

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE TECNOLOGIA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

CLÓVIS LUCIANO GOMES JÚNIOR

**CABEÇALHO EM TANDEN PARA UNIÃO E DUAS PLANTADEIRAS
DE PLATIO DIRETO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CORNÉLIO PROCÓPIO

2014

CLÓVIS LUCIANO GOMES JÚNIOR

**CABEÇALHO EM TANDEN PARA UNIÃO E DUAS PLANTADEIRAS
DE PLATIO DIRETO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação de Tecnologia em Manutenção em Manutenção Industrial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de “Tecnólogo em Manutenção Industrial”.

Orientador: Prof. MSc. Conrado Di Raimo

Cornélio Procópio

2014

TERMO DE APROVAÇÃO

CABEÇALHO EM TANDEN PARA UNIÃO DE DUAS PLANTADEIRAS DE PLANTIO DIRETO

Por

CLÓVIS LUCIANO GOMES JÚNIOR

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 30 de julho de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Manutenção Industrial. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. MSc. Conrado Di Raimo

Professor Orientador

Prof. Carlos De Nardi

Banca Examinadora

Prof. Me. Jefferson Luis Cesar Salles

Banca Examinadora

Dedico este trabalho á minha família, sem a qual, não conquistaria esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por permitir que conclua mais esta etapa de minha vida, ao Professor Conrado Di Raimo, meu orientador que sempre se propôs em me ajudar, em escolher o tema adequado, orientando sempre da melhor maneira possível.

Agradeço aos meus familiares que me apoiaram, acompanharam e ajudaram na conclusão deste curso. Em especial agradeço a minha esposa e meus filhos.

Aos meus companheiros de curso, em especial a Patrícia Custódio e Edson Lopes, que sempre me ajudaram nos momentos de dificuldade e estiveram presentes nos momentos de felicidade.

Um agradecimento especial ao Fábio Crozeta, aos irmãos Osvaldo e Takeshi Minami, a família Colonheze nas pessoas de Olívio e Leandro, e ao Fred Da Oficina.

Não posso esquecer-me de deixar agradecimentos aos professores acadêmicos que fizeram parte de minha vida e que desde que entraram, tornaram parte integrante da minha história de vida e que contribuíram para a realização desta graduação com excelência e qualidade.

Resumo

Gomes, Clóvis Luciano Jr.. **Desenvolvimento de um cabeçalho em tandem para união de duas plantadeiras de plantio direto**. 2014. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Tecnologia em Manutenção Industrial) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Unidade Cornélio Procópio, 2014.

Com o crescente avanço no desenvolvimento de tratores e implementos agrícolas, em especial no desenvolvimento de plantadeiras com um maior número de linhas de plantio, observamos que algumas dessas não poderiam ser utilizadas em regiões de relevo mais acidentado. Devido à necessidade de muitos agricultores em utilizar plantadeiras de maior tamanho, este trabalho de conclusão de curso proporá o projeto de um cabeçalho para unir duas plantadeiras de menor tamanho, podendo ser montado e desmontado para serem usadas unidas ou não.

Palavras chave: Plantio direto, plantadeiras, erosão.

ABSTRACT

Gomes, Clóvis Luciano Jr.. **Development of a header in tandem for joining two planters tillage**.2014.Completion of course work (Degree in Industrial Maintenance Technology) –Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Unidade Cornélio Procópio, 2014.

With the increasing advancement in the development of tractors and farm implements,especially in the development of planters with a greater number of planting rows,we observed that some of these could not be used in areathis work of completion propose the design of a header to join two smaller planters,can be assembled and disassembled to be used together or not.

Keywords: Tillage, planting, erosion.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
1.2	OBJETIVOS.....	11
1.2.1	Objetivo Geral.....	11
1.2.2	Objetivos Específicos.....	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1	AGRICULTURA PARANAENSE.....	12
2.2	AGRICULTURA DE DESTAQUE NO NORTE DO PARANÁ.....	14
2.3	PLANTIO DIRETO NO PARANÁ.....	16
2.3.1	O que é Plantio Direto.....	16
2.3.2	Onde Começou.....	17
2.3.3	Da Erosão ao Solo Fértil.....	18
2.3.4	Uma Alternativa Chamada Plantio Direto	20
2.3.5	Os Primeiros Implementos Agrícolas para o plantio Direto.....	21
2.3.6	A Tecnologia Chega Também ao Pequeno Produtor	24
2.3.7	Pesquisa para Vencer o Mato.....	25
3	DESENVOLVIMENTO	27
3.1	NORMAS ABNT/SAE	27
3.2	AÇOS DE BAIXO CARBONO E AÇOS DOCES.....	30
3.2.1	Aços de Médio Carbono	31
3.3	ELETRODO REVESTIDO	31
3.4	CORTE A LASER	32
3.5	DOBRA.....	33
3.5.1	Procedimento de Dobrar.....	33
3.6	OXICORTE	33
3.7	CORTE POR PLASMA	34
3.7.1	Como o Plasma Corta o Metal.....	35
4	PROCESSO.....	36

4.1	CABEÇALHO DE ARRASTO.....	36
4.2	BALANCIM.....	36
4.3	ENGATEDO BALANCIN.....	36
4.4	EIXO TANDEN.....	36
4.5	CHAPAS DE ENGATE DO EIXO TANDEN.....	37
4.6	CARRETEL.....	37
4.7	ESTIRANTE REGULADOR SEPARADOR.....	38
4.8	CHAPAS DE ENGATE DO CABEÇALHO DE ARRASTO.....	39
5	PLANTADEIRA	39
6	MONTAGEM DO CABEÇALHO EM TANDEN	40
7	CONCLUSÃO.....	41
	REFERÊNCIAS.....	42
	APENDICES	44

1 INTRODUÇÃO

Os primeiros registros da agricultura no Brasil ocorreram antes mesmo de seu descobrimento. A população indígena que habitavam a região vivia da pesca, caça e domesticação de animais de pequeno porte, como o porco do mato e a capivara, e também o cultivo de mandioca, milho, amendoim, batata-doce, abobora e feijão (ALEXANDRE, 2013).

A partir de seu descobrimento no ano de 1500, os colonizadores portugueses e espanhóis trouxeram para o país varias espécies de animais e vegetais, obrigando o trabalho forçado aos povos nativos (REIFSCHNEIDER *et. al.*, 2012).

Para Farias (2013) e Neto (2013) a primeira importante atividade agrícola desenvolvida após o descobrimento do Brasil foi à exploração da árvore nativa pau-brasil, onde era extraída do seu cerne a pigmentação vermelha, que exportada para países da Europa, era utilizada para tingir tecidos e para desenvolver pinturas de artes europeias.

Durante o século XVI iniciou-se na região nordeste do Brasil o sistema de capitanias hereditárias, que entre 1534 e 1536 o país foi dividido por Dom João III, em 15 capitanias, onde a agricultura restringiu-se no cultivo de cana-de-açúcar alavancada pela da mão de obra escrava.

No século XVIII após a descoberta de ouro no Brasil, o cultivo de cana-de-açúcar foi abandonado, adotando a mineração como principal eixo econômico do país, onde em 1698 iniciou o ciclo do ouro nas Minas Gerais. A partir do século XIX, com a queda da mineração o cultivo de café se tornou o principal produto de cultivo e de exportação no Brasil, fortalecendo a política e gerando fortuna para os produtores cafeeiros (NETO, 2013).

Entre os anos de 1929/1930 atingiu-se o auge do declínio da produção de café, onde o Brasil produzia mais que o consumo mundial podia suportar, fazendo com que o seu preço caísse cada vez mais. Diante disso, na década de 1940 o

Brasil se viu forçado a diversificar a economia do país, o que era impossível no pós-guerra, que por consequência forçou muitos países a se modernizarem, pensar em um modelo de economia pautado no modo de subsistência, o projeto político-agrícola buscou valorizar outras culturas agrícolas paralelamente à implantação das atividades industriais. Além disso, houve um aumento na urbanização o que obrigou o país a aumentar a produção de matérias-primas (FARIAS 2013).

Através da necessidade de diversificar as culturas produzidas do país, o Paraná, na década de 1970, apresentou uma forte diversificação e dinamismo na sua economia, por meio da modernização do setor agropecuário e atração plantas industriais de outros estados.

Conforme Migliorini (2006, p. 69) “a modernização da agropecuária e a simultânea diversificação da base produtiva se desenvolveu no Estado uma cadeia agroindustrial que se tornou o setor mais dinâmico da economia paranaense na década de 1970”.

Ainda durante a década de 70 o crédito agrícola¹ paranaense foi fortemente incentivado pelo governo federal para que a agricultura paranaense se expandisse, destinando seus recursos para compra de insumos e fertilizantes utilizados em uma agricultura moderna. Esse investimento fez a produção de grão no estado do Paraná triplicasse entre 1970 e 1985. A produção de feijão, milho, soja, arroz e trigo, em 1970, eram de 2.466.276 toneladas, saltando para aproximadamente 8.057.711 toneladas em 1985 (TRINTIN; VIGNANDI, 2008).

Mesmo com o forte incentivo na produção agrícola, a economia paranaense não apresentou declínio do setor industrial impulsionando, através da soja e do trigo, a produção de farelos e óleos que misturados a ingredientes químicos permitiam a industrialização e comercialização de ração para alimentação animal. O Estado concentrou grandes centros agroindustriais, consolidando com participação do capital internacional o interesse em torno da pecuária de carne e leite, a produção

¹Crédito agrícola ou crédito rural é o financiamento destinado a produtores rurais e cooperativas ou associações de produtores rurais. Envolvendo recursos destinados a custeio, investimento e comercialização. (BRASIL, 2013).

dos cereais, rações e oleaginosas, além da produção de açúcar e álcool (MIGLIORINI, 2006).

Após a modernização agropecuária e a oferta em infraestrutura, incentivos governamentais e fiscais, foram implantadas, em 1970 indústrias nas diversas regiões brasileiras. A economia do Paraná passou por diversas mudanças no decorrer de sua história.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

A proposta do presente trabalho é desenvolver um equipamento que possa ser utilizado pelos agricultores.

1.2.2 Objetivo Específico

Demonstrar que através deste projeto pudesse ser desenvolvido um mecanismo que possa ser adaptados a vários modelos de plantadeiras, para acelerar o plantio de grãos, mais especificamente, soja, milho e trigo, objetivando a rapidez e a economia no plantio.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 AGRICULTURA PARANAENSE

Durante o século XVII se iniciou, pelo litoral do estado, a colonização do Paraná. Suas terras foram divididas em duas capitanias hereditárias, a de São Vicente e a de Sant'Ana, onde foram encontrados os primeiros indícios de ouro, próximos a região que hoje se encontra as cidades de Paranaguá, Guaraqueçaba, Cananeia e Iguape, como é demonstrado na figura abaixo (LICCARDO; SOBANSKI; CHODUR, 2004).



