carbono - $\phi i=21,4\text{mm}$ e $\phi e=26,7\text{mm}$ - comp.=125mm
 2 - Tubo de aço carbono - $\phi i=21,4\text{mm}$ e $\phi e=26,7\text{mm}$ - comp.=30mm
 3 - Cantoneira (L)25,4mm x (E)4,7mm - comp.=370mm
 4 - Chapa de aço carbono - espessura = 3,2mm
 5 - Barra chata(1045) - (L)25,4mm x (E) 6,3mm - comp.=210mm

* (L) - largura; (E) - espessura; ϕe - diâmetro externo; ϕi =diâmetro interno

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 9	Date 21/01/2007	Scale -
 UNICAMP/FEAGRI			Cultivador Simples (menor)			
					Edition	Sheet

1	2	3	4	
RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked

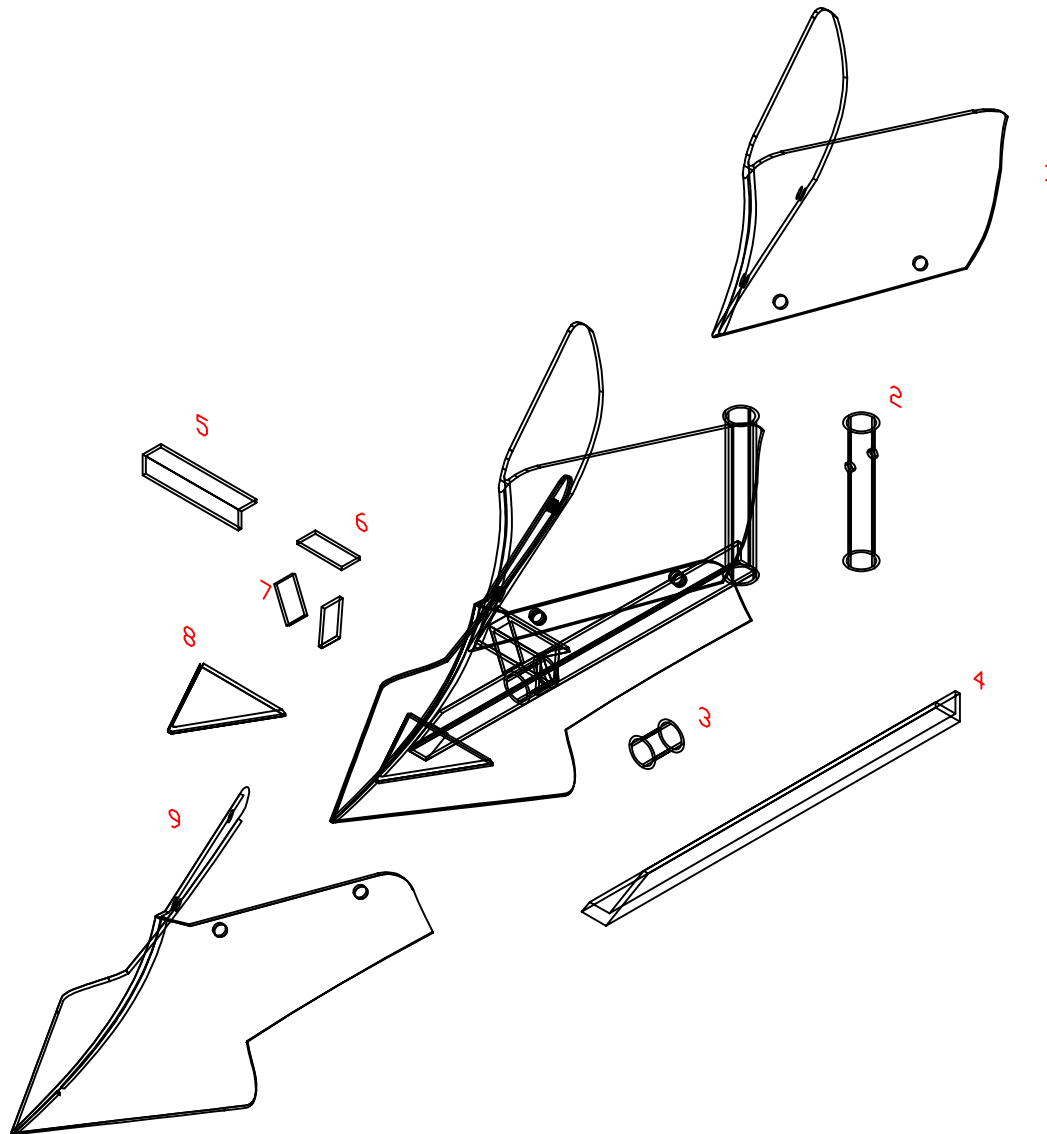


- 1 - Cantoneira (L)50,8mm x (E)6,3mm - comp.=167mm
 2 - Barra chata (L)50,8mm x (E)6,3mm - comp.=70mm
 3 - Barra chata (L)25,4mmx(E)4,7mm - comp.=245mm

* (L) - largura; (E) - espessura

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 10	Date 21/01/2007	Scale -
 UNICAMP/FEAGRI				Grade de dentes		
				Edition		Sheet

1	2	3	4
RevNo	Revision note	Date	Signature
			Checked

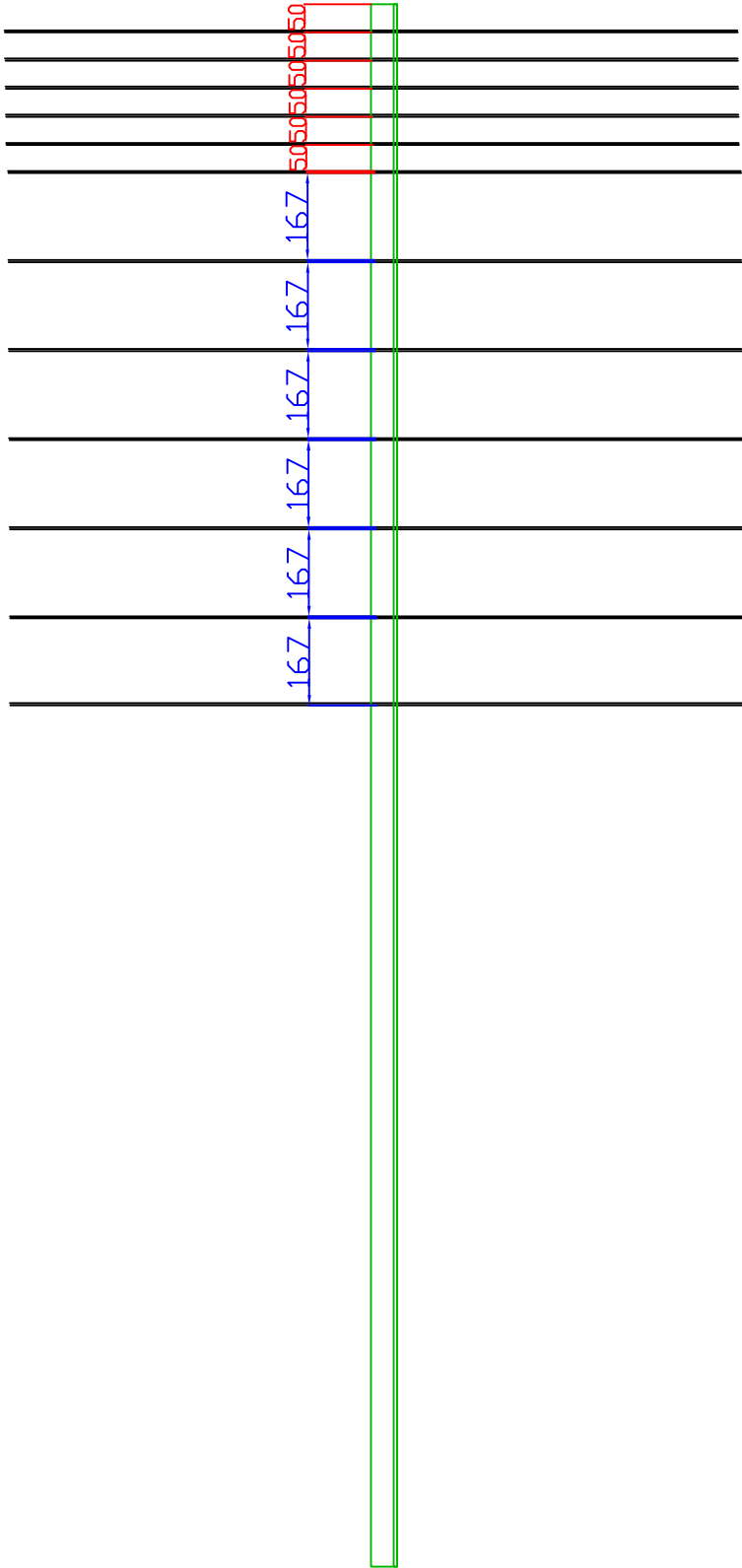


- 1 - Chapa de aço carbono - espessura = 3,2mm
 2 - Tubo de aço carbono - $\phi i=21,4\text{mm}$ e $\phi e=26,7\text{mm}$ - comp.=125mm
 3 - Tubo de aço carbono - $\phi i=21,4\text{mm}$ e $\phi e=26,7\text{mm}$ - comp.=30mm
 4 - Cantoneira (L)25,4mm x (E)4,7mm - comp.=345mm
 5 - Cantoneira - (L)19mm x (E)4,7mm - comp.=100mm
 6 - Barra chata - (L)19mm x (E)4,7mm - comp.=45mm
 7 - Barra chata - (L)19mm x (E)4,7mm - comp.=70mm
 8 - Chapa de aço carbono - espessura = 3,2mm - (B)90mmx(H)50mm
 9 - Chapa de aço carbono - espessura = 3,2mm

* (B) - base; (H) - altura; (L) - largura; (E) - espessura; ϕe - diâmetro externo; ϕi - diâmetro interno

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 11	Date 21/01/2007	Scale -
 UNICAMP/FEAGRI				Sulcador		
					Edition	Sheet

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
-------	---------------	------	-----------	---------



Legenda:


Largura de Corte 4mm

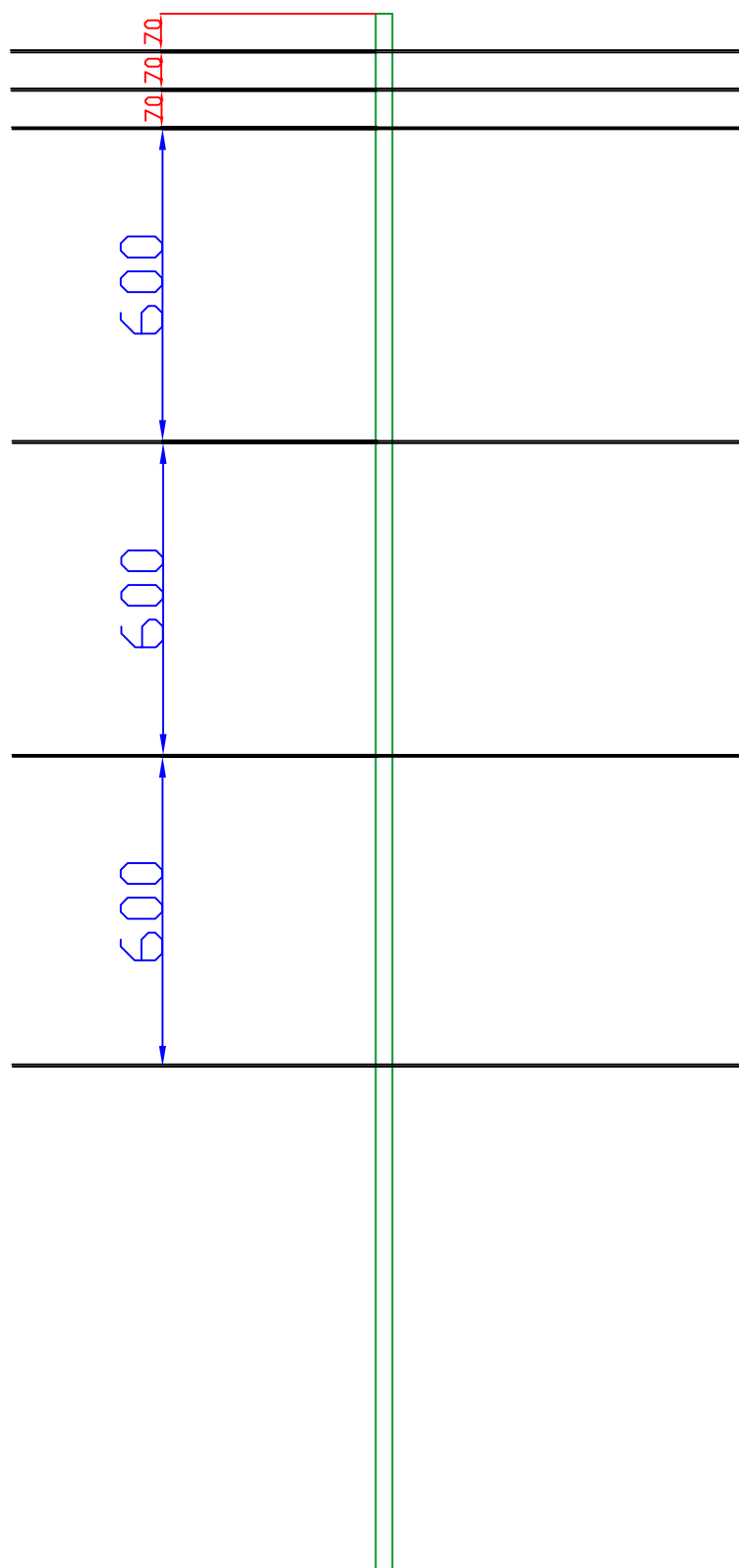
6 peças de comp.= 167 para 3 pares de grades de dentes

