

LUIZ VICENTE GENTIL
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

PIVOT CENTRAL PARA EMPRESÁRIOS RURAIS



BRASÍLIA-2.000

**PIVOT CENTRAL
PARA
EMPRESÁRIOS RURAIS**

Mensagem

A Universidade de Brasília em parceria com a Valmont Indústria e Comércio Ltda decidiram realizar um trabalho contribuindo com a irrigação de pivot central no Brasil.

É um guia operacional de engenharia de aplicação, onde os usuários encontram a maioria das alternativas e soluções para problemas da área envolvendo assuntos financeiros, administrativos, agronômicos, de irrigação propriamente dita, além de sugestões de como tirar o máximo proveito do equipamento e da empresa.

Foi uma tarefa feita ao longo de seis anos pelo autor, contatadas 126 fazendas e experts do setor, pesquisando e calculando economia, hidráulica, viajando, visitando mais de 400 pivots, encontrando informações consideradas suficientes para que o empresário do pivot pudesse se espelhar de forma prática e, sem os meandros da complexidade científica. Foi usada uma linguagem coloquial além de eleitos assuntos demandados pelo mercado.

Usamos a técnica americana da Engenharia de Aplicação, onde o pragmatismo é o que mais interessa ao usuário. Tendo em vista que estão mal usados 30 % dos pivots centrais do Brasil nos seus 300 mil hectares irrigados, o conteúdo deste “Pivot Central para Empresários Rurais”, vem de encontro aos problemas da irrigação brasileira, principalmente naquele segmento de produtores que compraram este equipamento e não conseguiram tirar dele, tudo o que poderia oferecer em termos econômicos.

O conteúdo vem em seis segmentos como a Empresa, Viabilidade, Comércio, Custos, Administração e Solução de Problemas, contendo menos texto e mais check lists, exemplos de produtores bem sucedidos, padrões empresariais e paradigmas a serem conquistados pelo usuário.

Temos certeza que esta parceria entre a Escola e a Indústria pode servir de exemplo ou incentivo para outros professores e pesquisadores brasileiros no sentido de contribuir efetivamente com a modernidade da agricultura e da irrigação

Brasília, maio de 2000.

A modernização da agricultura passa pela irrigação, principalmente nos Cerrados, onde a seca sazonal é um desafio constante na produção de alimentos e produtos com destino industrial.

A Universidade de Brasília em geral e o Professor Luiz Vicente Gentil em particular, querendo trazer sua colaboração nessa área, apresentam mais um trabalho - Pivot Central para Empresários Rurais - que trata dos caminhos administrativos, baseados na ciência agrônômica, de como bem trabalhar e enfrentar no campo, os períodos de seca entre junho e outubro.

É um trabalho mais de orientação ao produtor do que propriamente ciência básica, pois nele os assuntos tratados representam indicações de gestão para os maiores desafios, características e análises econômicas dos problemas ligados direta ou indiretamente à irrigação, com utilização desse notável equipamento que é o pivot central.

Informa o Professor Gentil, que foram seis anos de pesquisa e estudos, junto a mais de 126 agricultores, empresários e instituições públicas e particulares, no Brasil e no Exterior, que tornaram possível o levantamento de dados de campo ora apresentado sob a forma de livro guia para consulta empresarial.

Quero parabenizar o Professor Gentil e sua equipe de alunos da Faculdade de Agronomia e Veterinária por mais esta pesquisa em prol da agricultura e dos agricultores, onde a preocupação fundamental é levar o conhecimento desenvolvido pela Universidade para atender interesses concretos da sociedade e do mercado.

LAURO MORHY
REITOR
Universidade de Brasília

Juntamente com tratores e seus implementos, insumos e mão-de-obra qualificada, terra, a água e os benefícios dela extraídos pela irrigação, são pressupostos essenciais a qualquer área agrícola que se queira manter produtiva.

A técnica da irrigação, de longe deixou de ser requinte de propriedades abastadas e tornou-se necessidade básica para o sucesso do empreendimento agropecuário.

Visando trazer uma contribuição com maior teor prático às várias publicações de cunho acadêmico na área de irrigação, o presente trabalho abrange o Sistema Automático por Aspersão - Pivot Central em seus aspectos operacional, técnico e econômico.

Norteia desde os requisitos necessários anteriormente a compra do equipamento, até as possíveis causas - e como evitá-las - para o insucesso de sua aplicação.

De forma clara, contendo vários exemplos concretos e recheados com análises econômicas, o Livro Guia, destina-se a proprietários e operadores do Sistema Pivot Central, bem como aos intencionados na vivência desta técnica, cada vez mais presente e necessária para se atender a vocação agropecuária de nosso país.

BERNHARD LEISLER KIEP
PRESIDENTE
Valmont Indústria e Comércio Ltda

ÍNDICE

1.- A empresa rural com pivot central	1
1.1- A propriedade rural é um negócio	1
1.2- Benefícios da irrigação pivotada	3
1.3- Condições e razões para o seu uso	10
1.4- O que plantar ou criar irrigado	13
1.5- Regiões brasileiras e condições adequadas	14
2.- Viabilidade do negócio irrigado	19
2.1- Planejamento, projeto e instalação	19
2.2- Alertas	20
2.3- Check list para implantação de um projeto de irrigação	21
3.- Comércio	22
3.1- Análise, decisão e compra do pivot	22
3.2- Orçamento, financiamento, arrendamento e venda do usado	26
4.- Custos operacionais	31
4.1- Agricultura pivotada e preços	31
4.2- Custo de quatro fatores - energia, lâmina, área e hora	34
4.3- Planilhas empresariais	45
5.- Administração	50
5.1- Venda do produto agrícola irrigado	50
5.2- Elementos de irrigação	51
5.3- Cálculo da demanda de água	53
5.4- Manutenção, aferição, peças, revisão e serviços	58
5.5- Aplicação de fertilizantes e defensivos	60
5.6- Mão-de-obra e treinamento	62
5.7- Manejo do equipamento	65
5.8- Observações de solo, clima, água e planta	66
5.9- Maximizando vantagens	68
6.- Solução de problemas	75
6.1- Check list antes da instalação	75
6.2- Check list das causas do fracasso com pivot central	76
6.3- Perfil dos empresários bem sucedidos	77
7.- Relação das associações, empresas e colaboradores	79

Capítulo 1 - A Empresa Rural com Pivot Central

O Brasil tem mais de 6 milhões de estabelecimentos rurais, dos quais 50 % não tem 10 hectares, o que numa economia globalizada e com população de 160 milhões de habitantes, exige modernas técnicas como a irrigação pivotada, criando estabilidade sócio-econômica às nossas propriedades.

Fica cada vez mais decadente o conceito único da produtividade das lavouras, crescendo o da sobrevivência pelo adequado uso do capital, gestão e modernas tecnologias, onde se encaixa muito bem o pivot central, reponsável pela garantia de três safras anuais tanto com agricultura como criação animal. Colocando água na hora e quantidade certa, a produção está praticamente garantida, principalmente no planalto central e nordeste onde a água é mercadoria escassa e produção insignificante.

1.1 - A Propriedade Rural é um Negócio

O amor pela terra e o desejo de alimentar o mundo não é o suficiente. A pergunta mais importante que se pode fazer em qualquer atividade agrícola na hora de decisões é: Isto tem significado ou efeitos econômicos? Esta questão da razão econômica está muito além dos investimentos e despesas feitas. É claro que o empresário rural deve fazer aquilo necessário para otimizar a sua lucratividade.

Sem lucro hoje, o amanhã não existe.

Igual ênfase seja dada ao planejamento para o amanhã. A compra de tecnologia feita ontem não é mais sábia do que o uso de antigas práticas. Ambas devem ser modernizadas todo o dia: tecnologia e operacional de campo.

Neste sentido, uma coisa é certa: aquele que irriga tem muito mais chance de sucesso, principalmente neste clima instável de água, temperatura e umidade do ar, tanto hoje como no amanhã. E os produtores que fazem de sua fazenda uma empresa rural, deverão alicerçar suas atitudes na eficiência, na eficácia e na lucratividade, já que ela é um negócio.

A propriedade rural nunca foi vista no Brasil com tanta seriedade como está sendo nos últimos anos. E isto acontece por algumas fortes razões que provavelmente estejam delineando uma nova era no segmento agropecuário. Podemos citar algumas destas razões:

- Esgotamento da fonte de dinheiro barato para custeio e investimento.
- Vencimento dos prazos de pagamento de empréstimos sem as tolerâncias e/ou renegociações de prazos de custos financeiros que antes existiam; com isto a situação da má administração e da inviabilidade econômica começa a se evidenciar.
- Concorrência de produtos estrangeiros, frutos da nova relação internacional, evidenciando novas fronteiras de custo de produção.
- Valorização da mão-de-obra e elevação do nível de exigência do funcionário no que concerne a habitação, educação e assistência médica.
- Pressão do movimento dos Sem Terra sobre propriedades rurais.

Estes acontecimentos mostram aos proprietários e empresários rurais que seu negócio tem que ser encarado com mais profissionalismo e que a sua administração mais complexa que o processo de condução de atividades agrícolas implementado até então. Processo que facilitado pelos subsídios, proteção de mercado e prorrogação dos débitos, vinha dando certo. A nova realidade impõe ao empresário rural algumas condições básicas e

fundamentais para a sobrevivência e o crescimento do seu empreendimento, que podemos enfocar de forma objetiva a seguir. Estas condições servem também para quem quer ingressar ou iniciar as atividades no segmento agrícola ou diversificar ou ampliar as já existentes.