Figura 1: Vilas de garimpo instaladas no Paraná.
Fonte: Liccardo, Sobanski e Chodur (2004).

A partir século XVIII o tropeiríssimo² apresentou uma forte influência na colonização, onde a população adentrava o interior do estado acompanhando o ciclo

²O Tropeirismo, cujo termo deriva de tropa, numa referência ao conjunto de homens que transportavam gado e mercadoria no Brasil colônia. O termo tem sido usado para designar principalmente o transporte de gado da região do Rio Grande do Sul até os mercados de Minas Gerais, posteriormente São Paulo e Rio de Janeiro. Porém esse termo é usado também em momentos anteriores da vida colonial, como no ciclo do açúcar entre os séculos XVI e XVII, quando

da erva-mate na região de Guarapuava e Ponta Grossa. No final do século XIX, o Brasil reivindicou e tomou posse das terras do sudoeste paranaense, que foram disputadas por muito tempo em conflitos internos e externos, onde essas terras ficaram sob o domínio da Argentina até 1895, após esse período a região foi colonizada por imigrantes europeus, gaúchos e catarinenses, que cultivavam a plantação de cereais e a criação de suínos (CAMOLEZI; COSTA, 2009).

Para Trintin (2001) a economia paranaense se fortaleceu devido à expansão cafeeira no estado, a partir de 1930. Mas foi em 1940 que o café tomou impulso e assumiu papel de destaque, colocando o Paraná como mais importante produtor de café no Brasil. Com o crescimento dessa atividade agrícola, o setor industrial apresentou um desenvolvimento significativo na economia paranaense de tal modo, que na década de 60 esse setor já desempenhava papel de destaque, além de estar fortemente vinculada a transformação dos produtos agrícolas.

No ano de 1970 o parque agroindustrial do Paraná apresentou grande crescimento fazendo com que as técnicas de modernização da agropecuária se aprofundassem demonstrando o aumento dessa cultura na região, introduzindo também a soja como modelo agrícola a ser desenvolvido. Em 1980 a soja firmou-se como principal produto agrícola do Paraná, isso permitiu que o estado diversificasse suas atividades agrícolas (SOUZA; GOMES; LÍRIO, 2007).

Como cita Trintin (2001, p. 8).

A presença desse tipo de agricultor no Paraná foi importante porque quando da crise do setor cafeeiro e dos estímulos à diversificação da agricultura e sua modernização, os produtores agrícolas souberam valer-se desses estímulos e deles tiraram proveito para diversificar e modernizar suas propriedades. Isso foi tão marcante que no espaço de apenas uma década a agricultura do Paraná possuía outra configuração, qual seja, de maior produtor de café do país passou a um dos maiores produtores de soja e trigo, além de outras culturas não menos importantes da produção agrícola estadual.

Devido a essa diversificação agrícola e valorização das diferentes atividades agroindustriais, os agricultores beneficiaram-se do crédito rural adquirido, fazendo com que a economia e a cultura agrícola não permanecessem estagnadas. O governo federal implantou incentivos aos agricultores com a intenção de diversificar

várias regiões do interior nordestino se dedicaram a criação de animais para comercialização com os senhores de engenho (RECCO, 2013).

a produção agrícola na estrutura produtiva do estado. Devido à expansão da soja a política de crédito estabelecida pelo governo federal favoreceu a expansão da agricultura paranaense no cenário internacional. Esse crescimento pode ser explicado pelo avanço das culturas temporárias e redução das culturas permanentes, com isso o nível de crescimento econômico paranaense está entre os mais modernos do país (TRINTIN; VIGNANDI, 2008).

Segundo Souza, Gomes, Lírio (2007) a partir de 1990 a abertura comercial brasileira foi intensificada, isso resultou em uma valorização cambial na agropecuária paranaense incorporando novas tecnologias com o intuito de aumentar a competitividade. Esse processo de modernização apresentou destaque em 2006 colocando o Estado do Paraná entre os maiores produtores de milho, trigo, soja, cana-de-açúcar e café.

2.2 CULTURA DE DESTAQUE NO NORTE DO PARANÁ

A soja ganhou espaço na produção agrícola paranaense por volta de 1950, quando demonstrou que seu cultivo atenderia as necessidades do mercado externo. Outro fator favorável à produção de soja foram os relativos aos custos que se mostraram viáveis para a obtenção de uma margem de lucro, pois o destino do produto saiu da aplicação da alimentação animal para o consumo humano. O norte do estado do Paraná apresenta condições relevantes na produção agrícola e também nas exportações da *commodity* soja do país (BUENO, 2011).

Para Branco (2008, p. 12)

Commodities é o termo utilizado para se referir aos produtos de origem primária que são transacionados nas bolsas de mercadorias. São normalmente produtos em estado bruto ou com pequeno grau de industrialização, com qualidade quase uniforme e são produzidos e comercializados em grandes quantidades do ponto de vista global. Também podem ser estocados sem perda significativa em sua qualidade durante determinado período. Podem ser produtos agropecuários, minerais ou até mesmo financeiros.

A negociação dessas mercadorias é realizada com entrega futura. Diferente do que acontece no porto, não há movimento físico de produtos nas bolsas.

O que se negocia são contratos futuros, ou seja, garantias de compra e venda dos produtos em uma data no futuro.

Na economia, as *commodities* atribuem grande importância ao fato de ser uma opção de investimento e diversificação econômica de um país.

Com a diversificação e modernização da agricultura no norte paranaense, o trabalho que antes era predominado pela forma rústica, como o sistema de colonato, o trabalho familiar e o regime de parcerias, evoluiu para um trabalho com características capitalistas como, por exemplo, o trabalho assalariado.

Segundo Trintin e Vignandi (2008, p. 865).

Essas transformações foram tão importantes que no período de uma década a agricultura do Paraná caracterizava-se de forma diferente, de maior produtor de café do país passou a um dos maiores produtores de soja e trigo, além de outras culturas não menos importantes da produção agrícola paranaense. Nesse processo de diversificação e modernização agrícola, o crédito rural foi muito significativo, porém não adiantaria nada se os agricultores não fossem aptos a reagirem a esses estímulos.

A característica empreendedora também se faz necessária nos negócios agrícolas. Visto que a atividade envolve riscos, quais, nem sempre o agricultor tem domínio, como as alterações climáticas, problemas de ordem técnica como as pragas agrícolas que podem causar significativo prejuízo ao agricultor. Essa característica empreendedora propiciou a introdução de novas tecnologias bem como promover a aplicação da cadeia produtiva da soja. No processo de modernização da agricultura norte paranaense, o binômio: soja-trigo obteve intenso investimento de capital e tecnologia como, tratores, colheitadeiras, agrotóxicos, adubação química do solo dentre outros insumos, novos negócios secundários surgiram a partir da atividade de produção da soja.

Esse investimento fez com que grande parte da população rural que cultivava café desencadeasse um intenso êxodo rural, instalando-se em pequenas cidades como, Londrina, Maringá e Umuarama, e também grandes centros urbanos como, Cascavel, Curitiba e Guarapuava. Através dessa incorporação de investimentos, a área norte do estado efetivou grande impulso na produção total da soja no Paraná, sendo que na década de 1960 o estado produzia 150 mil toneladas e no ano 1990 passou a produzir em média 6,15 milhões de toneladas (EDUARDO, 2012).

Após o processo de modernização e diversificação da agricultura a partir de 1964, as políticas agrícolas beneficiaram culturas de caráter comercial voltada à exportação da soja. O estado implantou políticas como, o crédito rural, preços mínimos e incentivos ao plantio de soja, para beneficiar direta e indiretamente a expansão da soja em território nacional.

2.3 PLANTIO DIRETO NO PARANÁ

2.3.1 O que é Plantio Direto?

Para melhor responder a esta pergunta basta citar o conhecimento de um profissional experiente e grande incentivador do Plantio Direto no Brasil, o Eng. Agr. Fernando Penteado Cardoso.

“O Plantio Direto na Palha (PD) é um sistema de produção agropecuária em que se evita a perturbação do solo e se mantém sua superfície sempre recoberta de resíduos (palha) e/ou de vegetação”.

O termo Plantio Direto origina-se do conceito de plantar diretamente sobre o solo não lavrado, e o termo na palha acrescenta a ideia de manter o solo sempre protegido por resíduos orgânicos.

O sistema admite, excepcionalmente, cultivos mínimos leves, objetivando o recobrimento de sementes espalhadas, o combate aos inços (ervas daninhas) e o manejo de vegetação de cobertura.

Admite ainda, ocasionalmente, uma escarificação, desde que preserve a cobertura viva ou morta na superfície.

O PD é analisado, às vezes, sob a ótica ideológica de uma agricultura orgânica, biológica, alternativa ou ecológica. Pode ser tudo isso e não importam as conceituações. O que vale na realidade é que se trata de uma tecnologia agrícola de ponta, que dá lucro, é sustentável e protege o meio ambiente. O PD pode ser usado por qualquer tipo de agricultor.

O sistema de PD originou-se da intenção de combater a erosão. Esse efeito resulta do controle do escoamento da água de chuva por meio de resíduos que reduzem a velocidade da água em movimento dando mais tempo para sua infiltração. “O movimento suave da água sobre o solo não perturbado reduz dramaticamente sua ação erosiva (Cardoso, F.P. 1998).”

2.3.2 Onde Começou?

A história do Plantio Direto no Brasil teve início em uma propriedade de Rolândia, a Fazenda Rhenânia, e foi motivada pelo desespero do proprietário, o agricultor Herbert Bartz. Ano a ano, ele via suas terras correrem rio abaixo, levando junto todo o investimento em sementes, adubos, herbicidas e, especialmente, o solo fértil.

A chuva - em muitos momentos tão aguardada por agricultores - se tornava um pesadelo a cada época de plantio.

Foi após um forte temporal que Herbert Bartz chegou à conclusão de que alguma coisa precisava ser feita com urgência. O ano era 1971.

Com o auxílio dos pesquisadores do então Ipeame - Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária Meridional, em especial o pesquisador Rolf Derpsch, Bartz soube que havia experiências na Inglaterra e Estados Unidos, onde os produtores plantavam sobre palha.