6 peças de comp.= 50mm para 3 pares de cultivadores de encaixe

*comp. da cantoneira=3000mm

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 12	Date 21/01/2007	Scale -
UNICAMP/FEAGRI				Cantoneira 50,8mmx6,3mm- Grade de dentes+cultivadores de encaixe		
				Desenho de Construção - Corte	Edition	Sheet

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
-------	---------------	------	-----------	---------



Legenda:

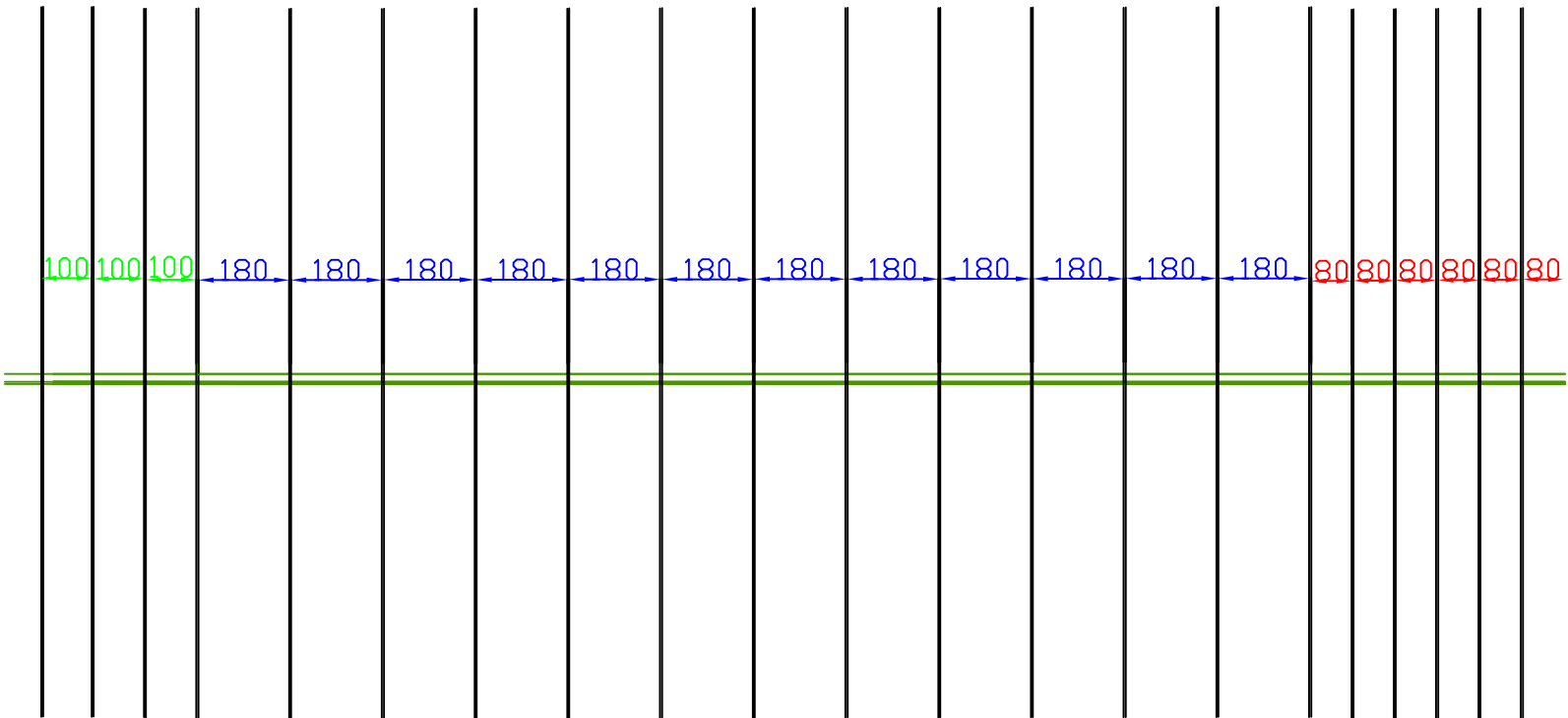
Corte com a serra policorte - largura do disco 4mm

3 peças de comp.=600mm - para 3 cultivadores ajustáveis

3 peças de comp.=70mm - para 3 suportes de encaixe (chapa/cantoneira) do cultivador ajustável

*** Comprimento da barra - 3000mm**

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 13	Date 21/01/2007	Scale -
UNICAMP/FEAGRI			Cantoneira 1 1/4 x 1/4 - Cultivador ajustável + suporte para encaixe(chapa/cantoneira) do cultivador ajustável			
			Desenho de Construção - Corte			Edition



Legenda:

— Corte com serra policorte - largura de Corte 4mm

3 peças de comp.=100mm - para 3 sulcadores

12 peças de comp.=180mm - para 3 rodas-guia (2 pares para cada roda-guia)

6 peças de comp.=80mm- para 3 rodas-guia(1 par para cada regulador de profundidade)

*comprimento da barra = 3000mm

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 14	Date 21/01/2007



UNICAMP/FEAGRI

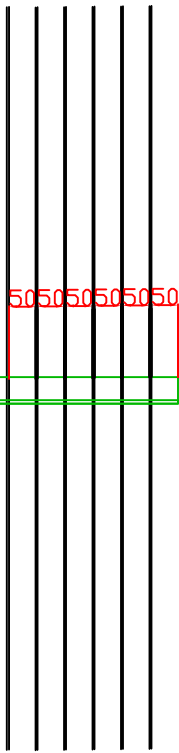
Cantoneira 19mmx3,2mm - sulcador e roda guia

Desenho de Construção - Corte

Edition

Sheet

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
-------	---------------	------	-----------	---------



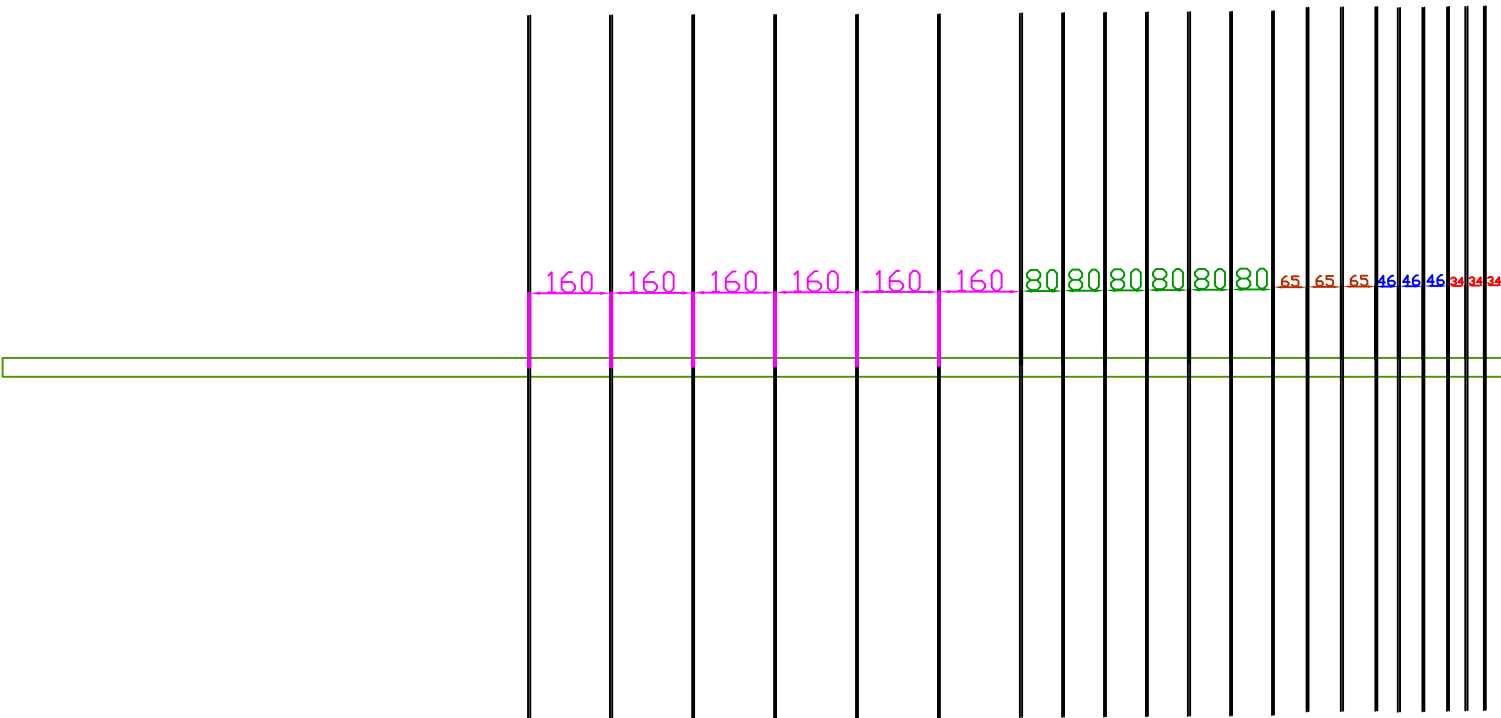
Legenda:

— Largura de Corte 4mm

6 peças de comp.= 50mm para 3 pares de roda-guia

*comp. da cantoneira=3000mm

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference		
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 15	Date 21/01/2007	Scale -	
UNICAMP/FEAGRI				Cantoneira 50,8mmx4,7mm - roda guia			
				Desenho de Construção - Corte			
				Edition	Sheet		



Legenda:

— Corte com serra policorte - largura de Corte 4mm

6 peças de comp.=160 - para 3 rodas-guia (1 par para cada roda-guia)

6 peças de comp.=80mm- para 3 reg.de profundidade (1 par para cada regulador de profundidade)