Estima-se que o Brasil tinha em 1999, 300 mil hectares irrigados com pivot central em um total de 4.100 unidades de 30 a 120 hectares cada um. Da mesma forma, acredita-se que existem 50 lineares em operação. De outro lado, o total da área irrigada é de 2,4 milhões de hectares, equivalente a 12,5 % da área cultivada todo ano.

Seguem oito padrões da boa empresa rural:

a) O negócio tem de ser economicamente viável

Os resultados obtidos na propriedade tem que remunerar o proprietário e recuperar o capital investido num tempo aceitável. Para alguns isto não era importante a alguns anos atrás, e por isto parte deles estão quebrando. Para outros, isto não é importante hoje, mas com certeza o será daqui a alguns anos. Se esta análise não for feita, ainda há tempo de fazê-la. Ela poderá dizer se o negócio está indo bem ou então poderá mostrar ainda em tempo, que novos direcionamentos deverão ser tomados.

b) A postura do administrador será centrada na eficácia.

O processo administrativo será simples, objetivo e voltado para o resultado. Para isto, as metas serão claras e desafiantes, mas atingíveis para garantir a motivação da equipe. Acima de tudo, a propriedade precisa dar lucro. Normalmente não são as coisas bonitas, pomposas e sofisticadas que dão lucro à propriedade agrícola e sim o simples e o bem feito. Não há mais espaço para caprichos extravagantes. O administrador tem que ser profissional acima de tudo e gerar este espírito na sua equipe de trabalho.

c) As atividades devem ser planejadas e controladas

Que seja feito um planejamento de atividades com metas bem definidas, com orçamento de custeio e com um orçamento de investimentos para o ano agrícola. Se possível, que se vá além, fazendo-se um orçamento plurianual de investimentos. É fundamental o controle permanente e persistente do desenrolar das atividades de forma que as metas propostas e os orçamentos constituídos possam ser realizados. Este permitirá corrigir distorções detectadas.

d) Cada produto economicamente explorado tem que ter sua planilha de custo de produção.

Está cada vez mais claro que a sobrevivência da propriedade rural passa pela redução dos custos da produção pois, este é constituído por diversos ítems que o administrador controla para poder ajustá-los. Por isto, eles serão identificados e trabalhados.

e) Competência técnica

A redução dos custos e o aumento da produtividade são decorrência do conhecimento, da objetividade e da ação persistente de quem administra e executa as atividades. É importante ver o que o vizinho está fazendo, o que a instituição de pesquisa tem a oferecer, enfim, deve se olhar para fora da propriedade e buscar as melhores alternativas para garantir o melhor lucro. Não esquecer no entanto de ter profissionais competentes e treinados na propriedade.

f) Atenção ao ambiente externo

Manter-se informado é decisivo para acertar o plantio e a comercialização dos produtos, assim como o direcionamento futuro dos negócios. São aspectos importantes:

- Tendências do mercado.
- Política de subsídios.
- Tendências de comportamento alimentar da população.
- Evolução do poder aquisitivo.
- Política ecológica.

g) Administração dos recursos humanos

O resultado do negócio depende do preparo e motivação da equipe. A postura do administrador será voltada para esta tônica. O desenvolvimento do espírito profissional, o treinamento, a assistência médica, educacional e social são fatores que fazem diferença no resultado. Acima de tudo, o administrador precisa mostrar coerência na sua postura e na eleição de prioridades. A tolerância, a empatia e o saber ouvir são virtudes que o bom administrador procura valorizar. Mas preservados estes aspectos, ele será decidido e persistente na busca dos objetivos. O administrador deve estar certo que seus colaboradores se espelharão nele. Se mostrar eficácia, os colaboradores também buscarão eficácia.

h) Comercialização com prudência

Manter-se informado com relação às tendências é fundamental. Ninguém dirá ao administrador quando o preço irá parar de subir ou de descer. Portanto, ele não deve facilitar e vender o produto quando o preço estiver gerando resultado esperado, mesmo que o preço pareça não parar de subir. Arriscar ou especular pode ser interessante para quem tiver “cacife” para aguentar um revés.

Parece claro que a atividade agropecuária começa a oferecer outros níveis de exigências ao proprietário ou administrador. Os altos e baixos, com altos lucros em determinadas culturas e em determinados anos darão lugar a uma maior estabilidade mas com pequena margem de lucro.

A sobrevivência do proprietário ou empresário rural se dará pela competência.

1.2 - Benefícios da Irrigação Pivota

O pivot central em regiões de inverno seco e com águas disponíveis como o planalto central, celeiro do Brasil e das três Américas, é considerado a alforria da agropecuária nacional e detalhada mais adiante.

Executivos falam em justificativa de fluxo de caixa ou retorno sobre os investimentos. Cada empresa tem suas necessidades, potencialidades e um proprietário idéias próprias. O pivot central não é panacéia, é uma poderosa ferramenta de benefícios, a qual deve ser bem explorada caso a caso. Fatores globais são estudados aqui como maior rendimento da lavoura e preço do produto com menor risco ou custo de produção.

Relacionamos 11 grandes benefícios que a irrigação pivota oferece a empresa, tais como:

a) Eliminação da mão-de-obra e seus custos

O sistema de pivot central nasceu nos EUA para eliminar a cara, escassa e demorada mão-de-obra. O seu inventor, Frank Ziback, fazendeiro do Colorado precisava irrigar eliminando a troca de lugar dos canos, feita pelos empregados. Colocou rodas nestes canos, que depois de unidos, furados e abastecidos com

água, deu início ao pivot. Patenteado em 1952, primeiro vendido em 1953. No início era bem diferente, acionado hidráulicamente e apelidado de trojam bar.

SISTEMA	MÃO-DE-OBRA HS/HA
PIVOT CENTRAL	1,25
CONVENCIONAL COM CANHÃO	4,75
PIVOT REBOCÁVEL	3,25
AUTOPROPELIDOS COM RECOLHIMENTO DE MANGUEIRA	2,50
AUTOPROPELIDOS SEM RECOLHIMENTO DE MANGUEIRA	4,75

Demanda de empregados por sistema de irrigação:

SISTEMA	HA TRABALHADOS
INUNDAÇÃO	160
PIVOT CENTRAL	600
PIVOT CENTRAL CORNER	520
LINEAR	480

Capacidade de trabalho de um administrador em diferentes sistemas de irrigação:

A legislação trabalhista brasileira e seus onerosos encargos sociais, obriga o agricultor a usar um mínimo de mão-de-obra na fazenda induzindo-o ao uso de pivot central.

Para um empregado que ganha líquido US\$ 400,00/mês, a empresa paga cerca de US\$ 900,00/mês. Em gravames como 13º salário, férias, fundo de garantia, aviso prévio, multas, repouso maternidade, ações sindicais, além de tendências históricas fazerem o empresário terceirizar e automatizar todo o possível. Por isto, os pivots e as colhedoiras crescem no Brasil a olhos vistos, principalmente no algodão, café, cana e feijão.

Um pivot exige apenas 25 % da quantidade de trabalhadores em relação a irrigação com o convencional. A mão-de-obra envolvida com o pivot é:

- Operador
- Mecânico
- Administrador da fazenda

Sistemas de irrigação localizada, micro aspersão, convencional ou autopropelido são exigentes em mão-de-obra e no caso do pivot com um sistema CAMS (Computer Aided Management Systems), podem ser administrados de uma só central, até 100 pivots.

b) Distribuição de agroquímicos

O pivot distribui sobre a lavoura, aproveitando toda infraestrutura e praticamente a custo zero, os seguintes produtos, eliminando mão-de-obra, custos e equipamentos:

- Fertilizantes

- Inseticidas
- Herbicidas
- Fungicida
- Nematicidas
- Dessecante
- Chorume filtrado
- Micronutrientes
- Feeler
- Acaricida

A água transporta e dissolve o produto químico, em finas partículas da captação do pivot até o solo ou planta, de forma a eliminar na mecanização dos seguintes equipamentos:

- Trator
- Pulverizador
- Pipa ou caminhão tanque
- Avião agrícola

Se compararmos avião x trator num pivot de 120 Ha com feijão exigindo seis pulverizações, temos o seguinte cálculo:

- Custo médio de 120 Ha de hora máquina com avião aplicando inseticida e herbicida em seis vôos:
 $120 \text{ Ha} \times \text{US\$ } 8,00/\text{Ha} \times 6 \text{ vezes} = \underline{\text{US\$ } 5.760,00/120 \text{ Ha}}$
- Custo médio de 120 Ha de hora máquina de trator e pulverizador de barra distribuindo inseticida e herbicida em seis aplicações:
 $(\text{US\$ } 15,00 \text{ (hora trator)} + \text{US\$ } 9,70 \text{ (hora pulverizador)}) = \text{US\$ } 24,70 / 3,2 \text{ Ha/H} = \text{US\$ } 7,70/\text{Ha}$
 $120 \text{ Ha} \times \text{US\$ } 7,70/\text{Ha} \times 6 \text{ vezes} = \underline{\text{US\$ } 5.544,00/120\text{Ha}}$

Embora o custo avião e o custo trator com barra sejam semelhantes, o avião é preferido pois este aplica 60 Ha por hora e o trator apenas 3,2 Ha por hora. O avião é 20 vezes mais rápido e a investimento zero, pois é alugado de terceiros. Dentro deste quadro, a quimigação é tão mais vantajosa porque elimina em cada pivot de 120 Ha, custos médios de US\$ 5.600,00 em horas-máquina.

O mesmo raciocínio vale para aplicação de uréia em cobertura feita pelo pivot ou trator.