No início de maio de 1972, Bartz seguiu para uma viagem à Alemanha, Inglaterra e Estados Unidos atrás de solução. Na Alemanha, não encontrou nada. Na Inglaterra, esteve na estação experimental da Imperial Chemical Industries (ICI), hoje Syngenta.

Mas foi nos Estados Unidos que ele encontrou a experiência que mais chamou sua atenção. Na Universidade de Lexington, em Kentucky, foi recebido pelo pesquisador e extensionista Shirley Philips, que por sua vez o levou ao produtor

Harry Young, em Herndon, Virgínia, que trabalhava no sistema no-tillage (sem preparo do solo).

Após a visita, ele fez o pedido, nos EUA, de compra da semeadora AllisChalmers, com oito linhas de soja e seis linhas de milho. Com ela começou o plantio de soja em uma pequena área de sua propriedade.

2.3.3 Da Erosão ao Solo Fértil.

Mas, quem vê agora os campos produtivos sobre um solo sadio, não imagina os problemas enfrentados pelos produtores no início dos anos 1970, que quase inviabilizaram a atividade agrícola na região.

A erosão era uma inimiga que não podia mais ser combatida com as barreiras físicas e uma chuva forte, ao invés de fazer brotar, levava embora as sementes plantadas com esforço no sistema convencional.

Movidos pela necessidade e sustentados pela persistência, os agricultores de Mauá da Serra começaram a escrever um novo capítulo da história agrícola do município e do Brasil.

Eles acreditaram no potencial do Sistema Plantio Direto e tornaram-se pioneiros ao buscar soluções que pudessem garantir a sustentabilidade da agricultura da região. Hoje, colhem os bons frutos das sementes plantadas há quatro décadas.

As famílias Uemura e Yamanaka, assim como dezenas de outras de origem nipo-brasileira, chegaram a Mauá da Serra por volta de 1957, atraídos pelos preços das terras ainda baratos da região. O então loteamento tem sua história e desenvolvimento intimamente ligados à presença desses imigrantes.

Entre os anos de 1957 e 1961, mais de 100 famílias se instalaram ali, desbravando as terras cobertas de samambaias e sapés – indicativos de solos ácidos e de baixa fertilidade.

Até o início dos anos de 1960, o município foi grande produtor de batata inglesa. Em seguida, veio o ciclo do arroz. Essas culturas, no entanto, tiveram seu declínio por volta de 1963, com o aparecimento das doenças: mancha do chocolate, na batata, e brusone, no arroz, causadas pelo cultivo sucessivo.

O plantio de grãos, como as culturas de soja e trigo, teve início em 1964, abrindo uma frente de expansão de áreas mecanizadas. Trabalhando em ritmo acelerado, até o início dos anos 1970 a maior parte das terras cobertas pela vegetação de samambaias e sapés havia sido desbravada.

A intensa mecanização e a exploração de sucessivas safras no sistema de plantio convencional começaram logo a mostrar seus efeitos daninhos, em forma de grandes erosões causadas pela alta pluviosidade, e que seriam capazes de inviabilizar o uso do solo do município e região em curto espaço de tempo.

Mesmo adotando diversas medidas para reduzir os efeitos causados por este fenômeno, como terraceamento, subsolagem, plantio em nível, entre outros, o mal avançava.

A situação desanimou muita gente, que preferiu vender ou simplesmente abandonar suas terras, partindo em busca de vida melhor. Mas para sorte e continuidade do município, muitas outras resolveram ficar e reinventar a forma de cultivar o solo.

O começo não foi nada fácil. O produtor de Mauá da Serra, Cândido Uemura, ainda tem claras as lembranças de uma época em que quase tudo que se plantava era facilmente levado pelas águas das chuvas. Retrabalho e prejuízos faziam parte da rotina dos produtores rurais de toda a região.

O município de Mauá da Serra, que era grande produtor de batata, não só perdeu o título – devido ao aparecimento da doença “mancha do chocolate” - como quase viu a agricultura ser inviabilizada devido às grandes erosões provocadas pelo excesso de chuva sobre um solo descoberto e cultivado dentro dos conceitos da agricultura convencional.

Um dos momentos marcantes para Uemura ocorreu em 1970. A terra estava preparada, o herbicida incorporado, aguardando apenas a chuva para iniciar o plantio de soja. Mas ela veio tão forte, que levou tudo embora. Era só mais um episódio de uma história que se repetia constantemente.

Desistir não fazia parte do dicionário da família, que lutava diariamente para sobreviver. A terra foi toda preparada novamente, mas Uemura sabia que era preciso fazer alguma coisa.

2.3.4 Uma Alternativa Chamada Plantio Direto

Enfrentando inúmeras dificuldades diante da erosão em sua propriedade, assim como todos os demais agricultores do município de Mauá da Serra, em 1973, por meio de uma edição da revista “Dirigente Rural”, o produtor Cândido Uemura, soube da existência do Plantio Direto na Inglaterra e se interessou pela informação.

Conversando com seu irmão mais velho, Yukimitsu Uemura, soube que ele havia ouvido falar de um produtor de Rolândia, município localizado a 75 km de Mauá da Serra, que já estava experimentando a técnica.

A informação chegou a Yukimitsu por seu sobrinho, Issei Sakamoto. Ele, que na época trabalhava com venda de máquinas para beneficiamento de café e cereais, havia conhecido a lavoura de Herbert Bartz durante uma visita.

Cândido, Yukimizu e Issei foram à propriedade de Bartz, em Rolândia, em janeiro de 1974. Ele lhes passou as informações que tinha e indicou a FNI (Fábrica Nacional de Implementos), onde poderiam adquirir implementos mais apropriados para a prática do Plantio Direto.

Cândido Uemura. Começou plantando numa pequena área. Notou que no sistema convencional a planta crescia mais rápido, mas que no final da colheita a

produção era a mesma. Mas tinha uma diferença que chamou a atenção: no Plantio Direto o solo ficava mais sadio.

Em 1975, grande parte dos produtores de Mauá já adotava o sistema, tornando assim, a colônia japonesa da região a primeira a implantar de forma coletiva o Plantio Direto.

Ano a ano, a família Uemura aumentava a área plantada no Sistema Plantio Direto. E em 1978 eles tiveram a certeza de que haviam tomado a decisão correta. Uma chuva de grande impacto causou, mais uma vez, enormes perdas nas áreas de agricultura convencional da região. Na área do Plantio Direto não houve danos.

2.3.5 Os Primeiros Implementos Agrícolas para o Plantio Direto.

Os pioneiros do Plantio Direto no Brasil enfrentaram muitos desafios. O primeiro foi a falta de maquinário apropriado disponível no país. Em 1972 chegou da Inglaterra a estrutura de uma semeadora Rotacaster. Com a ajuda de técnicos representantes da empresa no Brasil ela foi montada na propriedade de Herbert Bartz, em Rolândia, e serviu como modelo para o desenvolvimento do maquinário no Brasil pela FNI (Fábrica Nacional de Implementos).

A Rotacaster foi o primeiro implemento agrícola desenvolvido e produzido no Brasil especialmente para o Plantio Direto e foi fundamental para viabilizar a prática no país. O maquinário foi utilizado até o início dos anos 1980, quando começaram a surgir máquinas específicas para o sistema.

O maior problema enfrentado na época era a lentidão no plantio e a necessidade de manutenção constante.

Em substituição à Rotacaster, em 1974 começa a ser usada a semeadora da marca Semeato, a PS 6 fabricada para plantio convencional, mas que foi sendo

adaptada localmente para o Plantio Direto em variadas situações, contribuindo para o sucesso no Sistema Plantio Direto.

Em 1980 foi lançada a máquina TD-300 para semeadura de sementes miúdas como trigo e aveia, desenvolvida pela fábrica especificamente para o Plantio Direto, sendo que o número de série 005 está em exposição no Museu do Plantio Direto com data de fabricação de novembro de 1980.

A semeadora também foi usada como alternativa para o plantio de soja, novamente com algumas adaptações feitas nas oficinas das fazendas e dos mecânicos da região. Os resultados não eram satisfatórios, mas tratava-se de mais uma alternativa, até que 1986, a Semeato lançou as PS8 e PSE8, versão para o plantio direto da soja e milho.

Com mais velocidade e sem o uso da tomada de força como a Rotacaster, a primeira versão da Semeato já possibilitava ao produtor plantar áreas maiores, com menor tempo de trabalho e ocorrência bem menor de problemas mecânicos.

Herbert Bartz iniciou o sistema de plantio direto sobre a palha em 1972, após uma viagem à Europa e Estados Unidos. Na época, importou a semeadora que estava sendo usada por outro produtor, Shirley Phillips. Juntamente com um grupo de produtores de Ponta Grossa, formou o “Clube da Minhoca”, que se transformou na Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha. De lá para cá a técnica vem sendo estudada e aprimorada, e hoje o Brasil é reconhecido como referência na área.

A contribuição da indústria, da pesquisa e do setor produtivo na evolução das máquinas de plantio direto foi tratada pelo pesquisador em mecanização e plantio direto do Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), Ruy Casão Júnior⁴¹ no Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CONBEA) e no 10º Congresso Latinoamericano y Del Caribe de Ingeniería Agrícola (CLIA).

A primeira instituição a pesquisar o tema foi o Iapar, seguido pela Embrapa Trigo, nos anos de 1970. No final de 1980 e início de 1990, empresas como Semeato, Imasa, Fankhauser, Vence Tudo, Jumil, Baldan, Marchesan, por exemplo, passam a trabalhar no desenvolvimento de semeadoras de precisão.

As décadas de 1980 e 1990 foram de desenvolvimento promissor e expansão do plantio direto. "Em 1992 a área de plantio direto no Brasil era de um milhão de hectares. Hoje temos 32 milhões de hectares. No mundo são 125 milhões de hectares", afirma Ruy Casão.

Segundo o pesquisador, foi entre essas décadas que as indústrias e a pesquisa e extensão rural se debruçaram sobre o desenvolvimento de máquinas adequadas para cada região. "Na época não havia certeza do que era necessária uma máquina de plantio direto, e as pesquisas foram revelando necessidades e aprimorando os equipamentos", diz.

As primeiras máquinas eram de fluxo contínuo, para culturas de inverno. Os produtores pioneiros que desejavam realizar o plantio direto também das culturas de verão tinham de adaptar os equipamentos. "O desafio desta época era desenvolver máquinas para as culturas de verão, as plantadeiras de precisão. As que existiam não trabalhavam bem em solos argilosos, embuchavam, as ondulações do terreno prejudicavam e devido à estrutura frágil, quebravam com facilidade", conta o pesquisador.