3 peças de comp.=65mm para 3 reg. de profundidade

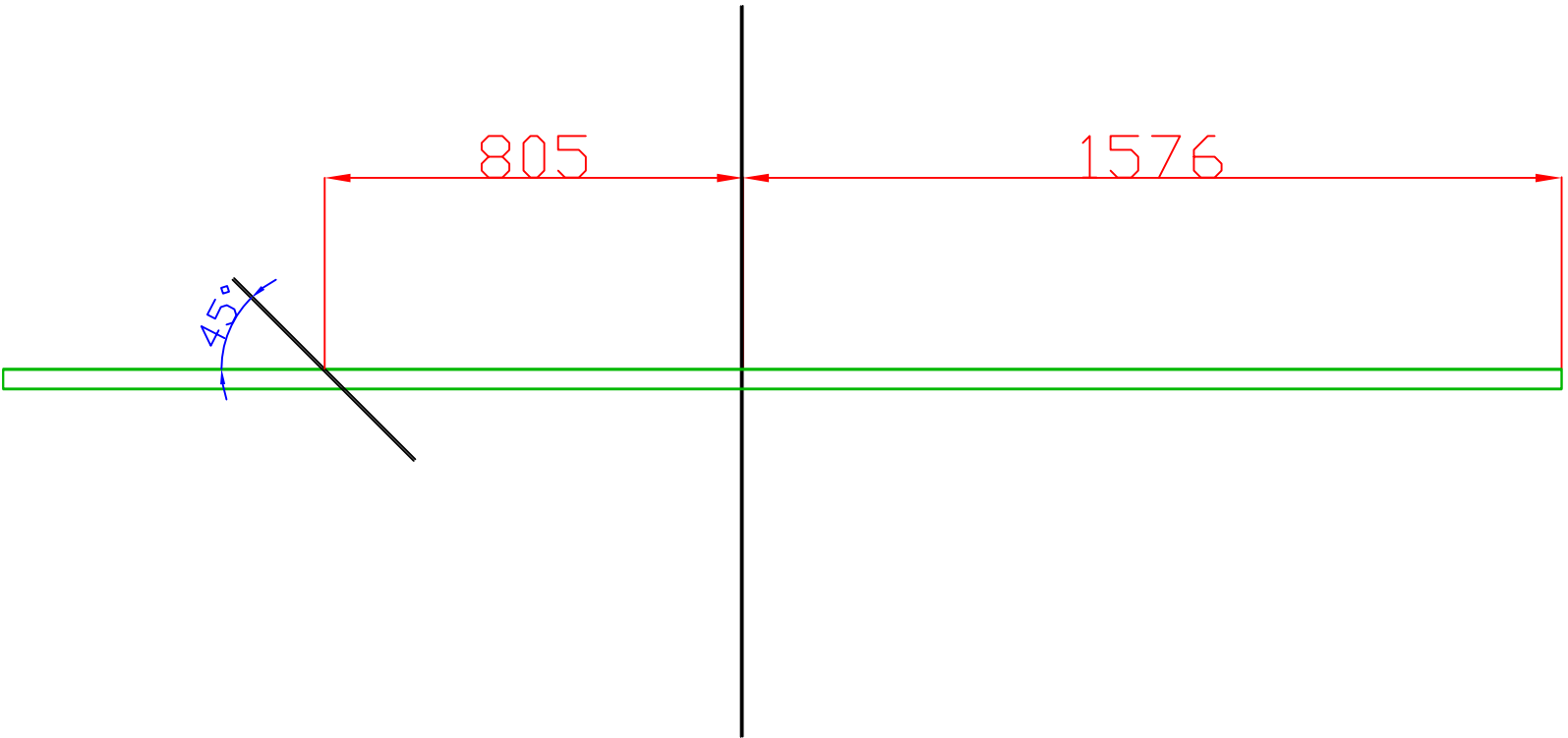
3 peças de comp.=46mm para 3 reg.de profundidade

3 peças de comp.=34mm para 3 reg.de profundidade

*comprimento da barra = 3000mm

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference		
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 16	Date 21/01/2007	Scale -	
 UNICAMP/FEAGRI		Barra chata 38mmx6,3mm- roda guia+regulador de profundidade					
		Desenho de Construção - Corte					
		Edition		Sheet			

1	RevNo	Revision note	2	3	4	Date	Signature	Checked
---	-------	---------------	---	---	---	------	-----------	---------



Legenda:

Largura de Corte 4mm

1 peça de comp. 1576mm - posteriormente cada uma será cortada, com a serra policorte, em duas peças de 805mm - para 2 barras porta-ferramentas

1 peça de comp.= 805mm para 1 barra porta-ferramentas

*comp.total da barra=3000mm

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 18	Date 21/01/2007
					Scale -



UNICAMP/FEAGRI

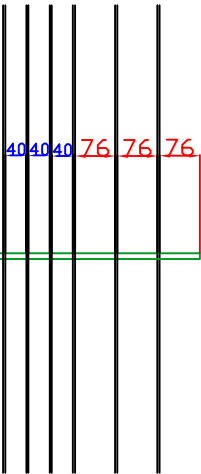
Perfil quadrado (40 x40mm) -chassi barra porta-ferramentas

Desenho de Construção - Corte

Edition

Sheet

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
-------	---------------	------	-----------	---------



Legenda:

— Corte com a serra policorte - largura do disco 4mm

3 peças de comp.=40mm - para 3 rodas-guia

3 peças de comp.=76mm - para 3 rodas guia

* Comprimento da barra - 3000mm

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference		
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 19	Date 21/01/2007	Scale -	
 UNICAMP/FEAGRI				Tubo diam. ext.=11mm-roda guia			
Desenho de Construção - Corte				Edition	Sheet		



Legenda:

— Corte com a serra policorte - largura do disco 4mm

3 peças de comp.=20mm - para 3 reguladores de profundidade

* Comprimento da barra - 3000mm

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference		
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 20	Date 21/01/2007	Scale -	
 UNICAMP/FEAGRI				Tubo diam.ext.=50,8mm - reg.profundidade			
Desenho de Construção - Corte				Edition	Sheet		

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
1				
2				
3				
4				



Legenda:

_____ Corte com a serra policorte -largura de Corte 4mm

3 peças de comp.=360mm para 3 cultivadores ajustáveis (1 para cada)

3 peças de comp.=370mm para 3 arados (1 para cada)

3 peças de comp.=370mm para 3 cultivadores simples maior(1 para cada)

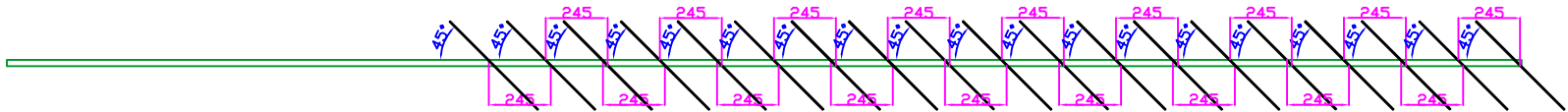
3 peças de comp.=370mm para3 cultivadores simples menor (1 para cada)

3 peças de comp.=345mm para 3 sulcadores(1 para cada)

6 cantoneiras para 3 encaixes das rabiças(45mm de comp. cada cantoneira)
- cada encaixe possui 1 par de cantoneira

*comp.total da cantoneira=6000mm

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 25	Date 21/01/2007	Scale -
 UNICAMP/FEAGRI Cantoneira 25,4mmx4,7mm-cultiv.ajustável, cultiv maior, cultiv menor, arado e sulcador Desenho de Construção - Corte Edition Sheet						



Legenda:

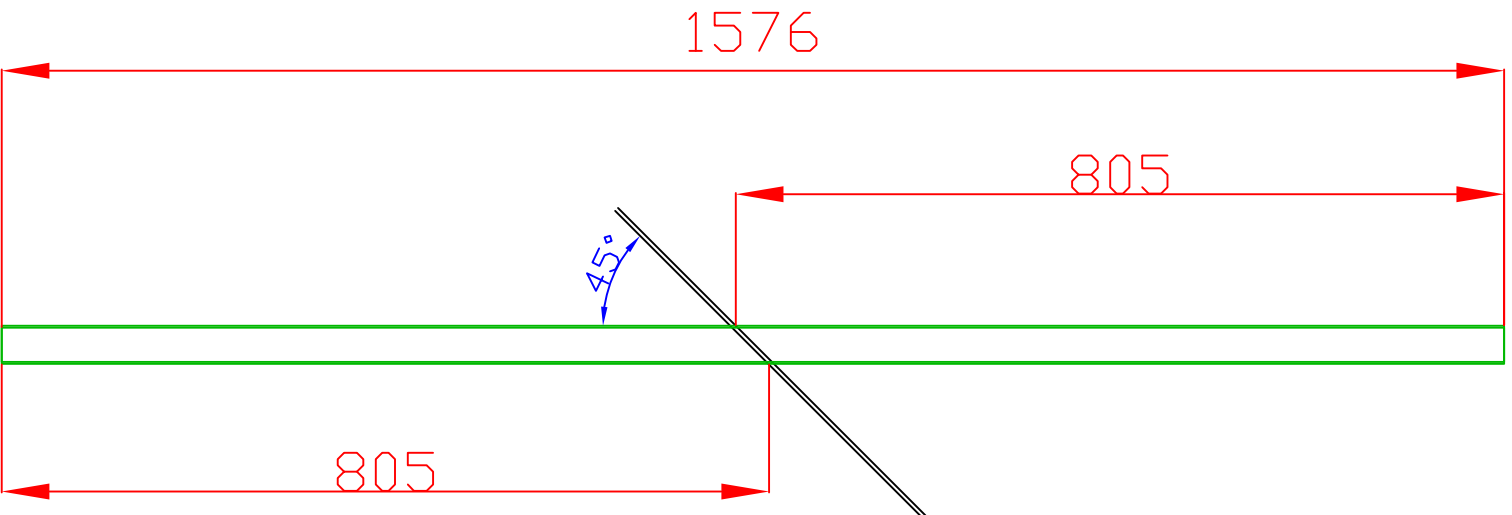
— Corte com a serra pollicorte - largura do disco- 4mm

18 peças de comp.=245mm para 6 grades (cada grade possui 3 peças)

* barra de comp= 6000 mm

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 29	Date 21/01/2007	Scale -
 UNICAMP/FEAGRI		Barra chata 25,4mmx6,3mm- grade de dentes				
		Desenho de Construção - Corte				
		173			4	
					Edition	
					Sheet	

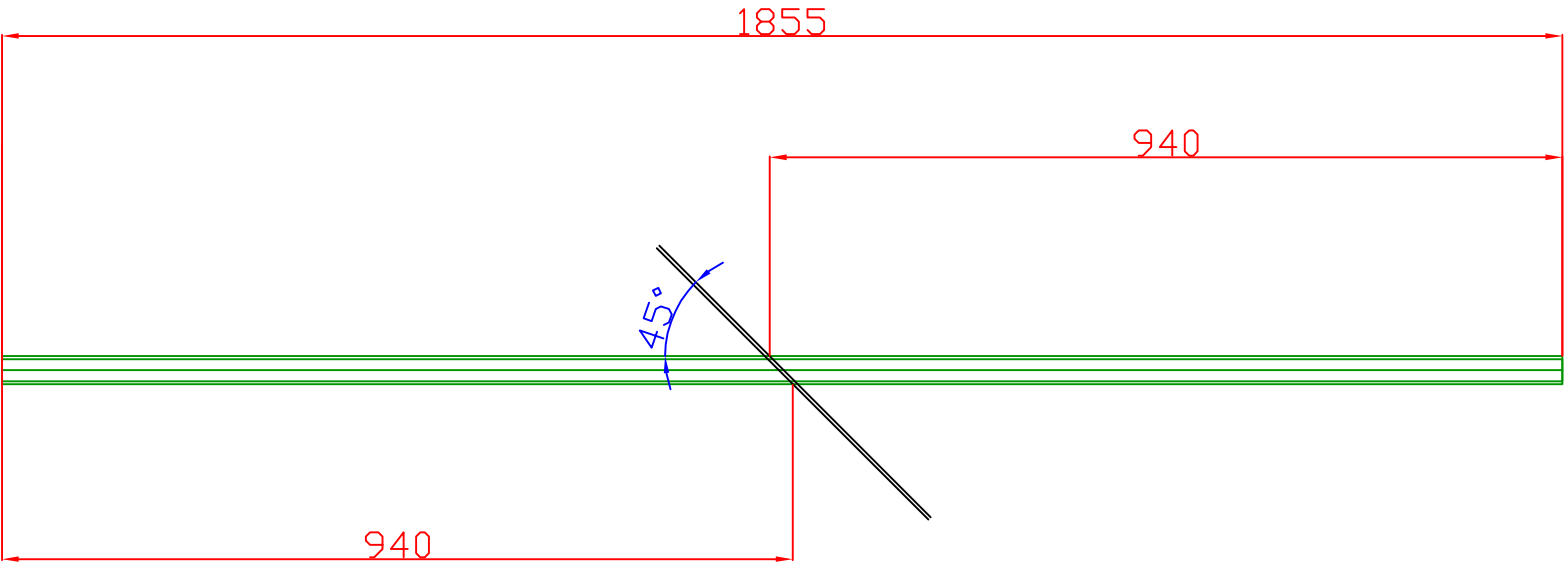
1	RevNo	Revision note	2	3	4	Date	Signature	Checked
---	-------	---------------	---	---	---	------	-----------	---------



Legenda:
 Corte com serra policorte - Largura de Corte 4mm
 cada peça de comp. 1576mm é cortada em duas peças de comp.= 805mm

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference		
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 30	Date 21/01/2007	Scale -	
 UNICAMP/FEAGRI		Perfil quadrado (40 x40mm) -chassi barra porta-ferramentas					
		Desenho de Construção - Corte					
		Edition				Sheet	

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
1				
2				
3				
4				



Legenda:

_____ Corte com serra pollicorte - largura de Corte 4mm

Cada peça de comp. 1855mm é cortada em duas peças de comp. 940mm

A B C D E F

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference		
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 31	Date 21/01/2007	Scale -	
 UNICAMP/FEAGRI		Tubo diam.ext=33,4mm - chassi da barra porta-ferramentas					
		Desenho de Construção - Corte				Edition	Sheet