Adubação em cobertura com trator (US\$ 15,00 por hora) + adubadora de discos em cobertura (US\$ 6,70 por hora) = conjunto mecanizado = US\$ 21,70 por hora. Rendimento prático de campo de 1,2 Ha por hora. Custo de US\$ 18,00 por Ha x 120 Ha = US\$ 2.160,00 por pivot.

A economia de fertirrigação com uréia tem este valor.

Uma dos grandes benefícios do agroquímico via pivot é que podemos fazer muitas aplicações de menor quantidade, no sentido de termos maiores índices de eficiência da aplicação e maior rendimento da cultura. Desde que a velocidade de água nos tubos não permita a sedimentação, caso de alguns fertilizantes.

c) Irrigação na hora certa e na quantidade certa

É sabido que o total de chuva anual numa dada região ou fazenda não é tão importante como o exato momento da chuva molhando o solo e as plantas.

De outro, lado diz-se que a filosofia do pivot é oferecer o melhor manejo entre todos sistemas de irrigação.

Qualquer espécie vegetal do dia da germinação ao dia da colheita, tem uma demanda máxima de água na hora da frutificação. O pivot coloca a quantidade certa, na hora certa e no local exato da planta, reduzindo substancialmente recursos, água, mão-de-obra e investimentos, com maior rendimento.

O caso do café irrigado é claro; ele nunca foi bem sucedido nos cerrados pelo clima hostil e seco desta região. Hoje tem-se conseguido tirar 50 sacas de café beneficiado por hectare e uma receita bruta anual de US\$ 800 mil em pivots de 80 Ha. Se fosse milho teria apenas US\$ 70 mil equivalente a 8,7 % da receita do café.

Como o café é sensível quanto a água e florada, esta cultura começou a migrar de São Paulo-Minas-Paraná para região dos cerrados. Assim como o tomate industrial, o algodão e o feijão.

Comparado ao sistema convencional ou autopropelido, o pivot racionaliza o uso de água. Melhor que o pivot, apenas a irrigação localizada usada em pomares de poucas plantas (e de áreas menores com grande receita por área, como uva, flor ou banana).

O pivot consome 33 % menos água, comparada ao sistema de inundação. Em terrenos arenosos de clima quente e seco, este nível chega a 70 % menos água. Junto com seus custos de bombeamento.

Em termos globais, menos água na irrigação significa um melhor futuro para nossos descendentes.

d) Baixo custo de produção

O pivot permite a redução do custo tonelada ou saco produzido como nos exemplos de 1997 do Centro-Sul e pelo aumento da produtividade.

• Custo ton de tomate industrial com pivot	US\$ 30,00/Ton
• Custo ton de tomate industrial sem pivot	US\$ 52,00/Ton
• Custo saco de milho com pivot	US\$ 6,10/Saco
• Custo saco de milho sem pivot	US\$ 8,50/Saco
• Custo @ de algodão com pivot	US\$ 5,60/@
• Custo @ de algodão sem pivot	US\$ 7,40/@

Se for adotado o plantio direto sob pivot, os custos de produção podem ficar assim como registrado em pesquisa da Universidade de Brasília:

- O consumo de óleo diesel em litros por hectare no plantio direto é menor, respectivamente 63,9 % (500 Ha); 73,6 % (1.000 Ha) e 74,4 % (2.000 Ha).
- A demanda de potência em HP por hectare é menor no sistema de plantio direto do que no sistema de plantio convencional. Para uma lavoura de 500 Ha ela é 26,0 % menor, em uma de 1.000 Ha, 50,79 % menor e em uma de 2.000 Ha, 58,82 % menor.

- Os índices técnicos de potência específica por hectare são:

Módulo de 500 Ha	(PD - 0,54 HP/Ha)	(PC - 0,73 HP/Ha)
Módulo de 1.000 Ha	(PD - 0,32 HP/Ha)	(PC - 0,63 HP/Ha)
Módulo de 2.000 Ha	(PD - 0,28 HP/Ha)	(PC - 0,68 HP/Ha)
- O plantio direto reduz o tempo para plantio; permite menores índices de compactação; permite uma melhor estruturação, fertilidade, condições químicas e físicas do solo; otimiza a umidade do solo; exige maiores níveis de tecnologia de produtos e de serviços; é uma tendência inexorável de plantio no cerrado.

c) Até quatro receitas anuais de lavoura ou criação

Com o rabanete, podemos ter 12 safras por ano já que o seu ciclo vegetativo é de 28 dias.

No caso de lavoura como cereais, pomares os ciclos são de 90 a 130 dias, o que permite tirar pelo menos três safras anuais usando o pivot. Ele complementa com água eventual, o veranico de janeiro, colocando água no fim da cultura de safrinha e irrigando todo período seco de maio a setembro no planalto central. A múltipla receita anual proporcionada pelo pivot é considerada a alforria da agricultura, não só porque diversifica os ativos, aumenta a receita bruta, e dilui custos pelo maior uso da infraestrutura.

É recomendável pelo menos três atividades por ano, seja criação animal ou agricultura sob pivot pelos seguintes motivos:

- Reduz risco empresarial pelas alternativas de pelo menos dois deles terem preço ou boa produtividade.
- Monocultura sempre foi sinônimo de problema.
- Reduz custo fixo pelo intenso uso da terra, mão-de-obra, máquinas, instalações e serviços administrativos.
- Tripluca a receita e o lucro anual
- Eleva a padrão tecnológico da empresa pela ação de múltiplas necessidades.

Exemplo de 4 atividades em um pivot de 120 Ha:

FATOR	MILHO	MILHETO	TOMATE	MILHO	SOMA
ÁREA (HA)	120	120	120	120	480
CICLO (DIAS)	130	30	120	130	410
CUSTO REAL (mil US\$)	74,4	6	396	93,6	570
RENDIMENTO	70 SC/HA		70.0 TON/HA	120 SC/HA	
PREÇO DE VENDA (US\$)	6.20/SC		55.00/TON	7.80/SC	
RECEITA BRUTA (mil US\$)	52,08		462,00	112,32	626,40
LUCRO LÍQUIDO (mil US\$)	-22,32		66,00	18,72	62,40
CUSTO HA (US\$)	620	50	3300	780	4.750,00

RENTABILIDADE REAL: 9%

Cronograma do quadro anterior:



f) Aumento de preço do produto agrícola

Um saco de soja vendido em abril por US\$ 10,00 na época da colheita, pode valer na entressafra e antes da entrada americana US\$ 14,00. Isto representa uma rentabilidade financeira mensal bruta de 10 % ao mês (40 % de valorização em 4 meses).

O empresário pivotado também consegue chegar lá, colocando abóbora japonesa, café, trigo ou feijão na entressafra e com preço muito mais alto.

Venda na entressafra (entenda-se pivot central) sempre significou independência econômico-financeira e padrão elevado de tecnologia na empresa.

Só o pivot, a criatividade e a coragem de um bom produtor consegue esta safra sazonal e estes resultados convidativos.

Os produtos agrícolas são sazonais e a demanda é permanente. Isto cria preços altos e baixos do produto, razão pela qual o produtor deve investigar o melhor mês de colheita e de melhor valor. Existem alguns casos de produtores arriscarem a colher feijão sob pivot em fevereiro, época de muita chuva e praga. Quando consegue rendimentos de 50 sacos por Ha e preços de US\$ 80,00 por saco, pagam todo o pivot (US\$ 120 mil, um de 100 Ha) em apenas três safras o que pode ocorrer em apenas um ano.

O melhor preço do produto não vem apenas do fator sazonalidade. Outros fatores:

- Melhor qualidade do produto (ex.: tipo 5 no algodão, menos impurezas no cereal colhido, café tipo mole ou extritamente mole, abacaxi mais doce e de interior todo claro, tomate industrial vermelho e cascudo).
- Contrato de fornecimento, com rede de supermercados, hotéis e comércio varejista pela garantia de entrega semanal de quantidade exatas de determinado produto.

g) Uniformidade de aplicação de água.

Com o pivot se consegue coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) de 88 % a 94 %.

Ao longo de cada metro de uma linha de pivot com 620 metros por exemplo os aspersores precisam colocar a mesma quantidade de água. Só o pivot faz isto, nem São Pedro, o convencional, autopropelido ou mesmo a irrigação localizada de gotejamento ou microaspersor. A característica de deslocamento constante, contínuo e controlado da linha coloca uma lâmina exata de água e onde o benefício direto é um rendimento máximo da cultura um um mínimo de água e seu custo.

Solos muito argilosos exigem pequenas e constantes regas evitando o escoamento superficial. Só o pivot permite tirar 60 sacos/Ha de café em solos argilosos de 85 % e atendendo profundidade de raízes com um metro. Mesmo em declividades de 6 %, esta proeza o pivot consegue realizar.

Óbvio de entender que apenas os pivots de boa engenharia atendem estas especificações; os de baixo preço ou qualidade não tem uniformidade de aplicação nem quando novos, muito menos com mais de quatro anos.

h) Irriga grandes áreas de uma só vez

Um pivot pequeno irriga 50 Ha, o que numa lavoura de alho, uva, batata ou banana, representa um volume tão grande de produto que pode abastecer só, uma cidade de médio porte.

Por isto diz-se que o pivot é assunto para empresários rurais.