Em meados de 1990 as plantadeiras já eram capazes de trabalhar em solos mais férteis, com textura argilosa, graças a uma estrutura reforçada, capaz de suportar solos compactados. Ruy Casão lembra que "ao mesmo tempo surgiram sistemas de distribuição de sementes aperfeiçoados, como o de distribuição pneumático. Os dosadores de discos também foram aperfeiçoados, passaram a ser usados dosadores de fertilizante do tipo rosca-sem-fim, que foi incorporado por todos os fabricantes e é usado até hoje. Além disso, o uso do plástico tornou as máquinas mais duradouras".

Os fabricantes melhoraram também o dimensionamento estrutural das máquinas, que passaram a ser mais resistentes. Houve aperfeiçoamento também na regulagem e distribuição de fertilizantes, semente, profundidade da semente, corte da vegetação entre outros componentes. A concorrência criada entre as indústrias estimulou o aprimoramento da semeadura de fluxo contínuo e de culturas múltiplas (inverno/verão).

2.3.6 A Tecnologia Chega também ao Pequeno Produtor

Ao final da década de 1990 é que o plantio direto se popularizou junto aos pequenos agricultores. Nas propriedades do sul do Brasil eles passaram a utilizar semeadora direta à tração animal. Embora não tenha proporcionado uma transformação na quantidade da produção, foi um avanço significativo nas condições de vida do pequeno produtor, que obteve maior rendimento de seu trabalho e pode investir em alternativas de maior valor agregado, como a criação de aves, suínos, gado leiteiro. “Isso provocou uma revolução econômica no segmento da agricultura”, enfatiza Casão.

O plantio direto alcançou também as demais regiões do Brasil. A indústria investiu em tecnologias e na produção de máquinas capazes de atender às necessidades do país inteiro. No início de 1990 as máquinas tinham um porte médio de 7 a 9 linhas de soja; hoje é comum encontrar máquinas com 17 a 29 linhas. Atualmente o Brasil exporta plantadeiras para o mundo. “Nossas máquinas são consideradas as melhores e mais baratas do sistema internacional de plantio direto”, diz Ruy Casão.

Segundo Ruy Casão o Brasil é uma potência na técnica de plantio direto sobre a palha, no entanto, ainda há muito a se fazer. “O plantio direto ainda não atende um de seus fundamentos básicos, a manutenção da palhada. Isso porque não há, de fato, preocupação com a formação de palhada. No sul do Brasil, que tem melhor cobertura, não chega a 50% de palha no solo, na região norte não chega a 30%. Isso porque o que predomina é a sucessão de cultura, como soja/milho, e não a rotação de cultura para formação de palhada, como a plantação de aveia, nabo, tremoço, guandu, entre outros”, explica o pesquisador. Para Casão, é preciso estimular o agricultor a investir em formação de palhada e a indústria a produzir máquinas capazes de plantar sob uma grande quantidade de palha sobre o solo.

Ruy Casão destaca que o sistema trouxe importantes avanços e benefícios à produção de grãos. “O plantio direto passou a ajudar no controle da erosão, a diminuir os custos da produção e aumentou em cerca de três vezes a produção agrícola. Ele é benéfico em todos os sentidos, desde condições físicas, químicas,

biológicas, até do equilíbrio do meio. As adversidades que pode provocar – como fungos e pragas – podem ser tranquilamente administradas, a maioria pode-se resolver com a rotação de culturas”, ressalta.

Os organizadores do CLIA/CONBEA/ são a Associação Brasileira de Engenharia Agrícola (SBEA), Asociación Latinoamericana y Del Caribe de Ingeniería Agrícola (ALIA), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e EMATER. Universidade Estadual Paulista (UNESP) e Londrina Convention & Visitors Bureau são os apoiadores.

2.3.7 Pesquisa para Vencer o Mato

Paralelamente ao desenvolvimento de máquinas e implementos agrícolas, a indústria química buscava soluções para controle das invasoras e um grande volume de informação era gerado pela pesquisa, que buscava novos conceitos de conservação do solo.

A constatação de que o Plantio Direto poderia ser uma boa alternativa para isso marca uma segunda fase do desenvolvimento do sistema no Brasil, ampliando o seu conceito. O interesse pela técnica ganhou adeptos, a pesquisa avançou e começaram a surgir resultados importantes. O Instituto Agrônômico do Paraná (Iapar), a Embrapa-Soja, além de outros institutos de pesquisa e as universidades, tiveram papel fundamental nesse processo.

No início, o Gramoxone, da ICI (atualmente Syngenta), era o único herbicida disponível no mercado. Era importado e aplicado com dupla finalidade: no manejo, para dessecação de ervas antes do plantio; e na eliminação de ervas entre as linhas de soja. Na época não existiam os herbicidas pós-emergentes.

As limitações do Gramoxone estavam no fato de ser um herbicida de contato não seletivo e na resistência de determinadas ervas à sua atuação. Assim, as plantas daninhas que sobravam após a aplicação muitas vezes tinham que ser eliminadas na enxada.

Já em 1978, O Roundup, da Monsanto, começou a ser comercializado no Brasil. Ele surgiu como uma alternativa eficiente de combate ao mato. Sua ação era sistêmica, matando completamente as ervas.

Porém, o preço desse produto era ainda impeditivo para boa parte dos produtores.

Entre os anos de 1977 e 1978 vieram os herbicidas seletivos, como o Basagran e o Poast, da Basf, sem os quais o sistema de Plantio Direto teria se inviabilizado no Brasil.

Outro marco aconteceu com a quebra de patente do Roundup, da Monsanto. Isso viabilizou a chegada ao mercado do similar Glifosato, que tinha como principal vantagem o preço mais acessível.

3 DESENVOLVIMENTO

Optamos pelo uso do aço carbono 1020 e 1040 por eles já terem uso efetivo na indústria de equipamentos agrícolas e na descrição dos aços segundo a sua composição química.

3.1 NORMAS ABNT/SAE

Segundo a ABNT, os dois primeiros algarismos designam a classe do aço e os dois últimos designam a média do teor de carbono empregado multiplicados por 100.

Exemplo:

Aço 1020

20 → representa o percentual médio de carbono de 0,20%.

* A norma admite uma variação de 0,05% C como tolerância. (entre 0,18% e 0, 23%)

10 → representa a classe do aço. Aço carbono.

Desta forma um aço 1020 é um ao carbono cujo percentual médio de carbono é de 0,20.

Aço 1045 → Aço ao carbono com percentual médio de 0,45 de carbono

10xx → Aços ao carbono

11xx → Aços ao enxofre (ressulfurados)

12xx → Ressulfurado e refosfatado

13xx → Aços ao manganês

14xx → Aços com adição de nióbia

15xx → Aços ao carbono (Mn entre 1,00 e 1,65%)

41xx → Aços ao Cromo-molibdênio

43xx → Aços ao Cromo-níquel-molibdênio

51xx → Aços ao cromo

61xx → Aços cromo – vanádio

86xx → Aços níquel – cromo – molibdênio

Quando além de números aparecerem na nomenclatura do aço letras, significa a adição de:

T - Aços ao manganês

L - Aços ao chumbo exp.: 10L45

B - Aços ao Boro exp.: 13B50

Importante saber: Características dos aços ao carbono

De acordo com a variação do percentual de carbono presente no aço ocorrem mudanças em suas propriedades:

•Aço 1006 a 1010 – Extra macio (aço doce):

Resistência à ruptura – 35 a 45 kg/ mm²

Teor de carbono – 0,05% a 0,15%

Não adquire têmpera.

Grande maleabilidade e fácil de soldar.

Aplicação: Chapas, fios, parafusos, tubos estirados, produtos de calderaria...

•Aço 1020 a 1030 – Macio:

Resistência à ruptura – 45 a 55 kg/ mm²

Teor de carbono – 0,15% a 0,30%

Não adquire têmpera.

Maleável e soldável.

Aplicação: Barras, laminas e perfiladas, peças comuns de mecânica...

•Aço 1030 a 1040 – Meio Macio:

Resistência à ruptura – 55 a 65 kg/ mm²

Teor de carbono – 0,30% a 0,40%

Apresenta início de têmpera.

Difícil para soldar.

Aplicação: Peças especiais de máquinas e motores, ferramentas para agricultura,...

•Aço 1040 a 1060 – Meio Duro:

Resistência à ruptura – 65 a 75 kg/ mm²

Teor de carbono – 0,40% a 0,60%

Adquire boa têmpera.

Muito difícil para soldar.

Aplicação: Peças de grande dureza, ferramentas de corte, molas trilhos,...

•Aço acima de 1060 – Duro à Extra Duro:

Resistência a ruptura – 75 a 100 kg/ mm²

Teor de carbono – 0,60% a 1,50%

Tempera-se facilmente. Não solda.

Aplicação: Peças de grande dureza e resistência, molas, cabos, cutelaria,...

Aço 1020

O aço DIN/SAE 1020 apresenta boa soldabilidade, boa forjabilidade, é um aço de média usinabilidade, este aço não apresenta as mesmas características dos aços especiais, pois algumas de suas características não são controladas durante a fabricação, portanto não são garantidos os teores de elementos químicos e impurezas, conforme norma NBR 6006, o que inclui também as faixas de temperabilidade.

Aplicação: indústria agrícola, de máquinas e equipamentos, de construção estrutural, etc.

Aço 1040

O aço DIM/SAE 1040 tem boa resistência mecânica, boa usinabilidade e excelente forjabilidade. É um aço de médio teor de carbono que se presta muito bem para ser endurecido ou beneficiado por tratamento térmico.

Aplicação: utilizado na fabricação de peças para indústria mecânica em geral, indústria agrícola, de máquinas e equipamentos, de construção estrutural, etc.

3.2 AÇOS DE BAIXO CARBONO E AÇOS DOCES

Aços de baixo carbono incluem as séries AISI C-1008 e C-1025. O teor de carbono varia entre 0,10 e 0,25%, o de manganês entre 0,25 e 1,5%, o teor de fósforo máximo é de 0,04% e o de enxofre é de 0,05% (hoje, na prática, os teores de P e S dificilmente chegam próximo destes limites). Estes são os aços mais comumente usados em fabricação e construção. São materiais facilmente soldáveis por qualquer processo a arco, gás ou resistência.