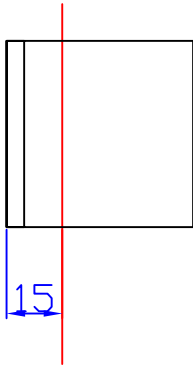
175

4

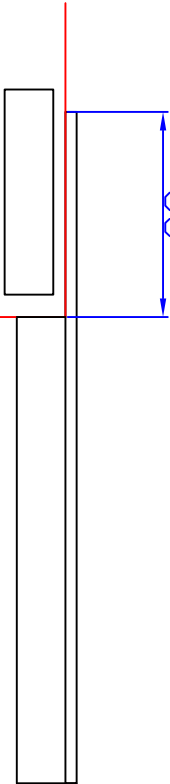
A B C D E F

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
1				
2				
3				
4				

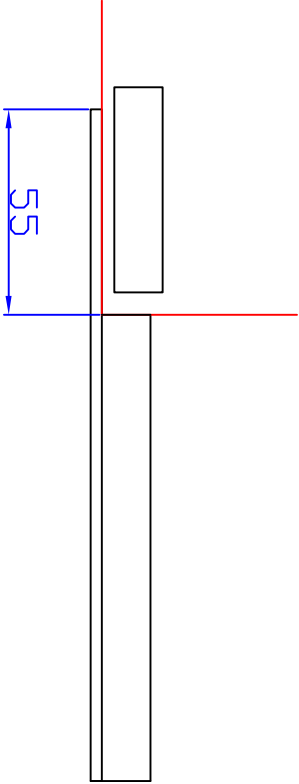
Cantoneira 50,8mmx4,7mm
(comp.=50mm) - roda guia



55



Cantoneira 19mmx3,2mm
(comp.=180mm) - roda guia



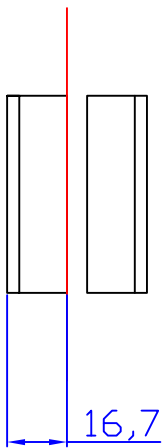
Legenda:

— Corte com serra manual

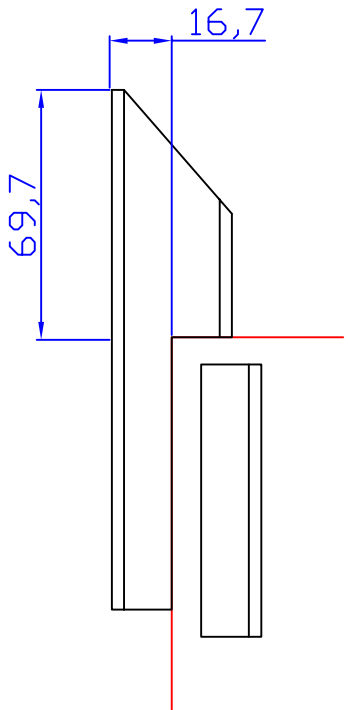
Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	File name Desenho 32	Date 21/01/2007	Scale -	
 UNICAMP/FEAGRI			Corte reto com serra manual			
Desenho de construção			Edition	Sheet		

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
1				
2				
3				
4				

Tubo aço-carbono (comp.=55mm) Øe=33,4mm
 - suporte para encaixe tubo/chapa dos
 cultivadores de encaixe



Tubo aço-carbono (comp.=145mm) Ø33,4mm
 - engate 1 da barra porta
 ferramentas



Legenda:

— Corte com serra manual

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	File name Desenho 33	Date 21/01/2007	Scale -	
 UNICAMP/FEAGRI			Corte reto com serra manual Desenho de construção Edition Sheet			

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
1				
2				
3				
4				

Perfil quadrado (comp.=805mm) 40mmx40mm -
barra porta-ferramentas



Legenda:
— Corte com serra manual

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	File name Desenho 34	Date 21/01/2007	Scale -	



UNICAMP/FEAGRI

Corte reto com serra manual

Desenho de construção

Edition

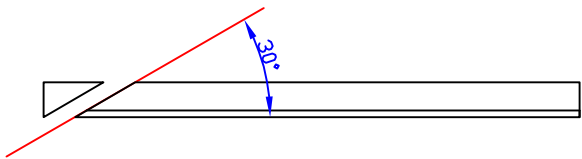
Sheet

178

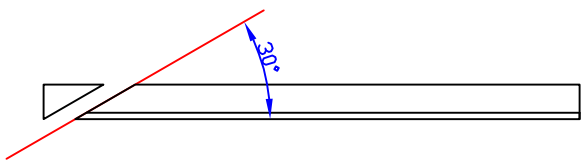
4

1	RevNo	Revision note	2	3	4	Date	Signature	Checked
---	-------	---------------	---	---	---	------	-----------	---------

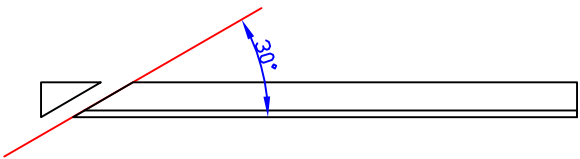
Cantoneira (25,4mmx4,7mm-comp.=370mm)-
cultivador simples (maior)



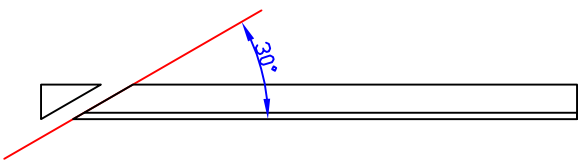
Cantoneira (25,4mmx4,7mm-comp.=360mm) -
cultivador ajustável



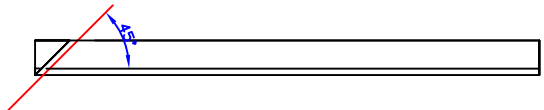
Cantoneira (25,4mmx4,7mm-comp.=370mm)-
cultivador simples (menor)



Cantoneira (25,4mmx4,7mm-comp.=370mm)-
Arado



Cantoneira (25,4mmx4,7mm-comp.=345mm) -
sulcador



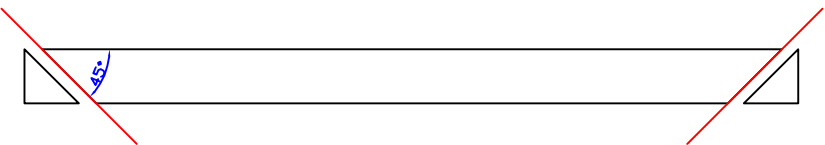
Legenda

Corte com serra manual

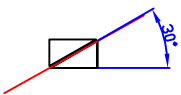
Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference		
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	File name Desenho 35	Date 21/01/2007	Scale -		
 UNICAMP/FEAGRI		Corte em ângulo com serra manual			Desenho de construção	Edition	Sheet

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
1				
2				
3				
4				

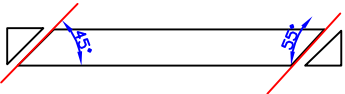
Barra chata (38mmx6,3mm - comp.=520mm) - reforço da barra porta-ferramentas da barra porta ferramentas



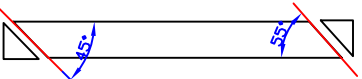
Barra chata (19mmx4,7mm - comp.=33mm) - regulador de profundidade



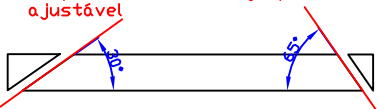
Barra chata 1045 (25,4mmx6,3mm - comp.=210mm) - reforço para o cultivador de encaixe



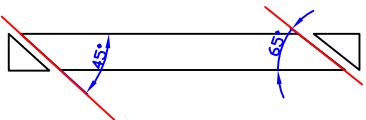
Barra chata 1045 (25,4mmx6,3mm - comp.=230mm) - reforço para a relha do arado



Barra chata 1045 (25,4mmx3,2mm - comp.=235mm) - reforço para cultivador ajustável



Barra chata 1045 (25,4mmx6,3mm - comp.=210mm)- reforço para o cultivador simples(menor)

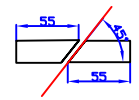


Legenda
 Corte com serra manual

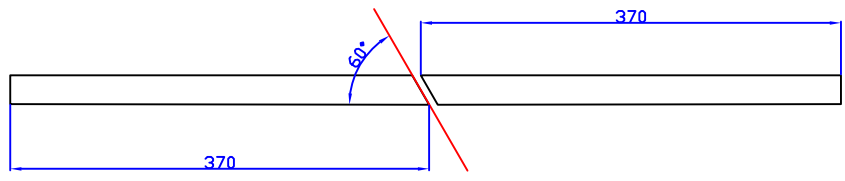
Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name	Date	Scale
				Desenho 36	21/01/2007	-
 UNICAMP/FEAGRI						
Corte em ângulo com serra manual						
Desenho de construção					Edition	Sheet
180						4

1	RevNo	Revision note		Date	Signature	Checked
2						
3						
4						

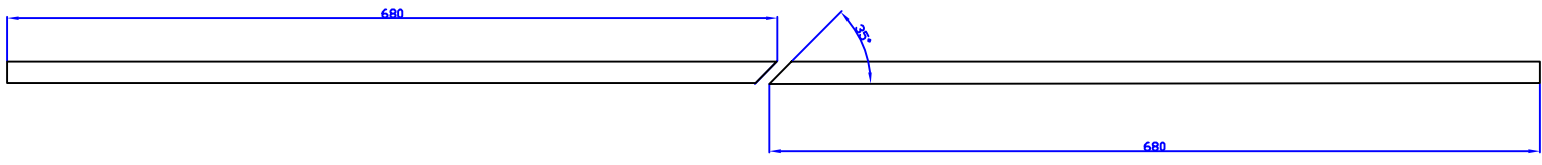
Barra chata (19mmx4,7mm comp.total=94mm - 2 peças de 55mm) - roda guia



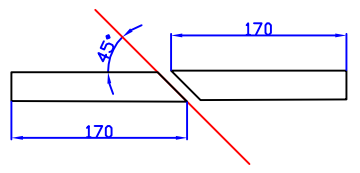
Barra chata (25,4mmx6,3mm comp.total=726mm - 2 peças de 370mm) - cultivador ajustável



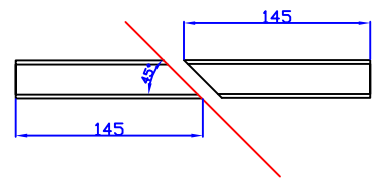
Tubo (Øe=19mm comp.total=1340mm - 2 peças de 680mm) - rablças



Barra chata (25,4mmx6,3mm comp.total=316mm - 2 peças de 170mm) - regulador de profundidade



Tubo (Øe=33,4 comp.total=258mm - 2 peças de 145mm) - engate 1 da barra porta-ferramentas



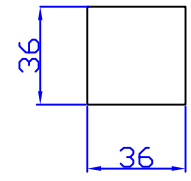
Legenda

Corte com serra manual-espessura de corte=2mm

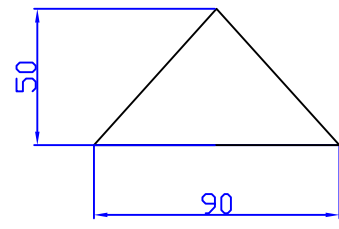
Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 37	Date 21/01/2007	Scale -
 UNICAMP/FEAGRI		Corte em ângulo com serra manual Desenho de construção △ Edition Sheet				

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
1				
2				
3				
4				

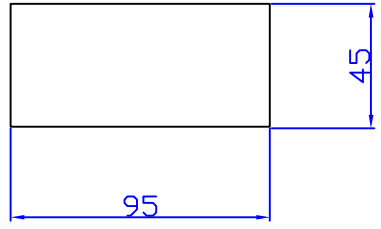
Chapa aço-carbono esp=3,2mm(1/8") - peça para verdar a extremidade do perfil quadrado(barra porta-ferramentas)



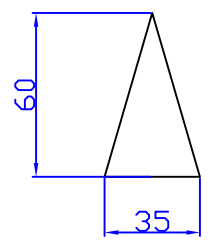
Chapa aço-carbono esp=3,2mm(1/8") - suporte para encaixe da estrutura padrão com as chapas do sulcador



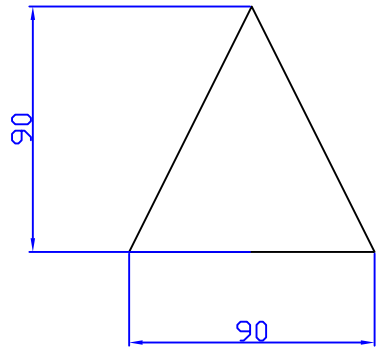
Chapa aço-carbono esp=3,2mm(1/8") - suporte do encaixe relha/alveca