Os benefícios são proporcionais a estas grandes áreas de cada pivot. O tamanho padrão dos pivots é 60 Ha, 80 Ha, 100 Ha e 120 Ha, onde frequentemente são trabalhadas duas ou três culturas quando de intenso capital como hortifrútiis.

i) Livre época de semeadura

Possíveis benefícios desta opção da cultura pivotada:

- Venda do produto em determinada época de menor oferta e maior preço.
- Aproveitamento máximo do potencial genético, dos fatores do clima e agronômicos da empresa.
- Intenso uso de máquina de alto custo como colhedeadas e plantadeiras, gerando menor custo hora. Uma colhedeadas trabalha em média 300 a 400 Ha por ano. Com três safras sendo 1,5 delas pivotadas, até 900 a 1.200 Ha por ano. Uma colhedeadas de cereais tem um custo hora de US\$ 50,00 a US\$ 70,00; com pivot estes valores caem para US\$ 35,00 a US\$ 45,00 por hora, já que a livre semeadura e colheita oferecem isto.
- A germinação surge com a água. O pivot colocando água quando quiser, tem-se o plantio e a colheita quando se quiser.
- Existem casos de agricultores que plantam sob pivot diferentes culturas durante todo mês. Colhem todo mês oito culturas. Esta estratégia pivotada faz com que os produtos colocados no Ceasa tenham em média um valor muito mais alto que plantios tradicionais. Os hortifrútiis deste empresário muitas vezes perecem nos meses de intensa chuva de janeiro e fevereiro, mas na maior parte de vezes e pelo uso de maior tecnologia, se consegue preços mais elevados quando ninguém não os tem. Com o mesmo beneficio de ítems anteriores, a livre semeadura permite contrato de fornecimento semanal com os supermercados, já que estes exigem regularidade de entrega.

j) Mobilidade

A linha principal do pivot central se movimentada à frente e à ré, anda rápida ou devagar. Os pivots rebocados vão de um ponto ao outro do terreno; atendendo tomadas fixas. Pivots rebocáveis de 20 Ha podem atender até 4 áreas diferentes molhando 80 Ha a custo próximo de 20 Ha do investimento inicial. Ainda, da plataforma de concreto do ponto, pode sair derivação para equipamento convencional, rolão ou autopropelido irrigando os cantos mortos do pivot.

Com os sistemas computadorizados a mobilidade dos pivots é tão grande que o manejo pode ser feito do próprio escritório ou controlado pelo telefone celular dentro de um avião em pleno vôo.

Como exemplo três lavouras podem ser instaladas sob um pivot de 80 Ha. Ex.: cebola (15 Ha), tomate (40 Ha) e milho verde (25 Ha), onde cada lavoura precisa respectivamente de uma lâmina, fora chuva e hipotética de 270 mm, 760 mm e 580 mm. O pivot pode ser programado no seu percentímetro para colocar

a lâmina de água necessária em cada segmento de área irrigada.

k) Redução de risco agrícola

As lavouras e criação animal são típicas atividades empresariais de alto risco. Sem a irrigação os prejuízos grandes ou pequenos vem da falta ou do excesso de água, má qualidade dela (sal), de pragas e moléstias desenvolvidas pelo excesso de água e outros fatores como veranicos, pequeno rendimento, preço deprimido pela safra ou falta de comprador.

Analise o quadro abaixo com três empresas e com uma, duas ou três atividades por ano de 200 Ha cada onde o milho sofreu uma queda de preço de 71,7 % da saca na hora da venda:

	FAZENDA 1 1 ATIVIDADE/ANO	FAZENDA 2 2 ATIVIDADES/ANO	FAZENDA 3 3 ATIVIDADES/ANO
	MILHO	MILHO + FEIJÃO	MILHO + FEIJÃO+ TRIGO
RECEITA BRUTA SEM O FRACASSO DO MILHO (mil US\$)	144	144 + 189 = 333	144 + 189 + 174 = 507
RECEITA BRUTA COM O FRACASSO DO MILHO (mil US\$)	40,8	229,8	404,5
LUCRO OU PREJUÍZO LÍQUIDO (mil us\$)	-18,2	12,0	26,0

Receita Bruta:

Milho -	200 Ha x 80 Sacas/Ha	x	US\$ 9,00/Saca	= US\$ 144.000,00
Feijão -	200 Ha x 35 Sacas/Ha	x	US\$ 27,00/Saca	= US\$ 189.000,00
Trigo -	200 Ha x 4,8 Ton/Ha	x	US\$ 182,00/Ton	= US\$ 174.720,00

Lucratividade / Prejuízo:

Milho -	US\$ 144.000,00 x 12 % (lucro líquido)	= US\$ 17.280,00
Feijão -	US\$ 189.000,00 x 16 % (lucro líquido)	= US\$ 30.240,00
Trigo -	US\$ 174.720,00 x 8 % (lucro líquido)	= US\$ 14.000,00

Este exemplo de campo mostra que uma só lavoura de milho teria levado o produtor ao prejuízo, mas com a irrigação pivotada de feijão e trigo, transformou o problema em solução.

1.3 - Condições e Razões para seu Uso

Além dos benefícios técnico-financeiros que o pivot central oferece ao empresário rural, precisam ser considerados fatores macro da sócio-economia regional, onde se insere o usuário desta moderna ferramenta.

a) Visão empresarial

O empresário do pivot será elemento com uma visão moderna no sentido de explorar todas possibilidades que as circunstâncias oferecem.

Para função de Brasil celeiro e se interesses internacionais o permitissem, cada 10 milhões de hectares irrigados no planalto central programados para 10 anos, daria o seguinte resultado:

- Geração de divisas pela exportação,
- Abastecimento interno de produtos pelo baixo custo-risco-investimentos na produção de arroz, feijão, carne e outros produtos,
- Fixação da mão-de-obra no campo, alívio de êxodo rural, declínio das invasões injustas da propriedade alheia, geração de empregos no campo,
- Uma receita bruta anual ex farm estimada em US\$ 10 bilhões,
- Oxigenação da indústria e serviços urbanos prestados ao setor agrícola como tratores, químicos, transporte, armazenamento, agentes financeiros, seguro, sementes, escolas, civilização como um todo. Em 1970 o planalto central era árido, hoje é um cartão de visita.
- venda de 100 mil pivots a um valor bruto em 10 anos de US\$ 12 bilhões, movimentando empresas, riquezas, economia e a indústria nacional,

Citamos um usuário bem sucedido com 15 pivots do estado de Goiás e experiente em lavouras extensivas, tendo já plantado feijão, tomate e ervilha sob pivot. A ervilha foi eliminada pela esclerotinia e o tomate industrial pela insegurança na empresa compradora que não honrou o contrato.

À medida que o preço do feijão cai, este usuário de boa qualidade que não deve ao banco, tem dúvidas do que trabalhar sob pivot. É difícil para um tradicional sojicultor passar para a produção de morango, boi ou banana sob pivot. A sua tradição cultural desfavorece o próprio progresso. Mas isto deve ser eliminado. Se o produtor não sabe ainda tirar dinheiro do café irrigado sob pivot, deve estudar, participar de congressos, terceirizar serviços, realizar estudos e avanços, vencendo suas limitações e criando uma visão empresarial. É fundamental este progresso. Pergunta de autocrítica que pode ser feita: Se eu posso ter um lucro líquido anual de US\$ 800 mil num pivot de 100 Ha, porque haveria eu ter um lucro líquido de soja de verão de US\$ 3 mil nesta mesma área?

b) Sócio-economia

A função do pivot é levar água quando não há chuva ou quando ela é instável. O pivot irriga regiões áridas, em regiões de inverno seco ou em épocas de chuva irregular como o veranico de janeiro, quando se desenvolve cultura de verão ou mesmo safrinha.

A melhor condição do pivot são os invernos secos, verão úmido e com água suficiente em rios, lagoas ou represas.

c) Capital

Um pivot custa instalado na fazenda entre US\$ 1.000,00 a US\$ 2.000,00 por hectare. O equipamento metálico completo vale de 70 % a 80 % disto. Além do equipamento tem a construção da represa, locação, construção civil, serviços de terceiros, eletrificação da rede ao pivot (cerca de US\$ 5.000,00/Km).

O capital próprio sempre é o melhor e os financiamentos não devem ultrapassar 50 % do valor do equipamento. A experiência sugere isto.

Três pivots de 100 Ha tem um investimento de US\$ 360 mil e um valor de custeio para implantação das culturas como tomate de US\$ 900 mil, algodão US\$ 330 mil ou feijão US\$ 270 mil.

d) Produção

Ao contrário de alguns menos informados pensam, o pivot central atende qualquer atividade agrícola, seja atividade de intenso ou escasso capital de giro, culturas intensivas ou extensivas, atividades de

cereais, hortifrúti, oleaginosas, fibras, mudas e floricultura, café e até boi irrigado com um lucro líquido anual por hectare de até US\$ 700,00. Hoje boi dá este lucro líquido por hectare, mais que a soja em receita bruta.

O café irrigado com pivot vai se deslocar de SP/MG/PR para o planalto central, já que se tira fácil 60 sacas por hectare e produto de excelente qualidade. O mesmo vai ocorrer com a pecuária de corte que vai desaparecer para ceder lugar ao boi irrigado. Tira-se hoje 85@/Ha/ano com pivot em boi irrigado; com um lucro anual líquido por hectare de US\$ 567,00 ou 27@. São três produções anuais com boi sob pivot e com ciclo de 120 dias cada.