Para a soldagem com eletrodos revestidos (SMAW), eletrodos da classe AWS E60XX e E70XX fornecem resistência mecânica suficiente para a soldagem destes aços. Eletrodos da classe E60XX devem ser usados para aços com limite de escoamento inferior a 350 MPa e eletrodos E70XX devem ser usados com aços com

limite de escoamento de até 420 MPa. Para a seleção do tipo de eletrodo, as características operacionais desejadas devem ser consideradas.

3.2.1 Aços de Médio Carbono

Estes aços incluem as séries AISI entre C-1030 e C-1050. A composição é similar a dos aços de baixo carbono, exceto pelo teor de carbono entre 0,3 e 0,5% e o teor de manganês entre 0,6 e 1,65%. Em função do maior teor de carbono e de manganês, eletrodos de baixo hidrogênio são recomendados, particularmente para peças de maior espessura. Um pré-aquecimento entre 150 e 260°C pode ser necessário. Pós-aquecimento é recomendado algumas vezes para aliviar tensões residuais e reduzir a dureza que pode ser causada por um resfriamento rápido após soldagem. Aços de médio carbono podem ser facilmente soldados pelos mesmos processos usados para os aços de baixo carbono desde que os cuidados colocados acima sejam observados.

3.3ELETRODO RESVESTIDO

E-7018

Eletrodo usado em soldas de grande responsabilidade em aço carbono até 1040. Este tipo de eletrodo apresenta resistência ao impacto de 27J no mínimo, à temperatura de 29° C.

Revestimento básico

Os eletrodos básicos possuem um revestimento contendo quantidades significativas de carboretos básicos e fluorita. O metal depositado por estes eletrodos é de baixo teor de hidrogênio, apresenta excelentes características mecânicas. São utilizados em trabalhos que exigem alta segurança.

Em uniões muito rígidas, devido a sua alta resistência a trincas e fissuração, também em juntas submetidas a esforço de fadiga. Este tipo de eletrodo é altamente higroscópico, portanto é preciso armazená-lo em locais secos, a fim de evitar o perigo de porosidades no cordão.

3.4 CORTES POR LASER

.Essa era a expressão para identificar uma arma futurística, por muito tempo foi usado apenas em filmes de ficção, lentamente foi se popularizando tendo uma forte aplicação em equipamentos médicos e odontológicos, e mais recentemente, passou a fazer parte da cadeia produtiva, sendo largamente utilizada nas indústrias metalúrgicas.

Laser é luz- O nome laser traduzido para o português quer dizer “amplificação da luz por emissão estimulada da radiação”. O uso do laser pode ser entendido mais facilmente se você imaginar o que acontece quando focalizamos raios de sol através de uma lente, para produzir uma fonte concentrada de energia, na forma de calor, sobre uma folha de papel.

Excitação- processo em que se transfere energia para um sistema

O uso de máquinas de corte a laser é recomendado quando as peças apresentarem formas complicadas e for exigido um acabamento de superfície praticamente livre de rebarbas na região de corte. Como esse processo não requer “estampo de corte”, é possível produzir rapidamente lotes pequenos e diversificados. O fato de o laser de CO₂ gerar uma imensa intensidade de calor não significa que ele possa vaporizar e cortar todos os metais conhecidos, pois, cada material reage de forma diferente a esse tipo de energia.

Aços não ligados: Podem ser facilmente cortados a laser, principalmente se o gás de assistência for o oxigênio. A qualidade de corte é boa, produzindo pequenas larguras de corte e bordas retas, sem rebarbas e livre de óxidos.

3.5 DOBRA

A dobra é um processo de fabricação em que uma ferramenta composta por um conjunto de duas ou mais peças exerce uma força sobre uma superfície, alterando-a.

A chapa, plana, é alterada, obtendo-se a mesma forma encontrada tanto no punção quanto na matriz. As operações de dobra são utilizadas para dar forma a peças e a perfis.

Ferramenta de corte e de dobra. O estampo é a ferramenta usada nos processos de corte e de dobra. Compõe-se de um conjunto de peças ou placas que, associado a prensas ou balancins, executa operações de corte e de dobra para produção de peças em série.

Durante o processo, o material é cortado de acordo com as medidas das peças a serem estampadas, a que se dá o nome de tira. Quando cortamos numa tira de material as formas de que necessitamos, a parte útil obtida recebe o nome de peça. O restante de material que sobra chama-se retalho.

3.5.1 Procedimento de Dobrar

Com um estampo simples de dobrar podemos conseguir vários perfis, mudando somente a posição da peça para obter a forma desejada. Devido à recuperação elástica, uma peça que foi dobrada tende a voltar à sua forma inicial. Por isso, é preciso, ao dobrar, calcular um ângulo menor do que o desejado para que depois da recuperação elástica a forma fique com as dimensões previstas.

3.6 OXICORTE

O oxicorte é o processo de separação de metais utilizando-se calor e uma violenta reação de oxidação com oxigênio puro. A construção básica do processo consiste em aplicar uma chama de aquecimento ao metal até o mesmo atingir seu ponto de ignição. Neste instante aplica-se um jato de oxigênio puro nesta área provocando a formação de óxidos líquidos do metal. Esta reação é altamente exotérmica, gerando calor que sustentará o próprio processo na sequência. A velocidade mecânica do jato de oxigênio puro promove a remoção do metal líquido separando assim a base metálica em duas partes.

Como o processo é baseado na oxidação com oxigênio, metais com baixa reatividade ao oxigênio não podem ser manipulados por este processo. Este processo é amplamente aplicado a todos os aços. Entretanto não pode ser aplicado a outros metais não oxidantes como: cobre, latão, alumínio, aço inoxidável, etc.

Os equipamentos aplicados no oxicorte consistem: nos de controle dos gases (reguladores de pressão) e os de mistura (maçaricos e bicos de corte). A capacidade do corte irá depender do dimensionamento dos equipamentos e das regulagens de pressão e vazão necessárias para a geração de calor e extração dos óxidos durante o corte.

O processo pode ser manual ou mecanizado por máquinas portáteis e de grande porte.

É possível se efetuar corte em aços baixa, média e alta liga de espessuras de 3 a 1800 mm.

3.7 CORTES POR PLASMA

Uma definição comum de plasma é descrevê-lo como o quarto estado da matéria. Normalmente pensamos em três estados da matéria: sólido, líquido e gasoso. Para um elemento comum, como a água, estes três estados são: gelo, água

e vapor. A diferença entre estes três estados está ligada aos seus níveis de energia. Quando adicionamos energia na forma de calor ao gelo, ele derrete e forma água. Ao adicionarmos mais energia, a água evapora-se em hidrogênio e oxigênio na forma de vapor. Ao adicionar mais energia ao vapor, estes gases tornam-se ionizados. Esse processo de ionização faz com que esses gases se tornem condutores de eletricidade. Este gás, eletricamente condutor e ionizado, chama-se plasma.

3.7.1 Como o Plasma Corta o Metal.

O processo de corte a plasma, como usado no corte de metais eletricamente condutores, utiliza este gás eletricamente condutor para transferir energia de uma fonte de alimentação elétrica através de uma tocha de corte ao material que está sendo cortado.

O sistema básico de corte a arco plasma consiste de uma fonte de alimentação, um circuito de partida do arco e uma tocha. Estes componentes do sistema fornecem a energia elétrica, a capacidade de ionização e o controle do processo, necessários para produzir cortes de alta qualidade e de alta produtividade em vários materiais diferentes.

A fonte de alimentação é uma fonte de corrente contínua CC. A tensão de circuito aberto está, normalmente, entre 240 a 400 VCC. A corrente de saída (corrente) da fonte de alimentação determina a velocidade e a capacidade de espessura de corte do sistema. A função principal da fonte de alimentação é fornecer a energia correta para manter o arco plasma após a ionização.

4 PROCESSO

4.1 CABEÇALHO DE ARRASTO

Trata-se de uma peça construída em aço SAE 1020. Cortam-se duas chapas de 9 mm de espessura com 160 cm de comprimento, sendo um lado com 50 cm de largura e outro de 13 cm, as laterais são acrescidas de 6 cm onde serão dobradas no seu comprimento, formando duas metades que serão soldadas por eletrodo revestido, as extremidades serão fechadas por retângulo de igual tamanho, também soldado. Conforme apêndice A.

4.2 BALANCIM

É uma peça construída em aço SAE1020. Possui comprimento de 443 cm, laterais de 15 cm de altura, com altura central máxima de 50 cm, nesta linha central cortam-se duas chapas de 9 mm de espessura, com 25 cm em ambos os lados continuando o corte até as extremidades laterais. Às laterais superiores, esquerda e direita e inferior serão acrescidos 5 cm onde serão dobradas. Estas chapas serão soldadas por eletrodo revestido, as laterais e a parte central serão fechadas por chapas soldadas. Conforme apêndice B.

4.3 CHAPAS DE ENGATE DO BALANCIM

Peça fabricada com aço SAE 1040, cortada e furada por laser, conforme medidas e distâncias abaixo. Conforme apêndice C.

4.4 EIXO TANDEM

Trata-se de uma peça construída através de uma chapa de aço SAE1020 com 142 cm de comprimento por 54 cm de largura, com 9 mm de espessura dobrada em “u”, no seu comprimento, a cada 18 cm. A parte aberta do “u” será fechada, através de solda por eletrodo revestido, por retângulos de igual tamanho. No ponto central da peça, a partir do seu comprimento, é feito um furo de 5,08 cm de raio. Posteriormente será soldado um disco fabricado em aço SAE 1040 de 2 cm de espessura, com raio interno de 5,08 cm e raio externo de 18 cm, com centros concêntricos. No outro lado do furo é soldado um anel de 5 cm de largura com raio interno de 5,08 cm e raio externo de 6,35 cm. Conforme apêndice D.

4.5 CHAPAS DE ENGATE DO EIXO TANDEN

Chapas de aço SAE 1040 de 1,27 cm de espessura. Cortada por laser partir de um gabarito riscado na chapa. Conforme apêndice E.

4.6 CARRETEL

Peça fabricada com aço SAE 1040 de 1,4 cm de espessura, a partir de uma caixa retangular de 40 cm de comprimento por 15,8 cm de largura e 36 cm de altura, com quatro furos nos cantos de 2,54 cm e distâncias conforme figura abaixo, um dos lados será fechado por um retângulo com um círculo concêntrico de raio 5,08 cm, onde será introduzido e soldado um de aço circular de 6,35 de raio, na parte da solda, e 5,08 na parte externa e comprimento de 32,30 cm, na ponta deste cilindro termina com uma rosca grossa de 5,2 cm de comprimento e 6,5 cm de diâmetro, este retângulo será soldado no lado em que os furos estão há uma distância de 8 cm da lateral, conforme figura 4. Na parte superior serão soladas, conforme distâncias

observadas na figura 6, duas alças de 11 cm de altura, base de 15,8 cm de largura e 5 cm no lado de cima, também no lado de cima um furo de 2 cm de raio e 2 cm de espessura. Todas as soldas por eletrodo revestido. Conforme apêndice F.