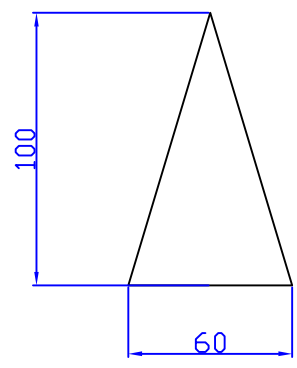
Chapa aço-carbono esp=3,2mm(1/8") - peça para verdar o vão das chapas da extensão do sulcador



Chapa aço-carbono esp=3,2mm(1/8")- suporte de aencaixe relha/cantoneita do arado de alveca



Chapa aço-carbono esp=3,2mm(1/8") - peça para verdar o vão das chapas do sulcador



Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 38	Date 21/01/2007	Scale -



UNICAMP /FEAGRI

Corte em chapa com serra manual

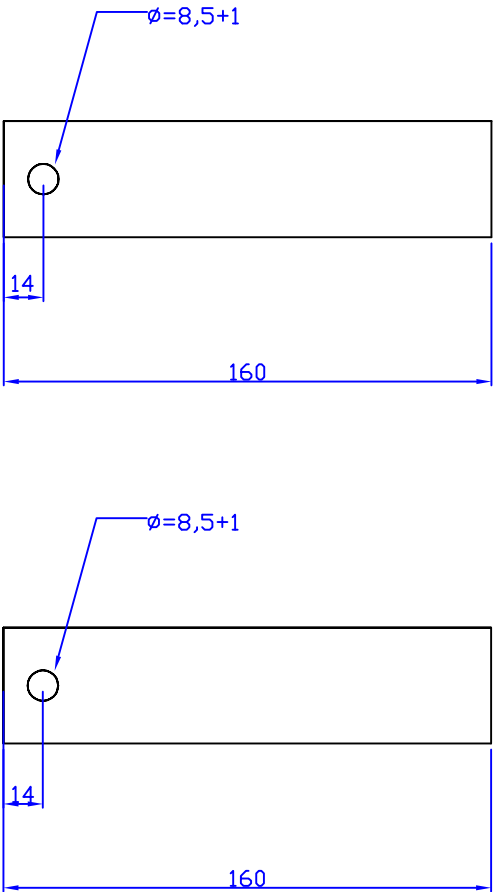
Desenho de construção

Edition

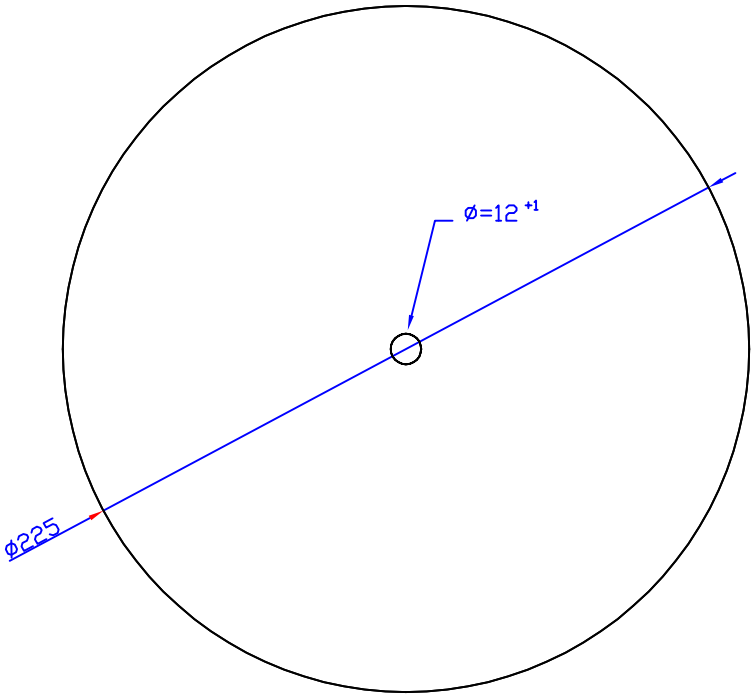
Sheet

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
1				
2				
3				
4				

2 peças - barra chata (38mmx6,3mm)



Roda(capa aço carbono esp=3,2mm(1/8"))



Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 4.0	Date 21/01/2007	Scale -



UNICAMP/FEAGRI

Roda Guia

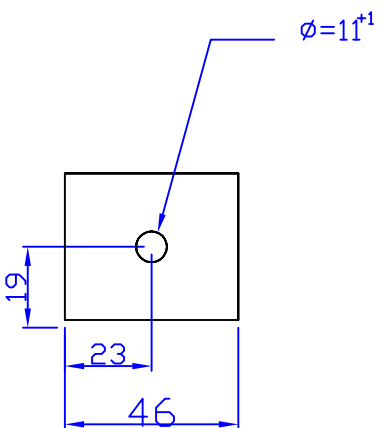
Desenho de construção - Furo

Edition

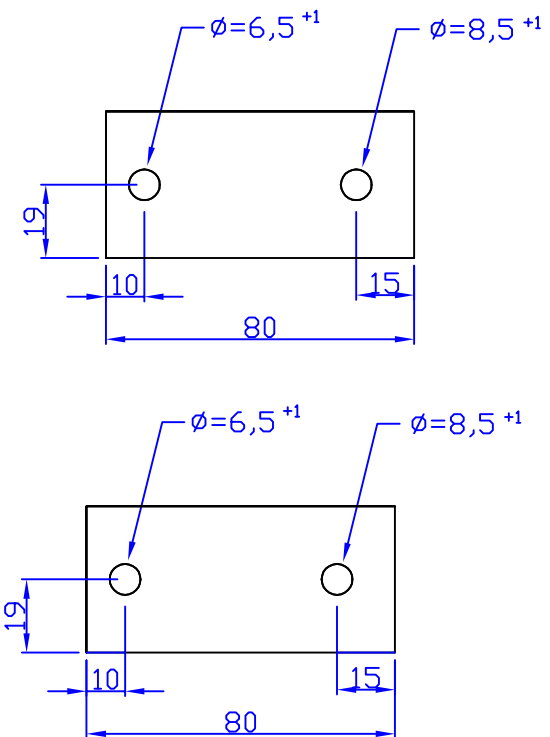
Sheet

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
1				
2				
3				
4				

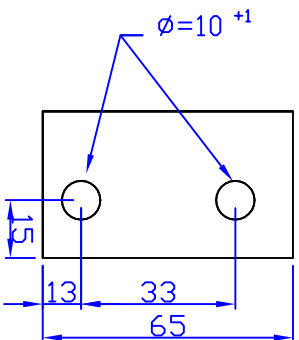
Barra chata(38mmx6,3mm)



2 peças-barra chata
(38mmx6,3mm)



Barra chata (38mmx6,3mm)
para encaixe do arreiro



Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc	Article No./Reference
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	Date 21/01/2007
File name Desenho 4.1	Scale -		



UNICAMP/FEAGRI

Regulador de Profundidade

Desenho de construção - Furo

Edition

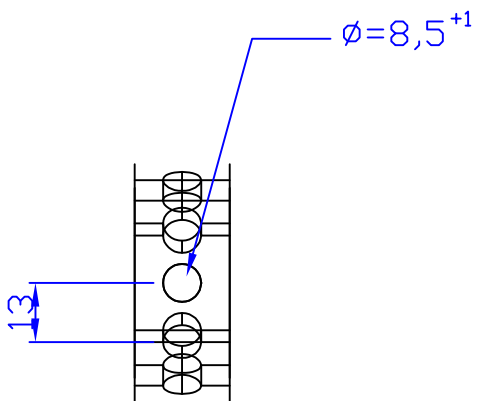
Sheet

185

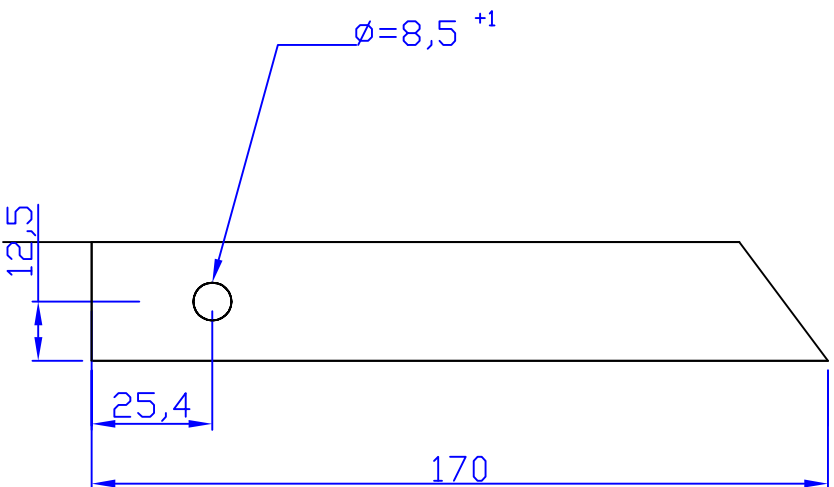
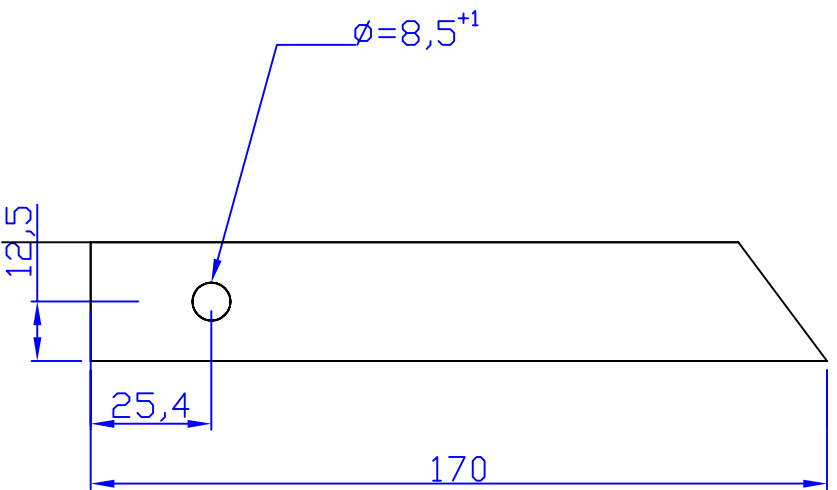
4

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
1				
2				
3				
4				

Articulação - tubo aço carbono($\phi_e.=50,8\text{mm}$)



2 peças - barra chata(25,4mmx6,3mm)



UNICAMP/FEAGRI

Regulador de Profundidade

Desenho de construção - Furo

186

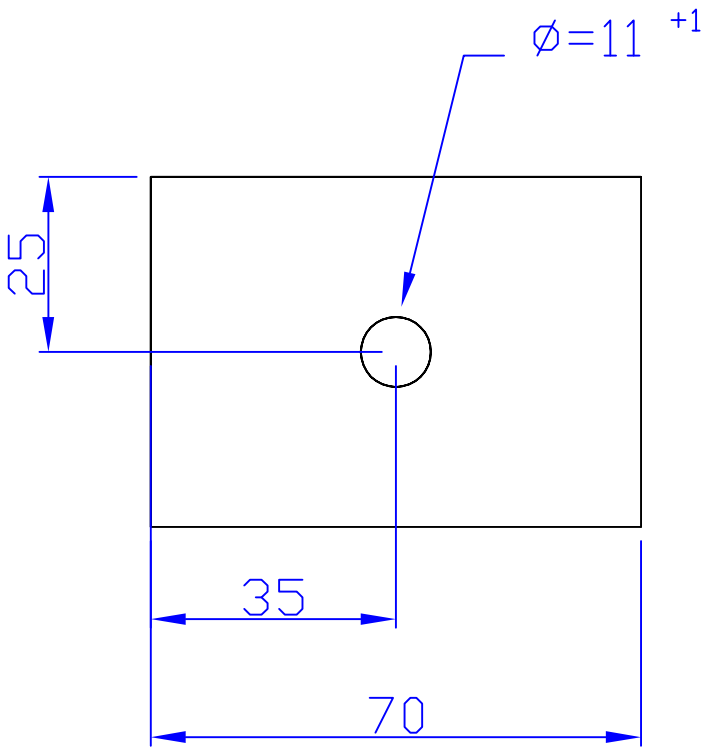
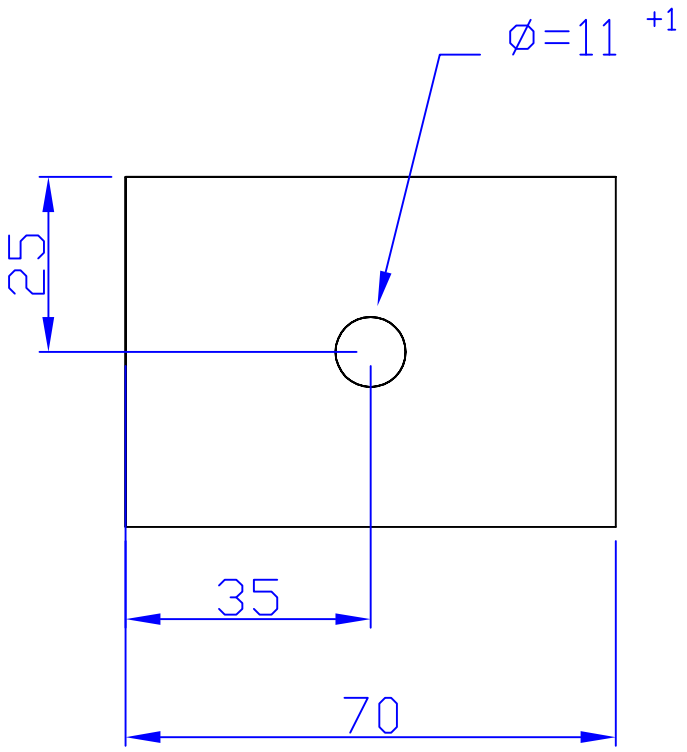
Edition