À medida que a produção falha pelas grandes flutuações de clima, preços, políticos juvenis de nossos governos, a produção pivotada avança porque ela é mais garantida, lucrativa e competitiva.

c) Tecnologia

A tecnologia do pivot agrega e acompanha os mais modernos avanços do setor como:

- GPS - Global Positioning System
GIS - Geographical Information System
- Plantio direto
 - eliminando 30 % da mecanização
- Informática
 - do escritório
 - do pivot no campo
 - das colhedoras ou plantadeiras
 - do celular ou notebook do usuário
- Engenharia genética
 - boi tri-cross com rendimento de carcassa de 63 %
 - algodão transgênico já colorido
 - soja com gen herbicida, dentro de seus cromossomos
- Valor agregado
 - produção de semente
 - grão transformado em carne
 - tomate transformado em pasta para exportação
 - hortifrúti já semi processados
 - café em grão pronto para exportação
 - frango emparceirado com abatedouro
 - hortifrúti contratado com supermercado
- Exportação
 - venda direta para redes ou atacadistas internacionais, de frutas, hortaliças, café, algodão, flores, mudas, batata semente, carne e outros.
- Gerenciamento
 - previsão de clima, preços, produção, economia
 - detalhado estudo de viabilidade econômica
 - desenvolvimento de RIMA (relatório de impacto ambiental)
 - centro de estudos de custos da produção

1.4 - O que Plantar ou Criar Irrigado

A maioria dos produtores elegem a atividade naquela de maior preço. Se isto é necessário, não é suficiente para atender a empresa. Primeiro que o preço é uma promessa, não uma realidade; segundo que não interessa o preço alto, mas sim o rendimento líquido de uma atividade sem risco.

Com a globalização, os produtos passaram a flutuar pouco, principalmente as commodities, que tem seu preço instantâneo ao redor do planeta. Algumas outras atividades pouco usadas no mundo como feijão, que é elemento brasileiro, tem muita elasticidade. Hoje pode estar a US\$ 120,00 a saca, amanhã a US\$ 20,00. Os empresários tem acompanhamento com a bolsa de Chicago, Londres e Nova York, tem computadores on line para acompanhar o clima via satélite, lêem head lines dos jornais das principais notícias no Brasil e do mundo do agronegócio.

Acabou a era dos agricultores tocadores de fazenda, embora tenham sobrado alguns que até viraram amigos da coisa alheia.

As grandes atividades pivotadas são tomate, batata, feijão, hortaliças e frutas em geral, algodão, café, milho, arroz, trigo, gado, mudas. Em tese, qualquer atividade agrícola que demande água, pode ser irrigada com pivot. E com sucesso.

Apresentamos um exemplo de roteiro daquilo a ser plantado sob pivot, seja a nível comunitário, empresarial, até regional e a ser desenvolvido pelo departamento de marketing da empresa, cooperativa ou prestadora de serviço:

- a) Relacione os 20 maiores e melhores mercados no mundo ou na região que você deseja atingir.
- b) Verifique os 10 produtos demandados em cada região destes 20 mercados, em volume, preços e receitas brutas.
- c) Investigue pelas curvas sazonais de preços, aqueles que tem maior flutuação ao longo do ano.
- d) Priorize para que cada um destes 10 melhores mercados, para cada 10 dos melhores produtos e para aqueles de grande variação de preços-picos, os seguintes fatores:
 - Que produto
 - Onde
 - Época e mês de demanda
 - Período de preços altos, via curvas históricas
 - Preços praticados na ponta (consumidor final)
 - Custo de produção sob pivot
 - Preço de venda CIF
 - Estimativa de lucro
 - Estimativa de risco, incluindo aí o seu valor
- e) Escolha as 5 melhores alternativas.
- f) Analise as melhores empresas importadoras ou compradoras em cada um destes mercados, procurando fazer uma parceria comercial, financeira, de produção, de compra e de venda com cada um deles.
- g) Estude todos aspectos jurídicos, tributários, contábeis, comerciais, de riscos, transporte, embalagem, documental envolvendo a produção, consumo e compra.
- h) Faça uma planilha completa de custo desde o pivot até o prato do consumidor no Brasil ou exterior e para

cada uma das melhores alternativas estudadas de uso pivotado.

- i) Estude a tecnologia agrícola e do agronegócio em cada uma destas alternativas.
- j) Aplique as quatro leis de Murphy, principalmente a primeira, ao considerar que se alguma coisa der errado, dará exatamente naquele fator que você esqueceu de prever.
- k) Relacionamos alguns produtos que tem sido estudados parcialmente a partir deste método de eleição e que tem dado certo: café, abóbora japonesa, banana, feijão, mamão, melão, uva, manga, morango, frutas em geral. Vá em frente.

A caixa da laranja hoje pode estar a US\$ 1,00, amanhã a US\$ 4,00, o mesmo com o café hoje a US\$ 220,00 por saca, amanhã a US\$ 80,00 a saca. Previsão de preços sempre tem o fator risco.

Sempre é bom diversificar os ativos dentro da empresa reduzindo riscos, onde se trabalhe com três atividades de maior possibilidade de sucesso, seja pelas estimativas de preço alto do produto, seja por meio da regra acima descrita.

Não existe alguém que diga que amanhã o preço de tal produto dará uma lucratividade de X %.

Os fatores a serem considerados para a eleição do que plantar ou criar são:

- a) Estudo estatístico de preços altos históricos de picos sazonais bem frequentes e estáveis para certos produtos com destino pivotado.
- b) Capacidade técnica, administrativa, agrônômica e financeira de assumir aquela lavoura / criação.
- c) Possibilidade de manter preços altos durante um período maior de um ano, principalmente para atividades permanentes e de alto investimento inicial como café, banana, citrus ou frutas em geral.
- d) Fator pessoal do empresário plantar ou criar aquilo que lhe dê mais vantagem, independente de simpatias, experiência anterior ou preconceitos tolos.

1.5 - Regiões Brasileiras e Condições Adequadas

Este capítulo trata de onde e em que circunstâncias a agropecuária pivotada pode e deve ser praticada.

Novos horizontes se abrem quando um agricultor de Rolândia - PR, Rio Verde - GO, Itapeva - SP ou Passo Fundo - RS vendem seus 400 Ha de boas terras argilosas por US\$ 3,5 milhões e compram 15.000 Ha de novas áreas em regiões de Barreiras - BA, Vale do Gurguéia - PI, Balsas - MA ou Sapezal - MT pelo mesmo preço. Esta atitude empresarial é a correta pois um agricultor conservador nos dias de hoje é um homem morto. A vertiginosa mudança da economia o elimina. São três exemplos de pioneiros sulistas avançando pelas novas áreas e procurando uma agricultura para agregar valor ao fator terra, trabalho e capital.

A irrigação destas áreas novas ou antigas precisam ser analisadas com muito cuidado. Depois de feita a compra da terra com contrato assinado em cartório, o dinheiro perde a liquidez.

Segue uma relação de fatores para a eleição de terras para agricultura empresarial pivotada. Muitas delas são tiradas de casos reais de agricultores bem sucedidos ou com sérios problemas:

a) Água

O sal na irrigação será evitado; no semi-árido, árido e agreste nordestino, o horizonte B do solo pode ter grande quantidade dele. Quando se irriga, este sal aflora, inviabilizando a agricultura, transformando pequenos ou grandes açudes, em água salgada. As técnicas para lavar este sal são caras, demoradas e complexas. Contrate um técnico competente que entenda de finanças para analisar relações de custo-

benefício desta desalinização aluvional.

Algumas culturas toleram sal, outras não.

Deve haver água para ser usada no pivot, o que ocorre na época seca. A regra é: nas piores condições de seca, a fonte terá água para irrigar a lavoura, evitando o risco de prejuízo total.

Geralmente a engenharia da água calcula a de pequenos rios, regatos, lagoas, represas próprias ou públicas, barragens e outros como tanques, poços ou reservatórios intermediários. Eles não tem grandes volumes e geralmente são escassos; a irrigação é feita em épocas ou regiões onde não chove.

As águas usadas geralmente são as de pequenos afluentes dos grandes rios do Brasil.

O risco é falta de água para o pivot, pois a fonte secou. Isto ocorre quando o cálculo de vazão mínima do rio em condição crítica de uso foi mal dimensionado, excesso de pivots num mesmo rio, às vezes temporário, seca prolongada, barragem destruída, contaminação das águas, terreno arenoso, água saloba, excesso de pequena vegetação.

A vazão do regato tem de suprir a represa de forma a não faltar água no pico de demanda da irrigação.

b) Terra

- **Textura Média** - Evite solos arenosos ou argilosos com mais de 85 %. Os melhores são os limo-argilosos pois reúnem condições físico-químico ideais. E tem uma boa faixa de armazenamento de água (CC (capacidade de campo) - PM (ponto de murcha)). Os muitos argilosos penetram a água com dificuldade e raízes pivotada profundas não são bem servidas no interior do solo gerando menor produtividade.

- **Preço** - O menor possível com a melhor qualidade, devendo-se optar sempre pelo segundo. Ainda se consegue comprar excelentes terras por US\$ 80,00/Ha.

- **Topografia** - Não é recomendável um terreno acima de 7 % de declividade, assim como em regiões extremamente planas e de chuvas intensas fora de época.

À medida que aumenta o desnível entre a captação e o ponto do pivot, o custo de recalque de água fica cada vez mais caro usando motores mais possantes. Desníveis de recalque maiores de 50 metros exigem mais dólares por hectare para irrigar e precisam ter cultura de maior receita bruta. Planta-se menos trigo ou milho e mais alho, batata ou tomate. Recalque de água em alturas entre 70 e 100 metros, precisam de mais estudos e um tanque intermediário de bombeamento.

- **Legalização** - Só compre ou arrende terras depois de verificada a cadeia dominial, ausência de ônus e encargos no registro de imóveis, um cartório confiável e se não houver na região de conflitos fundiários, grileiros ou invasores.

Da mesma forma, faça um levantamento topográfico para confirmar a área, fronteiras e outros acidentes naturais como rios e fontes de água para o seu pivot.