4.7 ESTIRANTE REGULADOR SEPARADOR

Peça fabricada em aço SAE 1020 de 9 mm de espessura, dobrada em “u”, com 335 cm de comprimento, 10 cm de lado. O lado aberto do “u” será fechado por um retângulo de igual tamanho, nas laterais serão soldadas uma porca de 4,5 cm de largura, rosca grossa de raio interno 5 cm. Conforme apêndice A.

4.8 CHAPAS DE ENGATE DO CABEÇALHO DE ARRASTO

Chapa de aço SAE 1040 de 1,27 cm de espessura. Cortada por laser a partir de um gabarito riscado na chapa. Conforme apêndice E.

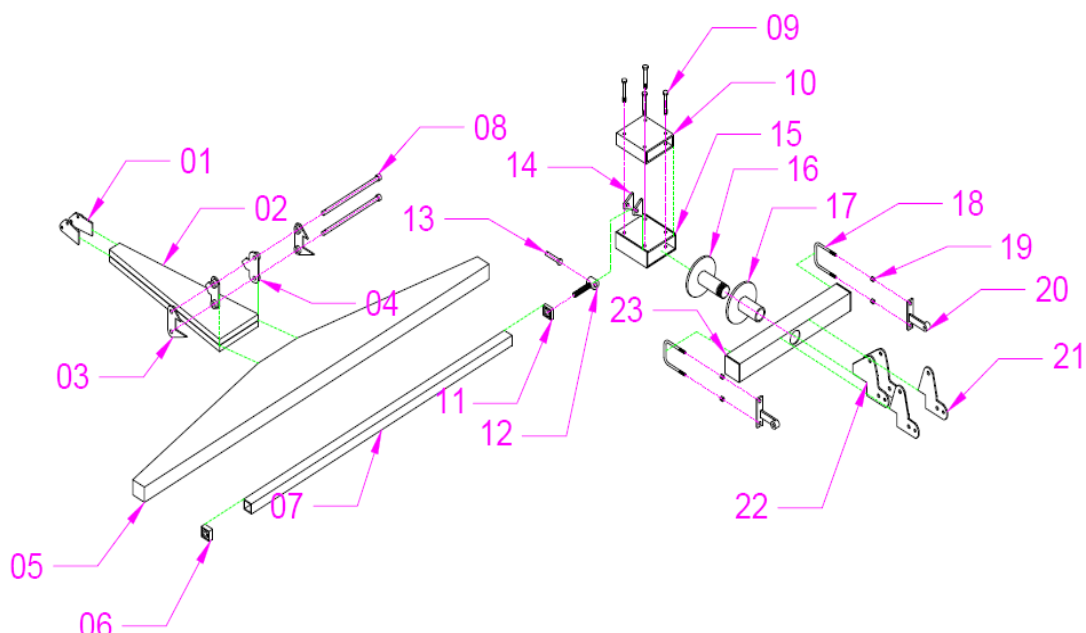
5 PLANTADEIRA

O tamanho de uma plantadeira é definido pelo número de linhas de plantio que ela possui, por exemplo: a figura abaixo mostra uma plantadeira de sete linhas de plantio.



Fig. 3 Plantadeira de sete linhas de plantio. Fonte-(John Deere)

6 MONTAGEN DO CABEÇALHO EM TANDEN



Ref.	Denominação	QT.
1	Chapa de engate do cabeçalho de arrasto	2
2	Cabeçalho de arrasto	1
3	Chapa de engate do balancim	2
4	Chapa de engate do cabeçalho de arrasto	2
5	Balancim	1
6	PorcadoEstirante	1
7	Estirante	1
8	Pino das chapas de engate do balancim e cabeçalho de arrasto	2
9	Parafusos do carretel	4
10	Caixa interna do carretel	2
11	Porca do Estirante	1
12	Fuso do Estirante	2
13	Pino do Estirante	2
14	Alças do carretel	2
15	Caixa externa do carretel	2
16	Eixo do carretel	2
17	Eixo do carretel	2
18	Suporte do estabilizador	2
19	Porcas do suporte do estabilizador	4
20	Estabilizador	2
21	Chapas externas do eixo Tandem	4
22	Chapas internas do eixo tandem	4
23	Eixo tandem	2

7 CONCLUSÃO

O projeto do Cabeçalho em Tanden para União de Duas Plantadeiras de Plantio Direto surgiu da necessidade de ajudar o agricultor na economia, principalmente, de mão de obra. A utilização do Cabeçalho em tanden propiciará ao produtor rural a opção de utilizar o segundo trator para outras atividades agrícolas, sempre deixando de utilizar um tratorista e um ajudante de plantio. Concluímos que, mesmo sendo teórico o projeto do Cabeçalho em Tanden, com a utilização de um trator de maior potência para a atividade de plantio, o gasto de óleo diesel se manterá basicamente o mesmo, a utilização de mão de obra será a proposta e o plantio de soja, milho ou trigo ficará muito mais rápido, ágil e econômico. Dessa forma este projeto colaborou muito para o acréscimo de conhecimento teórico ao acadêmico, enriquecendo ainda mais minha vivência universitária.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, P. As comunidades indígenas antes das chegadas dos europeus. In: **História Blog**. Disponível em: <<http://historiablog.files.wordpress.com/2008/10/historia-indigena-para-vestibular-seriado-upe.pdf>>. Acesso em: 24/02/14

A tecnologia chega ao pequeno produtor. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/noticias/article.php?storyid=1365>>. Acesso em: 23/03/14

BORGES, G de O. Resumo Histórico do Plantio Direto no Brasil. In: *Plantio Direto no Brasil*, Ed. Embrapa-CNPT, FUNDACEP e Fundação ABC. Editora Aldeia Norte, Passo Fundo, RS, Brasil.

BRANCO, A. L. O. C. **A produção de soja no Brasil**: uma análise econométrica no período de 1994-2008. Campinas, 2008.

BUENO, J. V. **Caracterização do mercado logístico e de escoamento da produção agrícola de Soja no estado do Paraná**. Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2011.

CAMOLEZI, B. A.; COSTA, J. M. M. **A substituição de culturas e a dinâmica populacional no norte paranaense 1930-2005**. Maringá, 2009.

Cardoso, F.P. Disponível em: <<http://www.abeas.com.br/downloads/plantiodiretomod1.pdf>>. Acesso em: 28/02/14

EDUARDO, M. F. O Processo de Modernização da Agricultura no Norte do Paraná: Contradições na Relação cidade-campo no contexto do Programa “Vilas Rurais”. **XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária: “Territórios em Disputa, os desafios da geografia agrária nas condições de desenvolvimento brasileiro”**. Uberlândia: UFU, 2012.

Eletrodos. Disponível em: <<http://fenixeletrodos.com.br/paginas/produtos/produtos-miolo.html>>. Acesso em: 10/04/14

FARIAS, C. Agricultura Brasileira. In: **Infoescola**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/agricultura/agricultura-brasileira/>>. Acesso em: 27/02/14

LICCARDO, A.; SOBANSKI, A; CHODUR, N. L. O Paraná na História da Mineração no Brasil do século XVII. **Boletim Paranaense de Geociências**. n. 54, p. 41-49. Curitiba: UFPR, 2004.

MIGLIORINI, S. M. S. Indústria Paranaense: Formação, Transformação Econômica a partir da década de 1960 e Distribuição Espacial da Indústria no Início do século XXI. **Revista Eletrônica Geografar**. Curitiba, v. 1, n. 1, p. 62-80. jul/dez 2006.

Museu do plantio direto. Disponível em:
<<http://www.museudoplantiodireto.com.br/plantiodireto/as-primeiras-maquinas>>.

Acesso em: 20/03/14

NETO, F. G. História da Agricultura no Brasil. In: **Almanaque do Campo**. Disponível em: <<http://www.almanaquedocampo.com.br/verbete/exibir/50>>. Acesso em:

25/02/14

Oxicorte. Disponível em:
<<http://www.condornet.com.br/condor/por/conhecimento/oxicorte.cfm>>. Acesso em:
14/05/14

Raio laser. Disponível em: <<http://www.afabricadofuturo.com.br/corte-processo.php>>. Acesso em: 05/05/14

RECCO, C. Tropeirismo no Brasil. In: **HistóriaNet**. Disponível em:
<<http://www.historianet.com.br/conteudo/default.aspx?codigo=496>>. Acesso em 04 ago 2013. Acesso em: 26/02/14

REIFSCHNIDER, F. J. B; *et. al.* **Novos Ângulos da História das Agriculturas no Brasil**. 2 ed. Brasília: Embrapa, 2012.

Soldabilidade dos aços. Disponível em:<<http://demet.eng.ufmg.br/wp-content/uploads/2012/10/soldabilidade.pdf>>. Acesso em: 07/04/14