Sheet

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 42	Date 21/01/2007	Scale -

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
1				
2				
3				
4				

2 peças - Barra chata(50,8mmx6,3mm)para encaixe de 2 grades



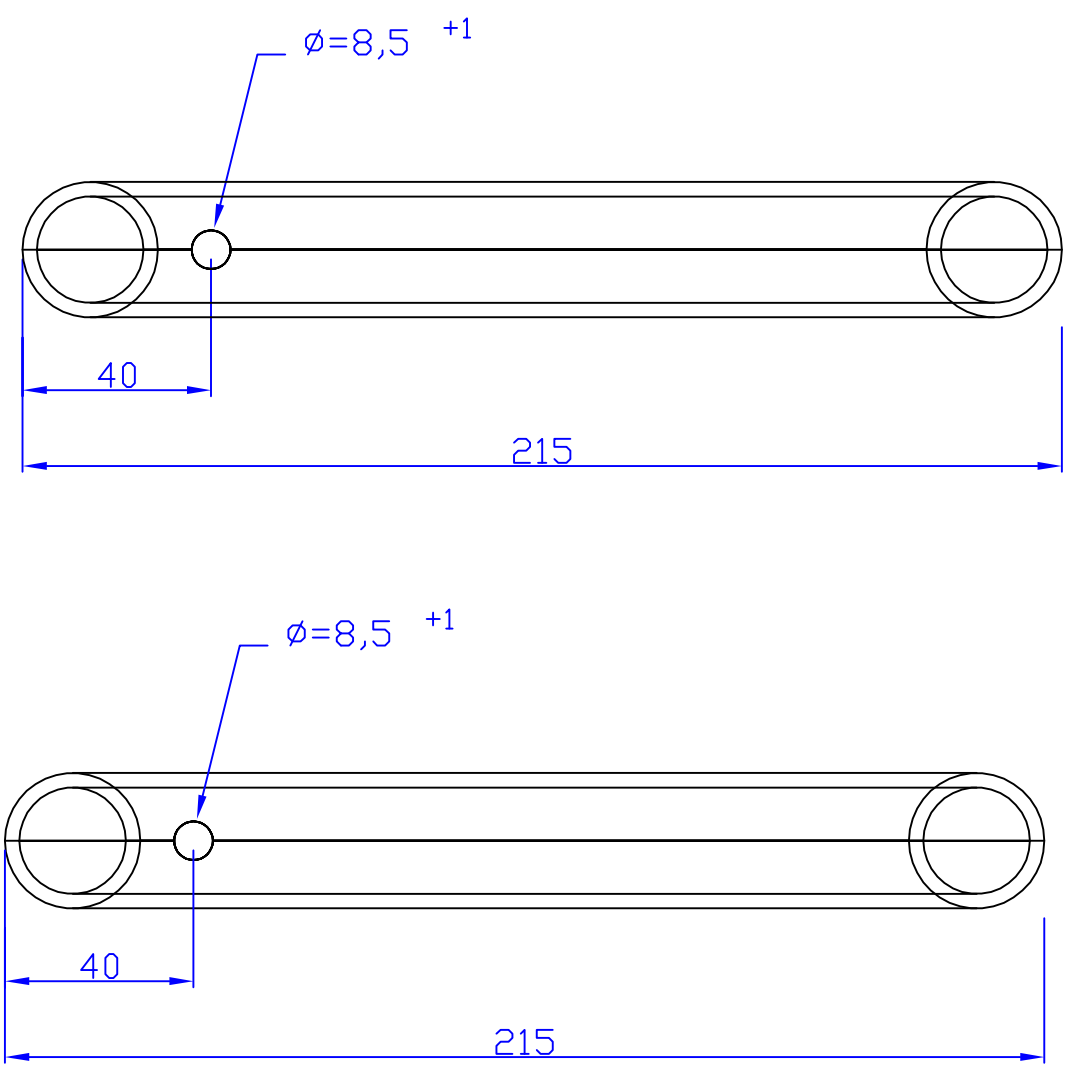
Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	File name Desenho 4.3	Date 21/01/2007	Scale -	
Grade de dentes						
Desenho de construção - Furo				Edition	Sheet	



UNICAMP/FEAGRI

1	RevNo	Revision note	2	3	Date	4	Signature	Checked
---	-------	---------------	---	---	------	---	-----------	---------

2 Tubos aço carbono (øe= 26,7mm)



Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	File name Desenho 4_4	Date 21/01/2007	Scale	



UNICAMP/FEAGRI

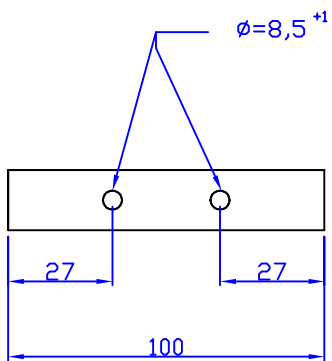
Cultivador de Encaixe

Desenho de construção - Furo

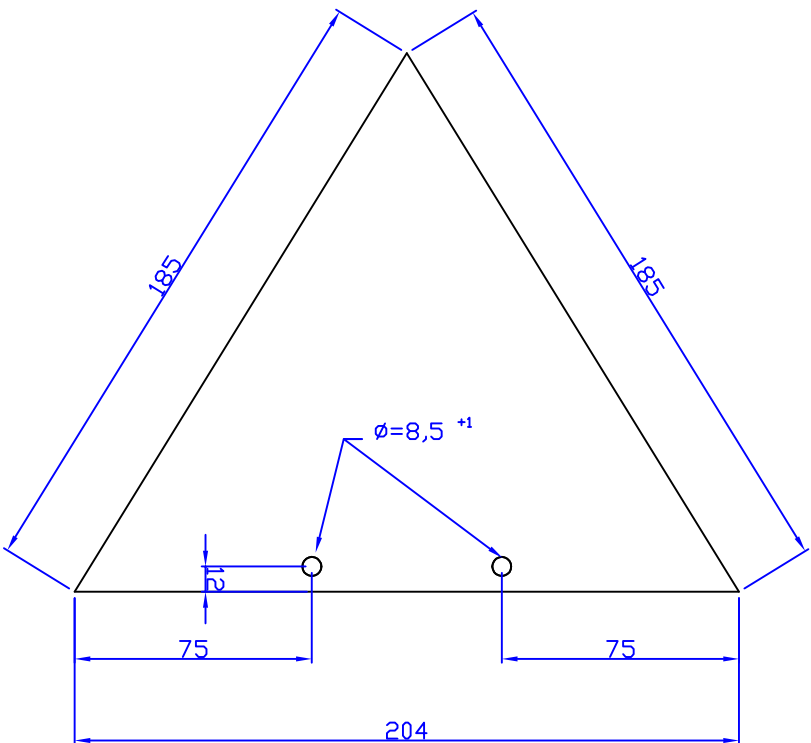
Edition Sheet

1	RevNo	Revision note	2	3	4	Date	Signature	Checked
---	-------	---------------	---	---	---	------	-----------	---------

Barra chata(19mmx4,7mm) que encaixa na chapa do cultivador ajustável



Chapa(enxada) do cultivador ajustável(chapa aço carbono e=3.2mm)



Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference		
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	File name Desenho 4-6	Date 21/01/2007	Scale		



UNICAMP/FEAGRI

Cultivador Ajustável

Desenho de construção - Furo

Edition

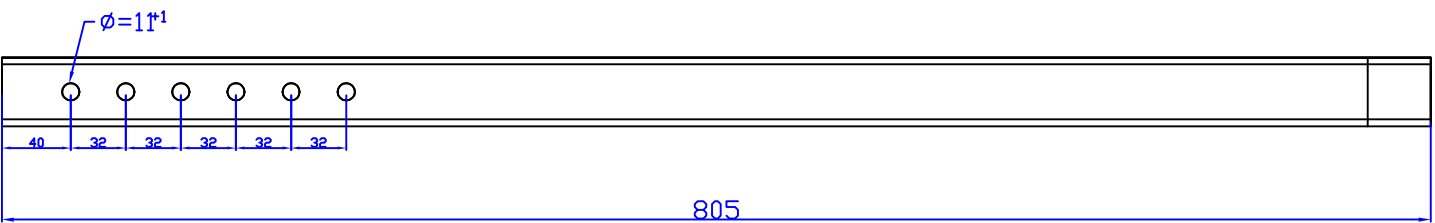
Sheet

190

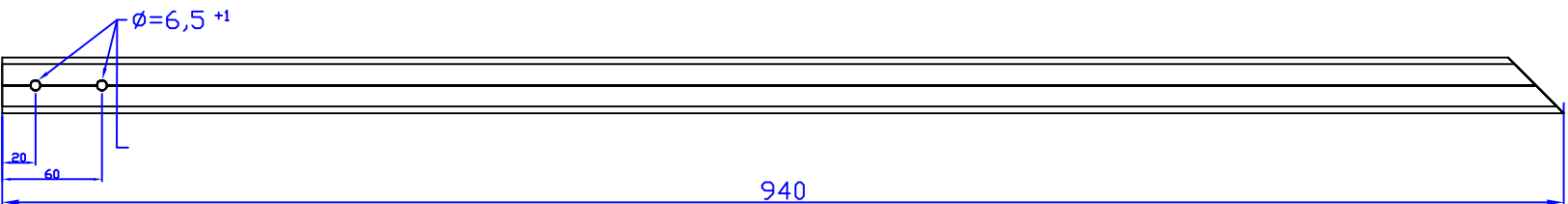
4

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
1				
2				
3				
4				

Perfil quadrado(40mmx40mm)



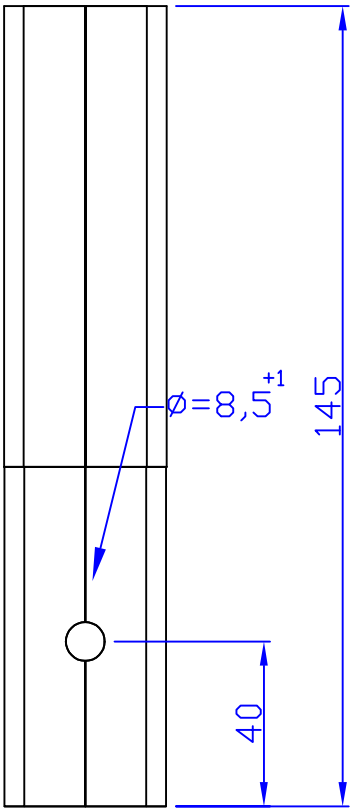
Tubo aço carbono ($\phi_e=33,4\text{mm}$)



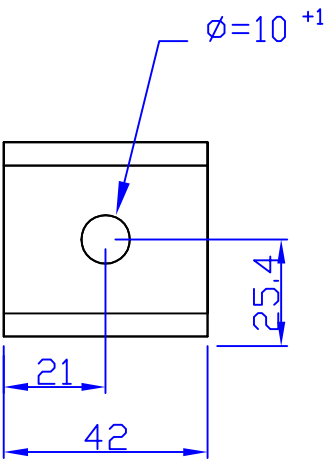
Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference		
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 4.7	Date 21/01/2007	Scale	
 UNICAMP/FEAGRI		Barra porta-ferramentas Desenho de construção - Furo					
		Edition		Sheet			

1	RevNo	Revision note	2	3	Date	4	Signature	Checked
---	-------	---------------	---	---	------	---	-----------	---------

Engate 1 da barra porta
ferramentas -tubo øe= 33,4mm



2 cantoneiras(25,4mmx4,7mm)
soldadas para o encaixe da
rabiça na barra
porta-ferramentas



Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference		
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 4,8	Date 21/01/2007	Scale	