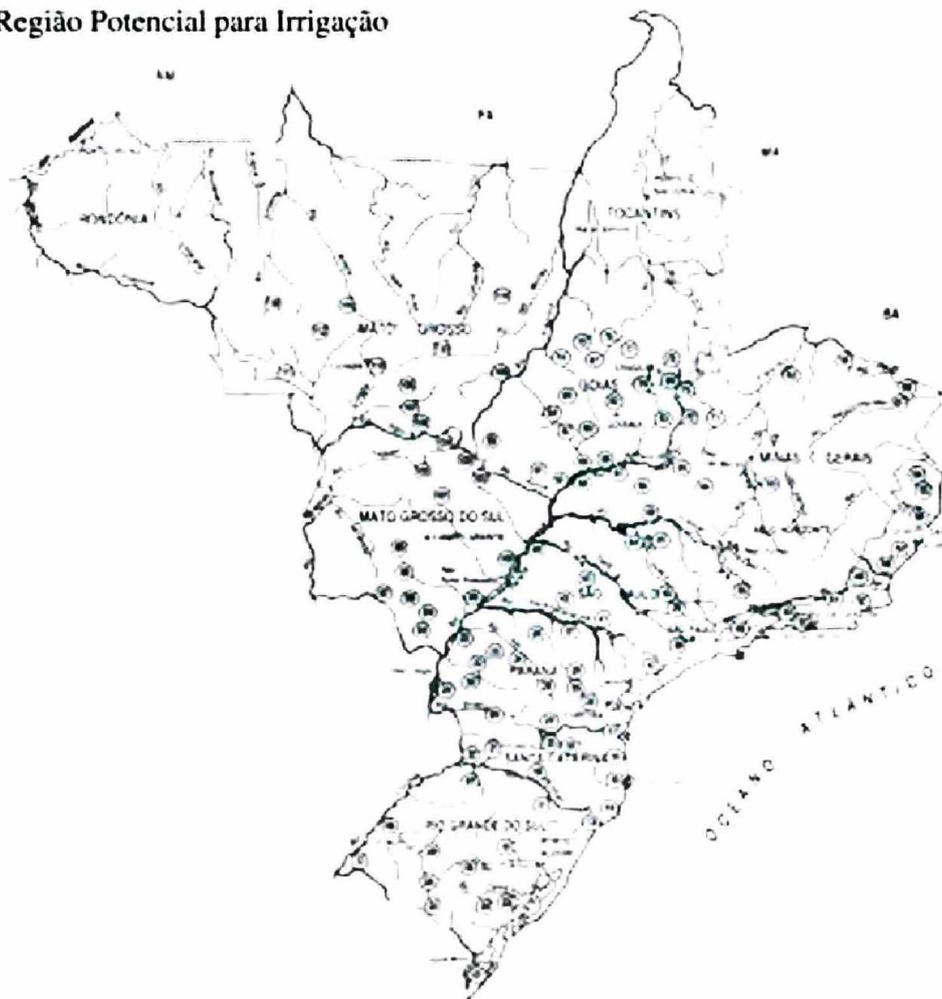
- **Informação** - É recomendável aos empresários que decidem por novas terras a irrigar com pivot, estarem bem informados no sentido de evitar problemas. Sempre é perigosa a opinião de um só amigo, corretor, palpite de autoridade ou entusiasmo. Excesso de informações sempre conduz a uma área, região ou estado onde se otimize o potencial de lucro da atividade pivotada. Apresentamos tipos de dados e informações que ajudam o empresário a evitar problemas:

- Disponibilidade de pessoas e técnicos capazes de administrar o sistema pivotado,
- Área que pode inundar a cada cinco anos,
- Região infestada com joá de capote, trapoeraba, corda de viola, junça, gravatá ou taboa,
- Realização prévia do relatório de impacto ambiental (RIMA) e projeto terceirizado da irrigação

- pivotada para financiamento ou não,
- Cercas, estradas vicinais, pontes, aterros, maciços, benfeitorias em bom estado. Um produtor construiu um maciço com muita matéria orgânica, este rompeu com perda total de 360 Ha plantados sob pivot,
 - Voltagem, amperagem e transformadores da linha elétrica da porteira ao pivot,
 - Conhecimento e amizade com vizinhos e pessoas influentes para administrar problemas comuns como fontes de água, estudos de escoamento, construção de pontes ou patrolagem de estradas, empréstimo de máquinas ou pessoal, escola, igreja e centro comunitário,
 - Compradores e mercados para a produção a sair dos pivots, que ofereçam bons preços, frete barato e risco mínimo,
 - Regiões que tenham suficiente armazenamento de produto colhido,
 - Regiões ventosas, de lençol freático baixo, de clima seco e de altas temperaturas devem ser melhor estudadas antes de se plantar ou criar irrigado,
 - Estados com redução ou eliminação de impostos,
 - Existência de altura e vazão suficientes de rio local a ser desviado para se instalar uma turbina hidráulica no sentido de se abastecer os pivots com energia elétrica própria e gratuita,
 - Custo de produção em função de preços de insumos, serviços e bens de capital a chegar nestas áreas,

As grandes regiões brasileiras com pivot central estão concentrados em cidades sede como Guaíra - SP, Juazeiro - BA, Petrolina - PE, Paracatu - MG, Goiânia - GO, Barreiras - BA e em muitas cidades suavemente distribuídos desde o planalto gaúcho até o rio Parnaíba e seus afluentes ao sul do Piauí e Maranhão; excelentes para irrigação e lucratividade pivotadas. Nestas regiões os bons serviços de assistência técnica e comercial são bem melhores, onde o empresário fica melhor servido com peças, aferições, eletricitas, projeto, consultoria agrônômica, RIMA, lobby com entidades do governo, palestras, cooperativa e compradores.

Mapa de Região Potencial para Irrigação



GOIÁS

- 74 - Jussara / Britânia
- 75 - Rubiataba
- 76 - Itapaci
- 77 - Goianésia
- 78 - Padre Bernardo
- 79 - Luziânia
- 80 - DP / PAD-DF
- 81 - Ceres, Rialma
- 82 - Goiânia / Anápolis
- 83 - Cristalina
- 84 - Jataí / Rio Verde
- 85 - Bacia do Rio Montividiu
- 86 - Rio dos Bois
- 87 - Bacia do Rio Verde
- 88 - Bacia do Rio Meia Ponte
- 89 - Cachoeira Dourada
- 90 - Quirinópolis / Bacia do Parnaíba Goiano
- 91 - Bacias do Rio Claro, Corrente, Verde e Aporá
- 92 - Chapadão do Céu

MATO GROSSO DO SUL

- 93 - Ivinhema
- 94 - Fátima do Sul
- 95 - Nova Andradina
- 96 - Dourados, Itaporã / Glória de Dourados
- 97 - Itaipava e Ponta Porã
- 98 - Rio Brilhante
- 99 - Sidrolândia
- 100 - Bataiporã
- 101 - Camapuã / São Gabriel d'Oeste
- 102 - Chapadão do Sul
- 103 - Costa Rica
- 104 - Alto Taquari
- 105 - Coxim / Rio Verde

MATO GROSSO

- 106 - Itiquira
- 107 - Rondonópolis
- 108 - Dom Aquino
- 109 - Barra do Garças
- 110 - Cuiabá / Santo Antônio do Leverger
- 111 - Rio Jauru / Porto Espiridião
- 112 - Tangará da Serra
- 113 - Bacia do Alto Rio das Mortes
- 114 - Canarana
- 115 - Chapada dos Guimarães
- 116 - Chapada dos Parecis

RIO GRANDE DO SUL

- 01 - Santa Vitória do Palmar
- 02 - Fronteira Sudoeste
- 03 - Lagoa dos Patos
- 04 - Canguçu
- 05 - Vale do Rio Santa Maria
- 06 - Itaquí / São Borja
- 07 - Planalto Gaúcho
- 08 - Vales dos Rios Vacaí e Jacuí
- 09 - Vales dos Rios Ibicuí / Ibicuí Mirim e Jaguari
- 10 - Vales dos Rios Jaguari e Antas
- 11 - Serra do Nordeste (pequena irrigação)
- 12 - Fronteira Oeste / Uruguiana

SANTA CATARINA

- 13 - Áreas de Turvo, Meleiro e Sombrio
- 14 - Áreas de Araranguá / Crislúma
- 15 - Litoral Centro
- 16 - Vale do Baixo Itajaí
- 17 - Joinville
- 18 - Alto Vale Itajaí
- 19 - Planalto Catarinense, Vales e Interflúvios dos Rios Peixe e Canoas
- 20 - Canoinhas / Rio do Sul
- 21 - Alto do Vale do Xapacó / Xanxerê
- 22 - Oeste Catarinense

PARANÁ

- 23 - Litoral Paranaense
- 24 - Planalto de Curitiba
- 25 - Planalto de Ponta Grossa
- 26 - Bacia do Rio Tibagi
- 27 - União da Vitória
- 28 - Iralá
- 29 - Vale do Rio Chopim / Pato Branco
- 30 - Cascavel / Toledo
- 31 - Medianeira / Itaipu
- 32 - Vales do Piquiri, Goio-erê
- 33 - Campo Mourão
- 34 - Bacia do Médio Ivaí
- 35 - Várzeas do Oeste Paranaense
- 36 - Londrina / Maringá
- 37 - Cornélio Procopio

SÃO PAULO

- 38 - Sorocaba
- 39 - Região de Leme / Araras
- 40 - Alta Mogiana
- 41 - Bacia do Paranapanema
- 42 - Araçatuba
- 43 - São José do Rio Preto / Barretos
- 44 - Guaiara / Rio Pardo
- 45 - Franca
- 46 - Noroeste Paulista
- 47 - Vale do Ribeira
- 48 - Vale do Paraíba do Sul