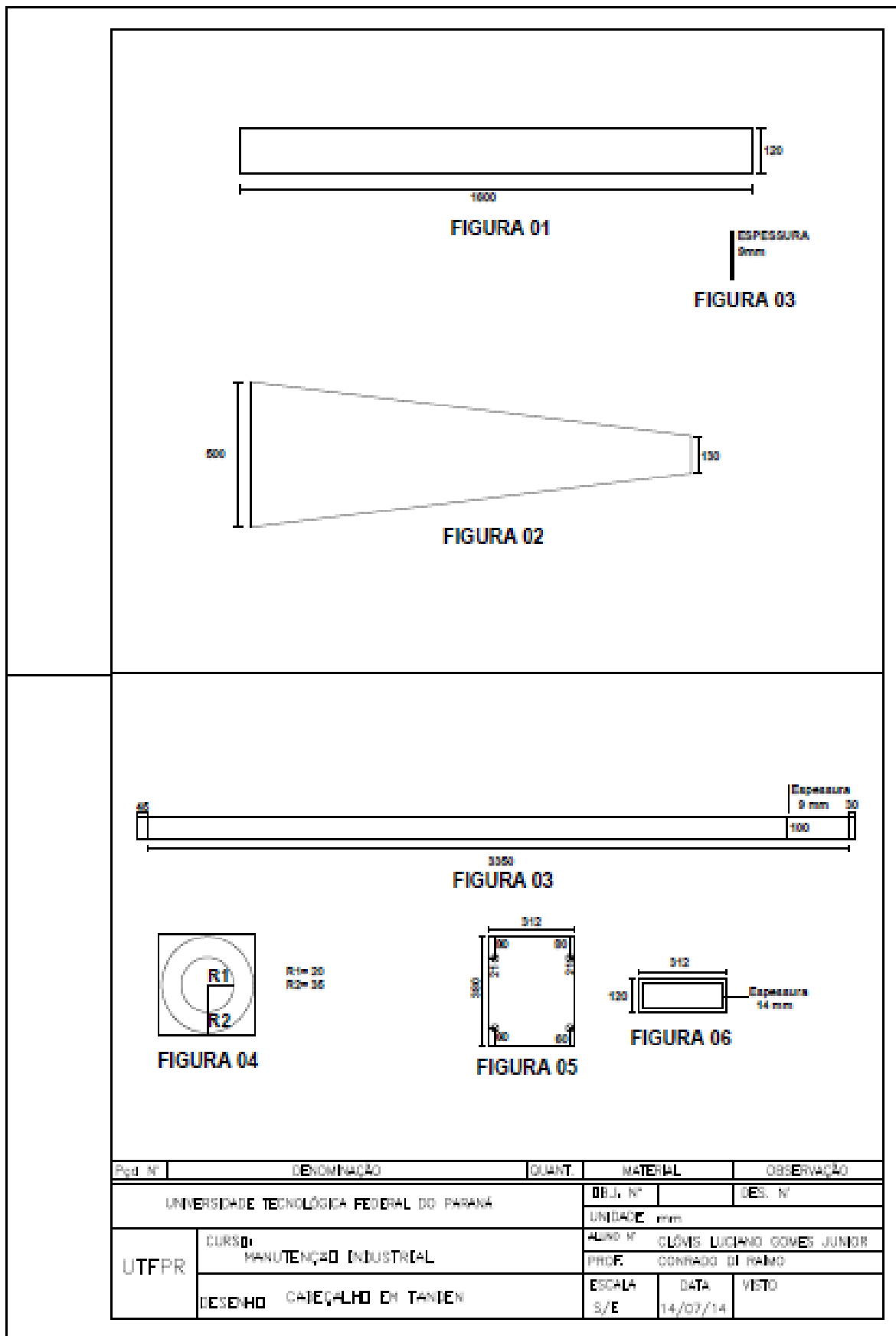
SOUZA, E. C; GOMES, M. F. M.; LÍRIO, V. S. **Análise locacional da produção vegetal nas Mesorregiões Geográficas Paranaenses**. Santa Cruz do Sul, 2007.

TRINTIN, J. G. **História e desenvolvimento da economia paranaense**: da década de trinta a meados da década de noventa do século XX. Campinas, 2001.

TRINTIN, J. G.; VIGNANDI, R. S. As Transformações na Agricultura Paranaense e seus Efeitos sobre a Expansão Agrícola no Noroeste do Estado. **VI ECOPAR – Encontro de Economia Paranaense**. Ponta Grossa, 2008.

APÊNDICES

Apêndice A - Cabeçalho de arrasto, Estirante reg., caixa interna do carretel ..	45
Apêndice B – Balancim	46
Apêndice C - Chapas de engate do Balancim.....	47
Apêndice D - Eixo Tanden	48
Apêndice E - Chapas de engate do eixo tanden e cabeçalho de arrasto.....	49
Apêndice F – Carretel	50
Apêndice G - Vista posterior do Cabeçalho em Tanden	51
Apêndice H - Vista anterior do Cabeçalho em Tanden	52



Apêndice A: Cabeçalho de Arrasto, Estirante reg. separador e caixa interna do carretel.

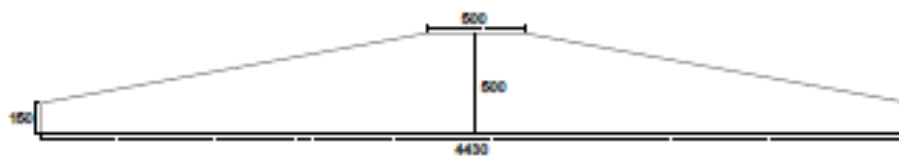


FIGURA 01

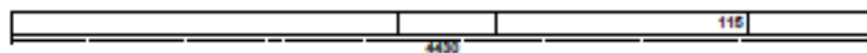


FIGURA 02

Obj. N°	Denominação	Quant.	MATERIAL	OBSERVAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ			Obj. N°	Des. N°
			UNIDADE	mm
UTFPR	CURSO: MANUTENÇÃO INDUSTRIAL		ALUNO N°	CLÓVIS LUCIANO GOMES JUNIOR
	CATEÇALHO EM TAMIEN		PROF.	CONRADO DI RAMO
		ESCALA	DATA	VISTO
		S/E	14/07/14	

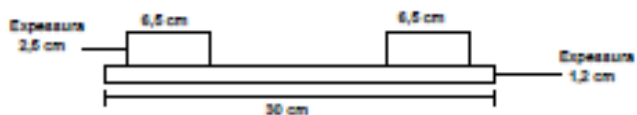


FIGURA 01

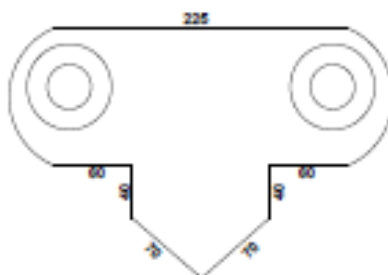


FIGURA 02

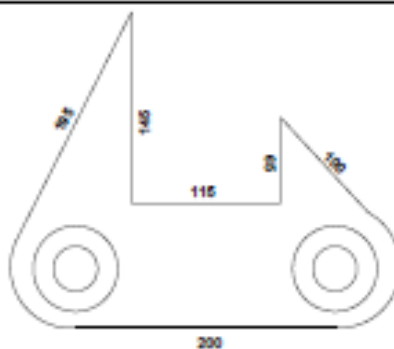


FIGURA 03

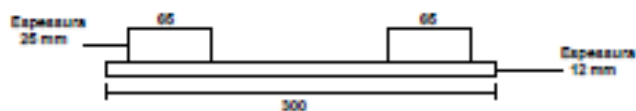


FIGURA 04

Ord. N°	DESCRIÇÃO	QUANT.	MATERIAL	OBSERVAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ			OBJ. N°	DES. N°
			UNIDADE	mm.
UTFPR	CURSO: MANUTENÇÃO INDUSTRIAL		ALUNO N°	CLÓVIS LUCIANO GOMES JUNIOR
			PROF.	CONRADO DI RAIMO
	CAIEÇALHO EM TANTEN		ESCALA	DATA
		S/E	14/07/14	

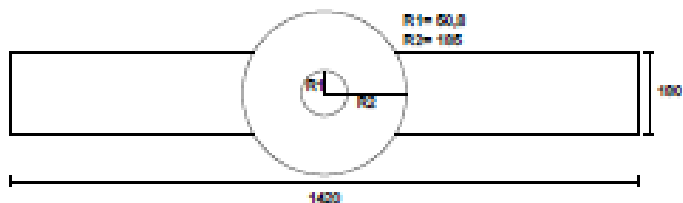


FIGURA 01

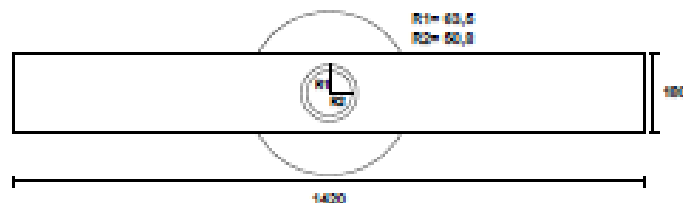


FIGURA 02

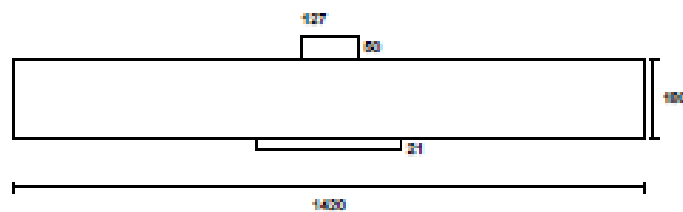


FIGURA 03

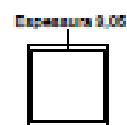


FIGURA 04

Reg. N°	DESCRIÇÃO	QUNT.	MATERIAL	OBSERVAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ			OBJ. N°	DES. N°
			UNIDADE	mm
UTFPR	CURSO:		ALUNO N°	GLÓRIS LUCIANO GOMES JUNIOR
	MANUTENÇÃO INDUSTRIAL		PROF.	CONRADO DI RAMO
	CAIXALHO EM TÂMIEN		ESCALA	DATA
			S/E	14/07/14

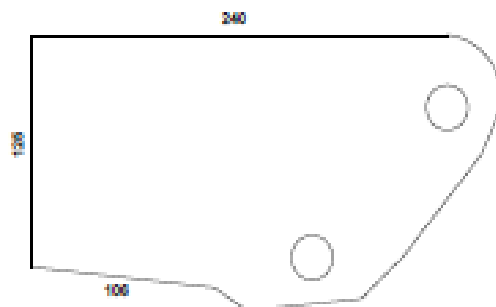


FIGURA 01

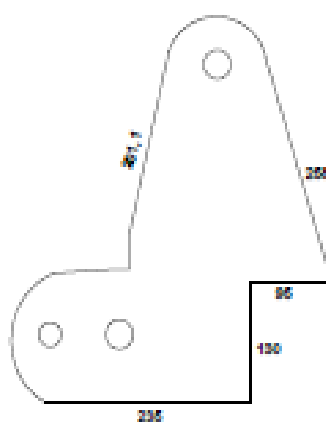


FIGURA 02

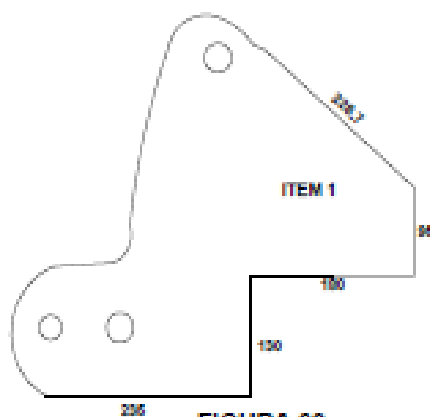


FIGURA 03

Req. N°	DESCRIÇÃO	QUANT.	MATERIAL	OBSERVAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ			OBJ. N°	DES. N°
			UNIDADE	mm
UTFPR	CURSO:	MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	ALUNO N°	CLÁUDIO LUCIANO GOMES JUNIOR
		CATEÇALHO EM TÂNDEN	PROF.	CONRADO DI RAIMO
		ESCALA	DATA	VISTO
		S/E	14/07/14	