UNICAMP/FEAGRI

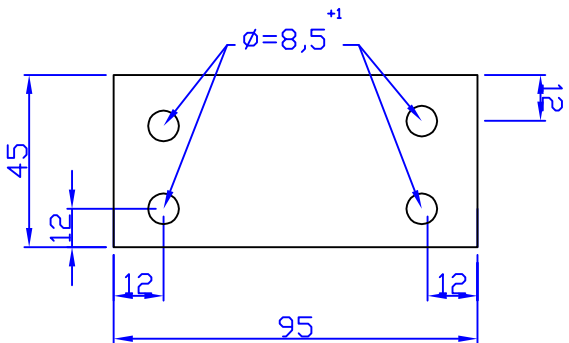
Barra porta-ferramentas

Desenho de construção - Furo

Edition

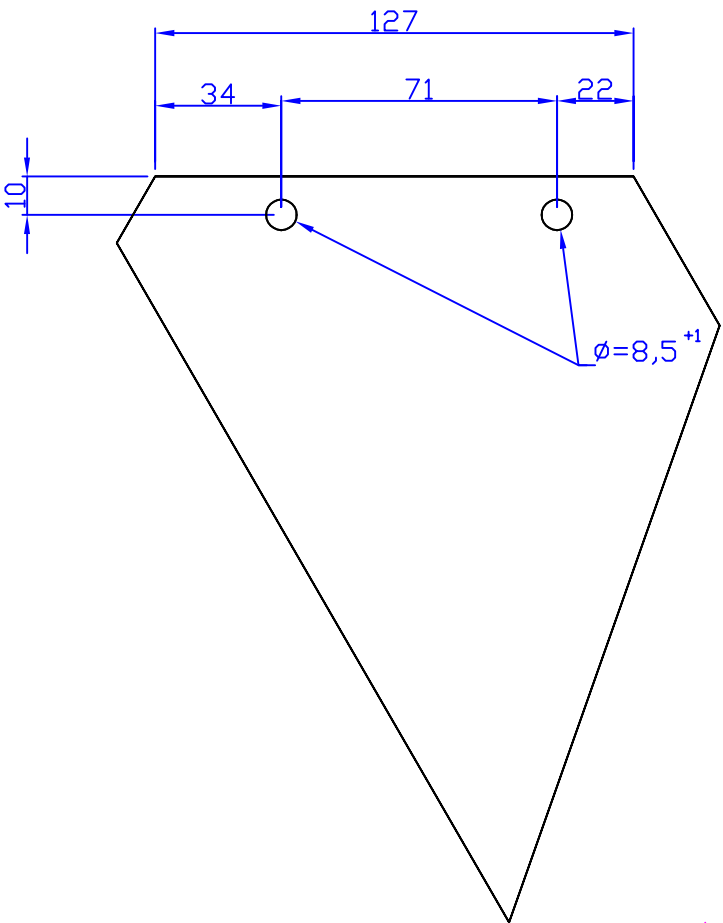
Sheet

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
1				
2				
3				
4				



Chapa aço carbono esp.=3,2mm - suporte de encaixe relha-arado

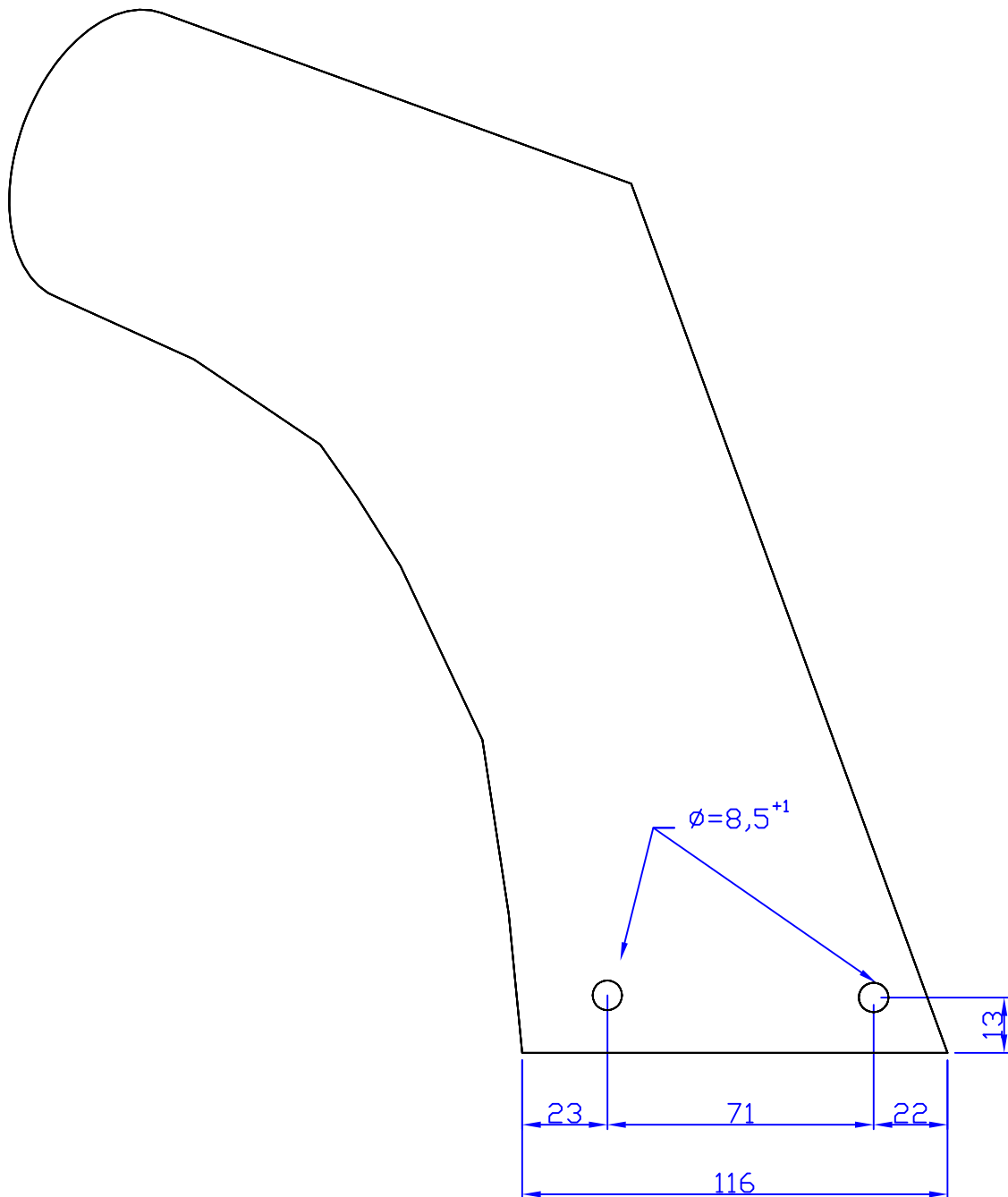
Relha(chapa aço carbono esp=3,2mm)



Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc				Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 49	Date 21/01/2007	Scale	
		UNICAMP/FEAGRI		Arado Desenho de construção - Furo			
				Edition		Sheet	

1	2	3	4	
RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked

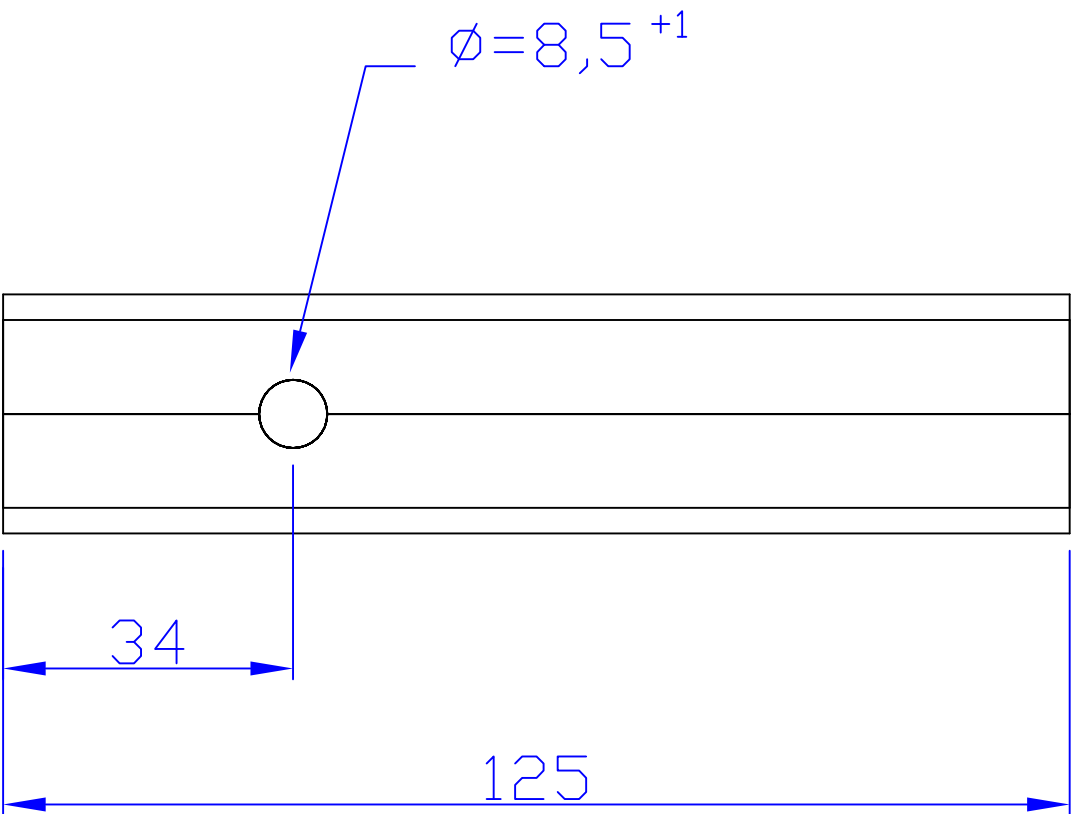
Aiveca - chapa aço carbono (esp.=3,2mm)



Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by – date	File name Desenho 50	Date 21/01/2007	Scale
 UNICAMP/FEAGRI				Arado		
				Desenho de construção – Furo		Edition

1	RevNo	Revision note	2	3	4	Date	Signature	Checked
---	-------	---------------	---	---	---	------	-----------	---------

Tubo (Øe=26,7mm) - padrão para arado, sulcador, cultivadores simples(maior e menor) e ajustável



Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference		
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 51	Date 21/01/2007	Scale	



UNICAMP/FEAGRI

Tubo aço carbono - sulcador , arado, cultivadores simples e cultivador ajustável

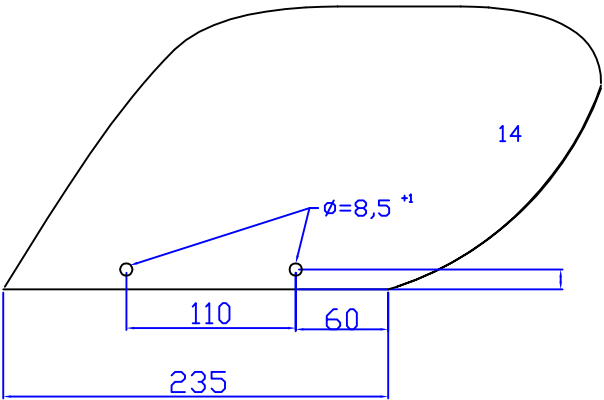
Desenho de construção - Furo

Edition

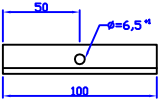
Sheet

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
1				
2				
3				
4				

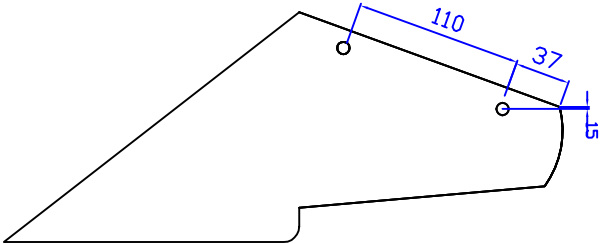
Extensão do sulcador - chapa aço carbono (esp=3,2mm)



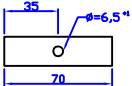
Cantoneira 19mmx3,2mm



Sulcador - chapa aço carbono (esp=3,2mm)



Barra chata 19mmx4,7mm



Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc	Article No./Reference
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	File name Desenho 52
			Date 21/01/2007
			Scale