RIO DE JANEIRO

- 49 - Norte Fluminense
- 50 - Vales do Macaé e São João
- 51 - Região Serrana
- 52 - Baixada Fluminense
- 53 - Vale do Paraíba

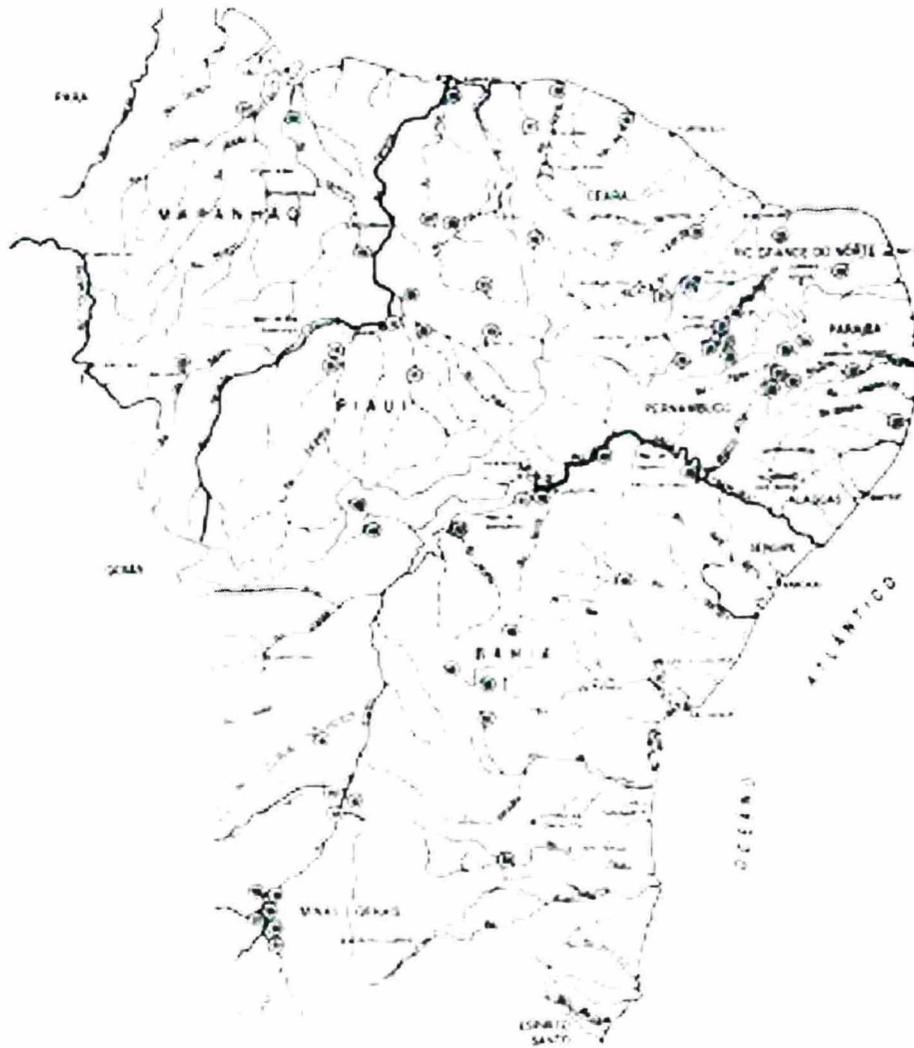
ESPÍRITO SANTO

- 54 - Pinheiros
- 55 - Bacia do Rio São Mateus
- 56 - Linhares e Baixo Rio Doce
- 57 - Várzeas do Benevente e Bacias do Leste
- 58 - Várzeas do Itapemirim

MINAS GERAIS

- 59 - Bacia do Gorutuba / Mato Verde
- 60 - Várzeas do Jacuí
- 61 - Médio / Baixo Jequitinhonha
- 62 - Vale do São Francisco
- 63 - Bacia do Paraopeba
- 64 - São Gotardo / Carmo do Paranaíba / Patrocínio
- 65 - Alto Paranaíba, Patos de Minas e Coromandel
- 66 - Uberlândia
- 67 - Médio Paranaíba
- 68 - Ituiutaba
- 69 - Bacia do Rio Grande / Frutal / Uberaba / Sacramento
- 70 - Várzeas do Sul de Minas
- 71 - Bacia do Paracatu / Entre Ribeiros
- 72 - Bacia do Rio São Marcos
- 73 - Bacia do Rio Preto / Unai

Mapa de Região Potencial para Irrigação



- | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| 01 - Marim - MA | 31 - Sumé - PB |
| 02 - Itapecuru - MA | 32 - Umbuzelro - PB |
| 03 - Balsas - MA | 33 - Monteiro - PB |
| 04 - Paranapanema - MA | 34 - Gurjão - PB |
| 05 - Parnaíba - MA / PI | 35 - Taperoá - PB |
| 06 - Mulato - PI | 36 - Alto Piranha - PB |
| 07 - Longá - PI | 37 - Ipojuca - PE |
| 08 - Matos - PI | 38 - Sobradinho - BA |
| 09 - Salinas - PI | 39 - Ilhéus - BA / PE |
| 10 - Guaribas - PI | 40 - Submédio São Francisco - BA / PE |
| 11 - Piauí - PI | 41 - Baixo São Francisco - BA / PE |
| 12 - Itauveiras - PI | 42 - Médio São Francisco - AL / SE |
| 13 - Fundo - PI | 43 - Preto - BA |
| 14 - Gurguéia - PI | 44 - Grande - BA |
| 15 - Estolado - PI | 45 - Formoso - BA |
| 16 - Poti - PI / CE | 46 - Gerais - BA |
| 17 - Coreaú - CE | 47 - Paraguaçu - BA |
| 18 - Aracaú - CE | 48 - Utinga - BA |
| 19 - Curu - CE | 49 - Ilapicuru - BA |
| 20 - Jaguaribe - CE | 50 - Chapade Diamantina - BA |
| 21 - Salgado - CE | 51 - Contas - BA |
| 22 - Açu - RN | 52 - Malhada - BA |
| 23 - Encanto / Santana - RN | 53 - Pardo - BA / MG |
| 24 - Potengi - RN | 54 - Carlinhanha - BA / MG |
| 25 - Baixo Plancó - PB | 55 - Alto Médio São Francisco - MG |
| 26 - Plancó - PB | 56 - Paracatu - MG |
| 27 - Emas - PB | 57 - Gamaleira - MG |
| 28 - Olho d'Água - PB | 58 - Guaribas - MG |
| 29 - Itaporanga - PB | 59 - Alto São Francisco - MG |
| 30 - Súcuro - PB | 60 - Verde - MG |
| | 61 - Pacuí - MG |

Capítulo 2 - Viabilidade do Negócio Irrigado

Hoje mais do que nunca a agricultura oferece riscos sendo necessário estudos detalhados para levar adiante uma irrigação pivotada. Se de um lado a irrigação elimina o risco da seca, cria outros como um elevado capital. Assim, pessoas amadoras ou apenas bem intencionadas quando entram no negócio pivotado ficam surpresas ao terem de entregar sua fazenda para o banco pela baixa tecnologia usada.

Para resolver este problema e antes de qualquer iniciativa, este capítulo mostra como deve ser feito o negócio baseado numa análise fria dos fatos, onde o empresário dimensiona o tamanho e a possibilidade do seu sucesso ou fracasso.

2.1 - Planejamento, Projeto e Instalação

O planejamento é da empresa quanto à irrigação e alternativas técnico-econômicas. O projeto é a especificação das condições solo-clima-planta-água-equipamento; a instalação é a posta em marcha no campo de todo planejamento e projetos anteriores. Estes três fatores, quando bem estudados, oferecem ao usuário uma administração tranquila e rentável.

Pré-requisitos para se evoluir um estudo de viabilidade técnica e econômica de um projeto de irrigação :

- a) Existência de área com topografia e com características físico-químicas do solo favoráveis a irrigação
- b) Disponibilidade aparente de água
- c) Facilidade de escoamento da produção
- d) Tradição e conhecimento em exploração agrícola de parte do empreendedor
- e) Comprometimento do proprietário com o negócio. A administração da propriedade agrícola tem que ser feita no dia-a-dia, pelo proprietário ou por pessoa/equipe realmente competente e contratada para este fim. O segundo caso é possível em propriedades rentáveis e de faturamento elevado, ou seja, de grande porte e/ou com alta produtividade e grande produção. Propriedades administradas pelo proprietário à distância ou aos finais de semana sem ter outra pessoa competente coordenando as atividades do dia-a-dia, não dá resultados positivos na agricultura convencional e muito menos na agricultura irrigada, que exige "ajuste fino" em todos os fatores que interferem nos custos de produção e na produtividade da cultura.

Etapas do estudo de implementação do projeto de irrigação :

- a) Levantamento das culturas técnica e economicamente viáveis além dos produtos colhidos devam ter colocação no mercado local e regional. Além disso, é arriscado realizar um projeto com culturas cuja comercialização esteja vinculada a contratos de fornecimento para indústrias de conservas. O critério das indústrias e os preços dos produtos são flutuantes e podem inviabilizar o negócio de um ano para outro. A globalização da economia, com as facilidades de importações, geram mudanças de comportamento nas indústrias em função da própria necessidade de sobrevivência das mesmas em detrimento dos interesses dos produtores. Tais culturas devem ser consideradas como "culturas de ocasião" em anos de preços e contratos favoráveis.