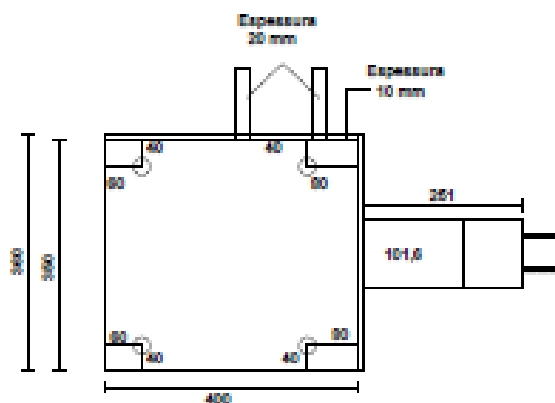


FIGURA 01

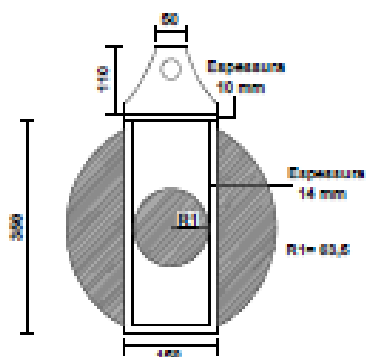


FIGURA 02

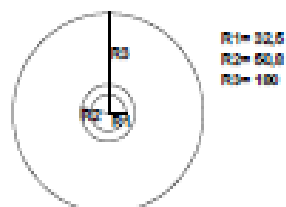


FIGURA 03

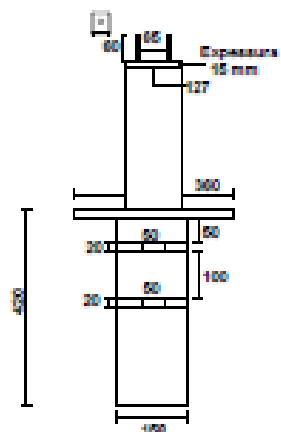


FIGURA 04

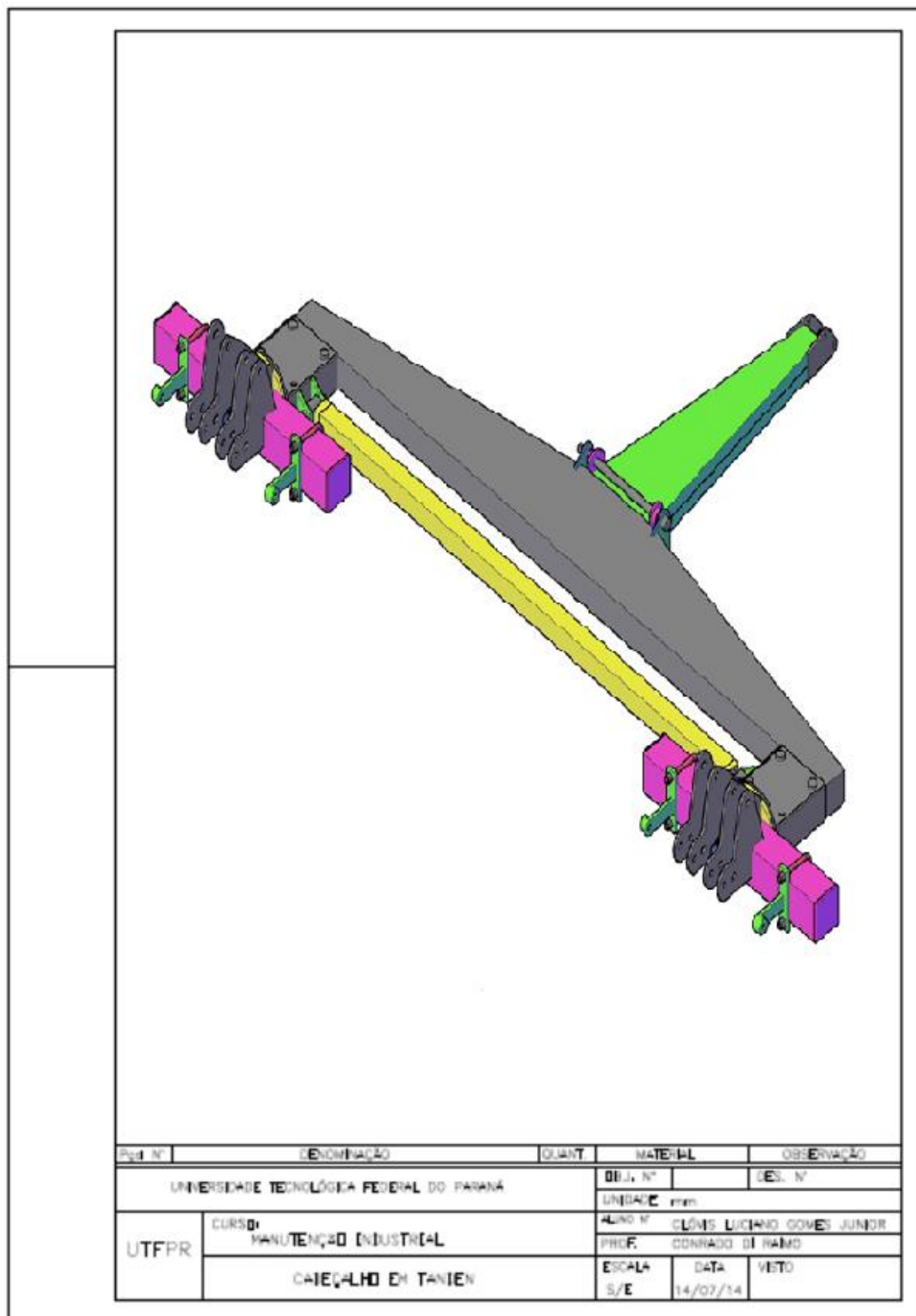


FIGURA 05

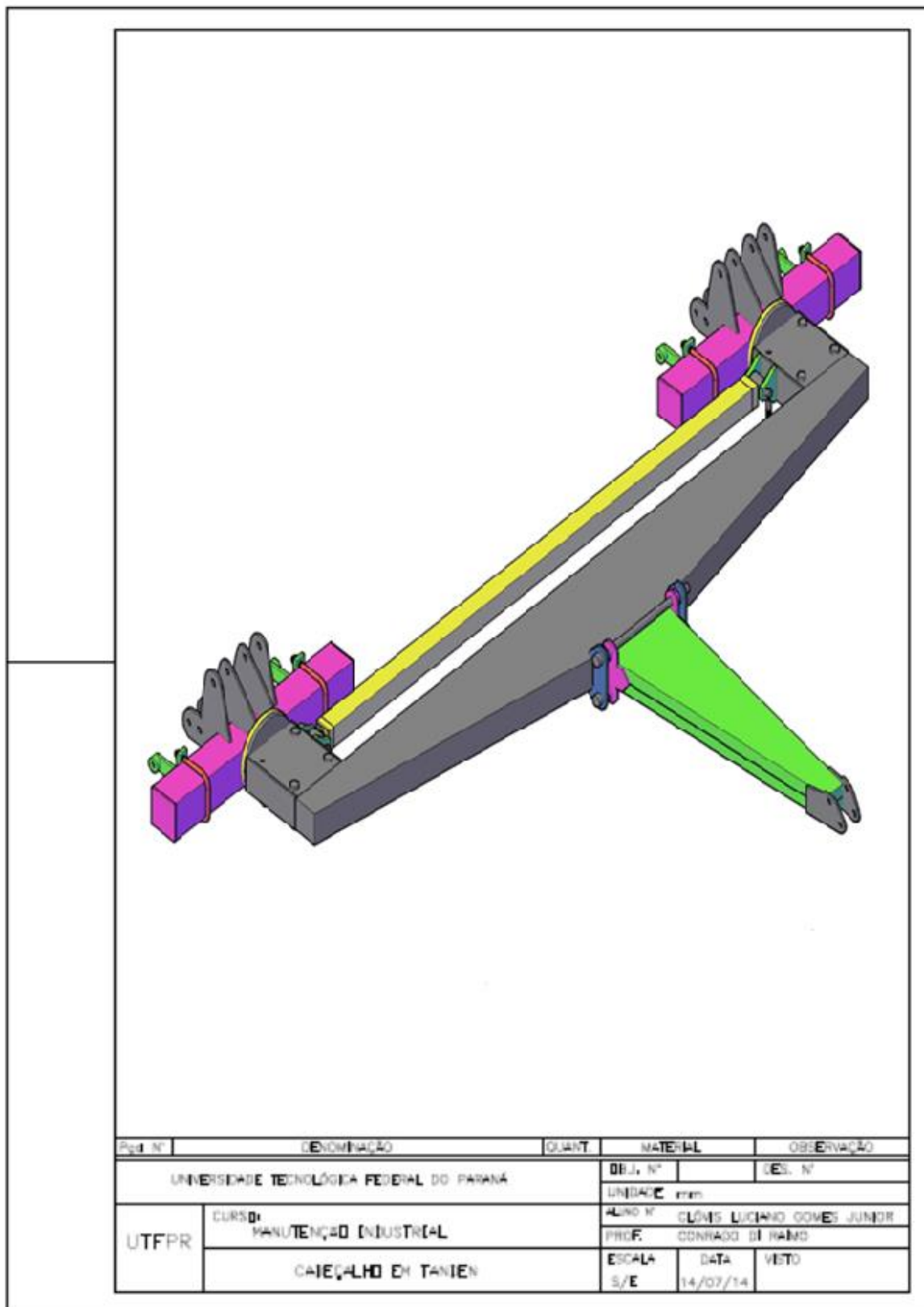


FIGURA 06

Qtd. Nº	DESCRIÇÃO	QUANT.	MATERIAL	OBSERVAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ			DIJ. Nº	DES. Nº
			UNIDADE	mm
UTFPR	CURSO:		ALUNO Nº	CLÁUS LUCIANO GOMES JUNIOR
		MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	PROF.	CONRADO DI RAMO
CAIEÇALHO EM TAMIEN			ESCALA	DATA
			S/E	14/07/14
				VETO



Apêndice G: Vista posterior do cabeçalho em tanden.



Apêndice H: Vista anterior do cabeçalho em tanden.