UNICAMP/FEAGRI

Sulcador

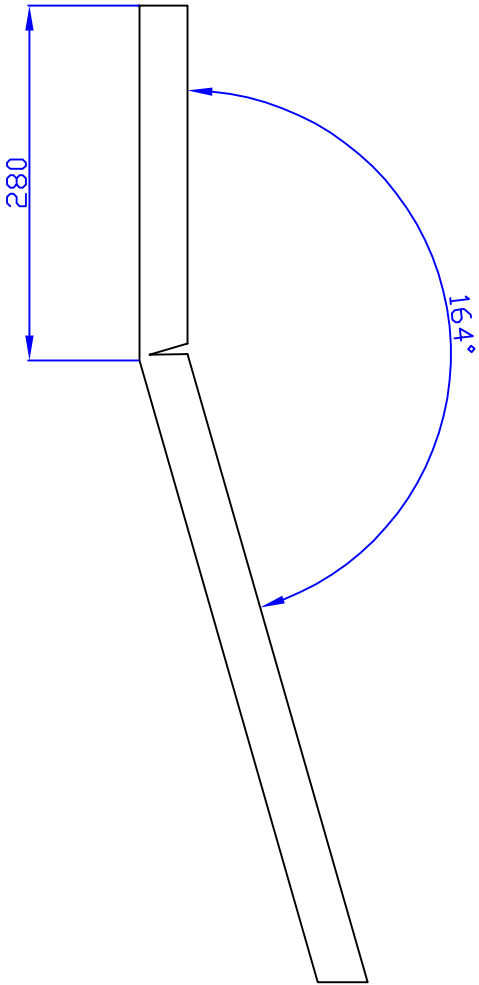
Desenho de construção - Furo

Edition

Sheet

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
-------	---------------	------	-----------	---------

Perfil Quadrado 40mm x 40mm (comp.=805mm) - Barra porta-ferramentas



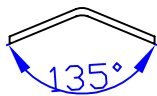
Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 53	Date 21/01/2007	Scale
 UNICAMP /FEAGRI				Barra porta-ferramentas		
				Desenho de construção - Dobra manual	Edition	Sheet

RevNo	Revision note		Date	Signature	Checked
-------	---------------	--	------	-----------	---------

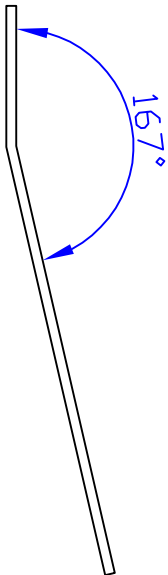
2

3

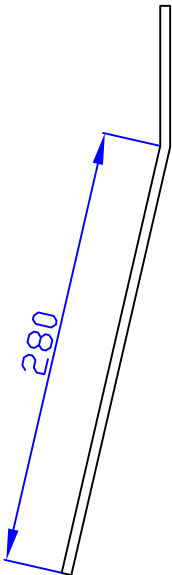
4



Barra chata (19mmx4,7mm) - Cultivador ajustável(comp.=100mm)



Barra chata (25,4mmx6,3mm) - Cultivador ajustável(comp.=370mm)

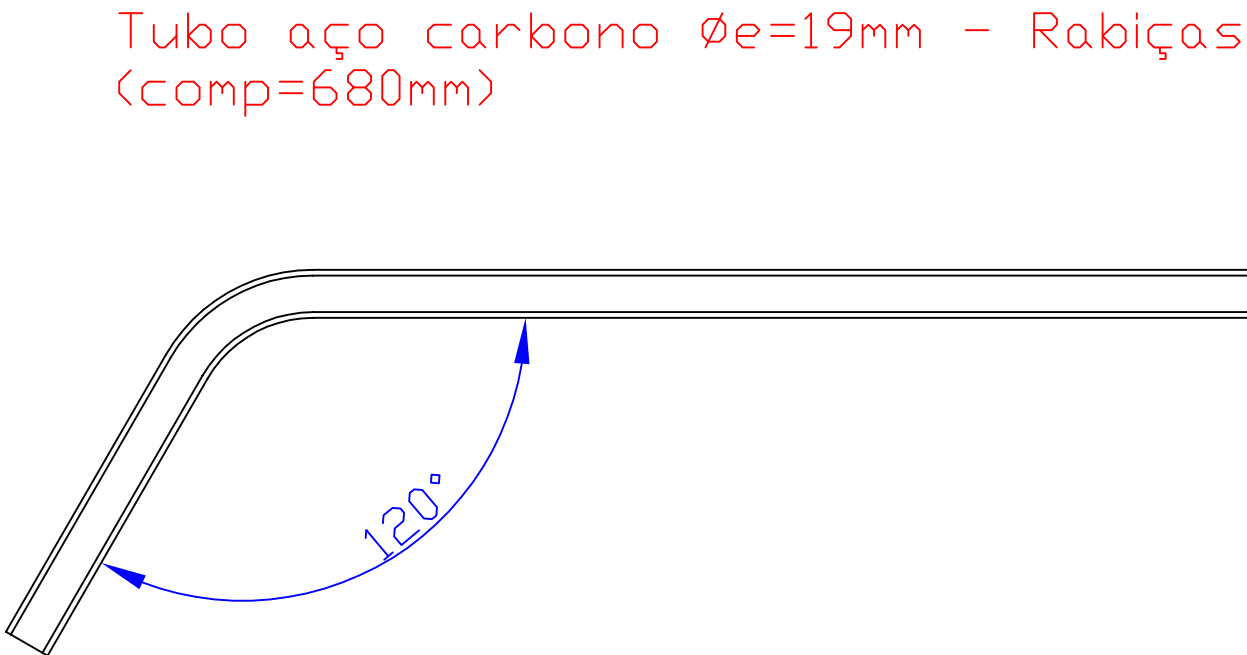


Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 54	Date 21/01/2007	Scale
 UNICAMP/FEAGRI		Cultivador Ajustável				
		Desenho de construção - Dobra com torno e marreta			Edition	Sheet

198

4

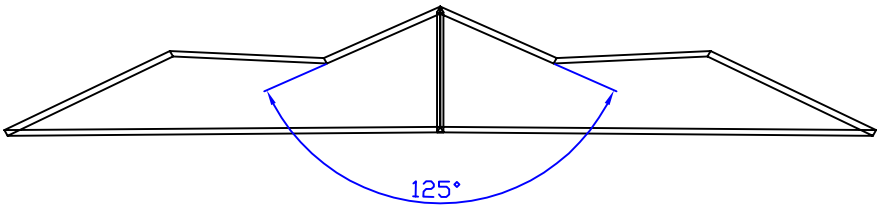
1	RevNo	Revision note	2	3	Date	4	Signature	Checked
---	-------	---------------	---	---	------	---	-----------	---------



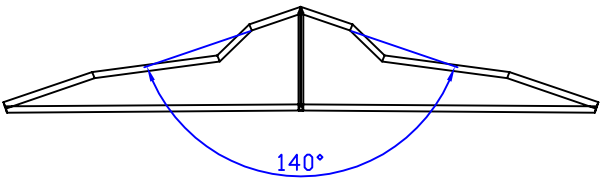
Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference		
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 55	Date 21/01/2007	Scale	
 UNICAMP/FEAGRI		Cultivador Ajustável					
		Desenho de construção - Dobra com torno de bancada					
						Edition	Sheet

RevNo	Revision note	Date	Signature	Checked
1				
2				
3				
4				

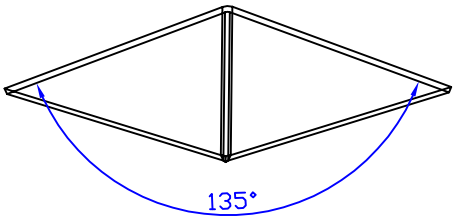
Chapa aço carbono - 3,2mm - do
cultivador simples (maior)



Chapa aço carbono - esp.=3,2mm- do
cultivador simples (menor)

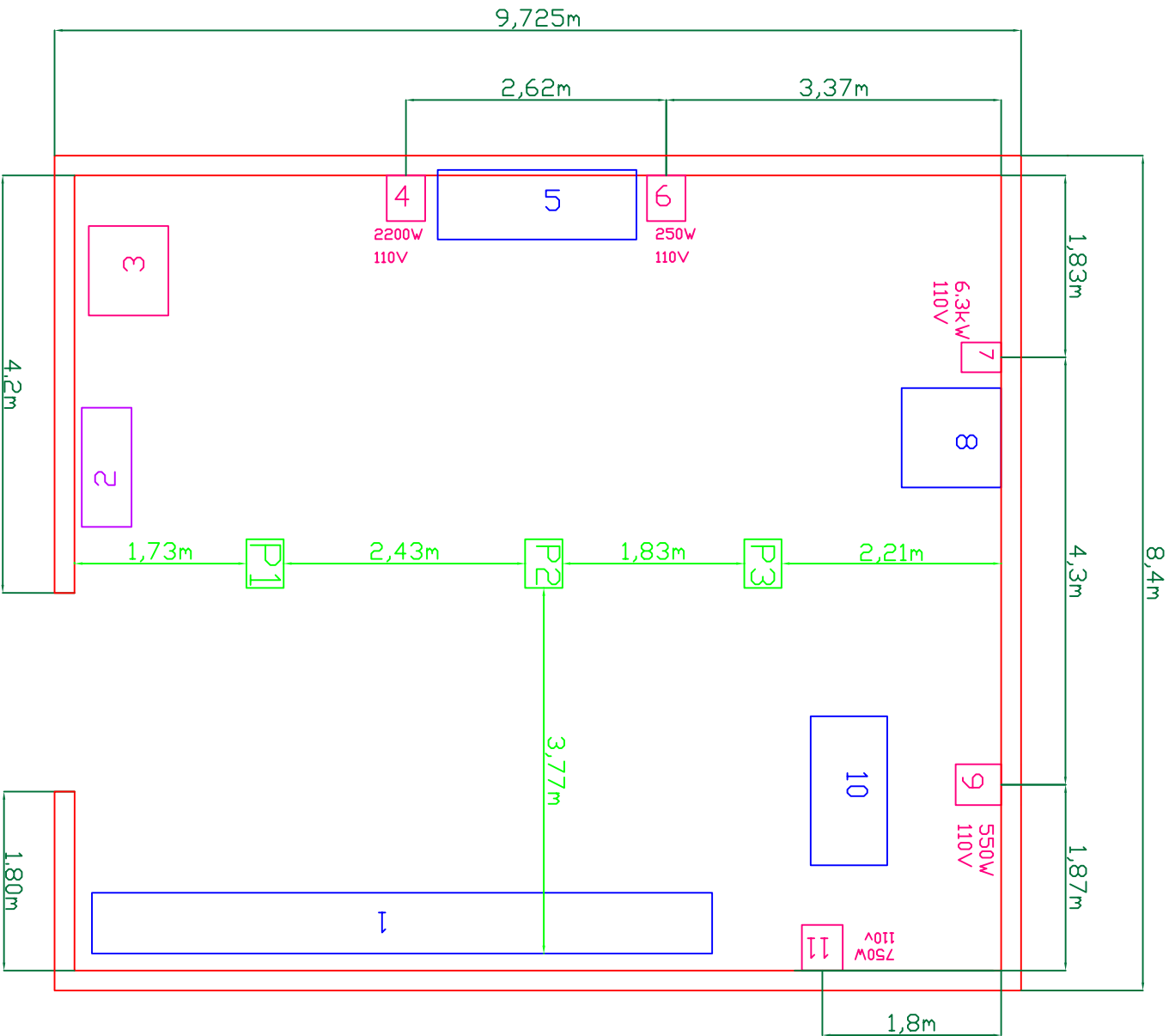


Chapa aço carbono - 3,2mm -
cultivador ajustável



Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc			Article No./Reference	
Designed by Claudia		Checked by	Approved by - date	File name Desenho 56	Date 21/01/2007	Scale
 UNICAMP/FEAGRI Cultivadores simples(maior e menor) e cultivador ajustável Desenho de construção - Dobra com prensa hidráulica						
					Edition	Sheet

RevNo	Revision note	ANEXO III	Date	Signature	Checked
-------	---------------	-----------	------	-----------	---------



- Legenda:
- 1 - Depósito de materiais
 - 2 - Armário Porta-Ferramentas
 - 3 - Prensa Hidráulica
 - 4 - Policorte
 - 5 - Bancada para policorte e furadeira
 - 6 - Furadeira de Bancada
 - 7 -Transformador
 - 8 - Bancada para solda
 - 9 - Serra Tico-Tico
 - 10 - Bancada de trabalho
 - 11 - Lixadeira
- P1 - Pilar: 490mm x 375mm
P2- Pilar: 380mm x 375mm
P3- Pilar: 380mm x 375mm

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc	Article No./Reference
Designed by Claudia	Checked by	Approved by - date	Date 21/01/2007
		File name	Scale -



UNICAMP/FEAGRI

Planta Baixa - Oficina

Edition Sheet