Além dos aspectos acima executados, as culturas já devem ter formado com bom histórico de produtividade e de preços na região de influência da propriedade.

Respeitados as condições acima colocadas, as culturas já devem viabilizar tecnicamente o projeto de irrigação no decorrer dos anos. A grande incidência de doenças e pragas que inevitavelmente se estabelecem e a lavoura irrigada sugere um programa de rotação de culturas. As culturas escolhidas devem realizar tal programa.

- b) Levantamento das fontes e respectivos volumes de água que nascem ou que passam pela propriedade pode já estar comprometido em projetos implementados a montante dos possíveis pontos de captação do projeto. Por isso, o levantamento da oferta e demanda de água deve ir além da propriedade para evitar conflitos com os vizinhos.
- c) Levantamento das áreas aptas para irrigação: manchas de solo, áreas de cascalho, pontos mal drenados, que geram desuniformidade significativa na área de um pivot podem comprometer a produtividade.
- d) Levantamento de disponibilidade de energia elétrica, não basta ter rede elétrica próxima ou dentro da propriedade. É necessário consultar a concessionária para ver se há disponibilidade de carga.
- e) Constituição do projeto de irrigação propriamente dito: consiste em estudos, levantamentos topográficos, escolhas dos melhores pontos de captação de água e as respectivas áreas para irrigar, locações definitivas dos reservatórios de água, casas de máquinas, adutoras, centro e raio dos pivots, dimensionamento dos equipamentos, locação da rede elétrica, consolidação de todos os dados em forma de projeto, sem evoluir para as questões técnicas operacionais das culturas.
- f) Constituição dos projetos técnicos das culturas a serem exploradas.
- g) Constituição de orçamento de investimento inclui-se aqui além dos ligados ao projeto de irrigação propriamente dito, todas as máquinas, implementos, equipamentos e benfeitorias necessárias para a viabilização das culturas.
- h) Constituição dos orçamentos de custeio das culturas programadas para a área irrigada.
- i) Análise da viabilidade econômica do negócio: com todos os dados obtidos conforme os itens anteriores, calcula-se a taxa de retorno do investimento que servira de base para o empreendedor tomar a decisão de implementar ou não o projeto.
- j) Regularização do projeto diante dos órgãos competentes aqui serão relacionadas as etapas ou licenças que o governo exige como impacto ambiental, lei das águas, rima, etc).
- k) Levantamento dos recursos financeiros.
- l) Implementação do projeto
 - Cotações de preços e negociações (o fabricante do equipamento escolhido tem que ter uma boa estrutura de assistência técnica na região)
 - Construção de obras civis e instalação dos equipamentos
 - Testes de precipitação
 - Treinamento do pessoal

2.2 - Alertas

- a) Preferir áreas velhas para irrigação. Áreas com menos de cinco anos de cultivo não estão bem trabalhadas ainda e não oferecem o melhor potencial de produtividade.
- b) A disponibilidade de água varia de um ano para outro. A medição de vazão, mesmo sendo feita no período crítico de disponibilidade, não oferece segurança total visto que nos anos climáticos existem alguns mais secos e outros mais úmidos. Quando a medição é feita num dos anos que o lençol freático estiver bem suprido, o projeto pode oferecer perda nos anos que ele estiver fraco, se não for dada uma

boa margem de segurança. No Planalto Central, ele flutua de 7 a 15 metros.

2.3 - Check List para Implantação de um Projeto de Irrigação

- a) Aptidão do proprietário para agricultura irrigada.
- b) Verificar que culturas dariam e se adaptariam na região com viabilidade na entressafra.
- c) Determinar qual a área da propriedade poderia ser explorada com irrigação.
- d) Qual a infraestrutura da região (estradas, energia elétrica, mercado consumidor, assistência técnica, tradição dos irrigantes).
- e) Dados geográficos e ambientais da região (localização, dados climáticos, caracterização dos solos, tipo de vegetação, recursos hídricos, distância das áreas até as fontes de água).
- f) Confecção do projeto propriamente dito (dimensionamento dos equipamentos).
- g) Investimentos programados para o projeto (determinar o cronograma de desembolso e orçamento).
- h) Análise econômico-financeiro (desempenho das culturas propostas, considerando uma rotação de culturas, custo de produção das culturas, resultados esperados com o uso de irrigação, taxa interna de retorno apropriado).
- i) Linhas de crédito disponível para equipamentos
- j) Orçamento com empresas fornecedoras dos equipamentos (participação no mercado, aceitação dos usuários, tecnologia aplicada, assistência técnica na região).

Capítulo 3 - Comércio

No mundo capitalista como o nosso, o objetivo da empresa é gerar lucro e usando a ferramenta da exploração agropecuária. Um produtor entusiasmado em Goiás plantou 50 Ha com acerola e na hora da colheita não sabia o que fazer com aquela cara e grande produção. Este é o agricultor falido que sai da cadeia produtiva, cedendo lugar ao empresário rural tipo batateiro-tomateiro com box próprio no Ceasa. Ou com sócio em Londres comprando e distribuindo seus frutos em Liverpool, Birmingham ou South Hampton. Mesmo sabendo que o preço ex-farm vale 10 a 20 % do preço de balcão.

Um empresário rural excelente comerciante e mediano produtor, vale muito mais que o inverso; a experiência de 50 anos desenha isto,

Neste sentido, este capítulo aponta caminhos para o usuário do pivot levar mais vantagens em menos tempo com mais renda líquida.

O comerciante pivotado bem sucedido tem um perfil básico :

- a) É muito bem relacionado, participando de exposições, viagens ao exterior.
- b) Conhece todos os possíveis e bons compradores.
- c) Geralmente não mora na fazenda.
- d) Não assina nada sem antes ler tudo com muito cuidado, principalmente financiamentos de bens de capital.
- e) Costuma pensar rápido, longe e certo, desenhando cenários de dinheiro com melhor desempenho e precisão que o seu interlocutor.
- f) Tem amplo conhecimento legal, comercial-documental, jurídico e de cotação de preços e do risco com quem negocia.
- g) Dificilmente joga para perder, confiando muito mais em si que nos outros. Calcula bem os riscos do pivot, devido a preço do produto, clima adverso, praga-moléstia ou risco de compradores duvidosos.
- h) É do tipo que pensa duplo; ou seja, enquanto metade do seu cérebro atende o negócio imediato, a outra calcula todas as variáveis distantes, vantagens competitivas de longo prazo e possibilidades de otimizar benefícios e sem risco. Comerciante competente é assim.

3.1 - Análise, Decisão e Compra do Pivot

Existem dois tipos de usuários de pivot :

- a) O que compra preço com tendências ao fracasso
- b) O que compra qualidade com tendências ao sucesso

Um pivot turn key job ou obra posta em marcha custa cerca de US\$ 1.000,00 a US\$ 2.000,00 por hectare, sendo que um equipamento varia de US\$ 950,00 a US\$ 1.200,00 por hectare. Uma empresa com 40 pivots tem um patrimônio de US\$ 90 milhões. Devido a pouca liquidez de venda, a implantação de um pivot sendo pouco reversível, precisa ser comprado e instalado com prudência e conforme algumas normas.

Os preços de pivot em relação ao padrão tecnológico apresentam as seguintes referências.

TIPO DE PIVOT	EX. PREÇO PIVOT ELÉTRICO 120 HA	REFERÊNCIA (%)
DE ÓTIMA QUALIDADE	168.000,00	100,00
DE MÉDIA QUALIDADE E PEQUENA VIDA ÚTIL	142.000,00	84,52
GERADOR DE GRANDES PROBLEMAS	113.000,00	67,26

São vendidos no mercado três tamanhos básicos de pivot e com seus respectivos preços:

ÁREA TOTAL DO PIVOT (HA)	PREÇO DO EQUIPAMENTO EM US\$/HA (USANDO MOTOR ELÉTRICO)	OBS
60	1.800,00	SE MOTOR DIESEL FICA 25 % MAIS CARO
80	1.700,00	SE MOTOR DIESEL FICA 20 % MAIS CARO
100-120	1.400,00	SE MOTOR DIESEL FICA 12 % MAIS CARO

Os preços dos pivots variam também conforme a distância entre uma torre e outra. Por exemplo, um pivot de 80 Ha tem uma linha-raio de giro de 504,7 m. À medida que os terrenos ficam mais acidentados, com pivot de menor área e em condições mais difíceis de trabalho, são necessários mais torres de menor espaçamento e portanto mais caras.

De outro lado, conforme a cultura a explorar, os pivots são mais altos e caros, com até 4,7 m de altura atendendo culturas permanentes.

Tem um vão do solo à parte aérea de 2,7 m, atendendo culturas baixas como tomate, trigo ou batata e usando até bengalas para não haver deriva de água.

Para pivot elétrico, a decisão da compra será por aquele que ofereça à empresa, a maior soma de vantagens, benefícios e a menor quantidade de aborrecimentos. O perfil e exemplo adiante tem um padrão médio de composição de preço de compra de pivots de 120 Ha.

COMPONENTE	PREÇO MÉDIO (US\$)	%
MOTOR ELÉTRICO	5.856,00	3,70
BOMBA DE ÁGUA	8.547,00	5,40
CHAVE PARTIDA E CABOS LIGAÇÃO	6.331,00	4,00
CAPTAÇÃO	4.273,00	2,70
ADUTORA	47.958,00	30,30
TUBULAÇÕES AÉREAS E TORRES	80.088,00	50,60
CABOS E OUTROS	5.223,00	3,30
TOTAL	158.276,00	100,00

Uma das indústrias líderes no mundo em pivot central vende por ano 5 mil unidades ou o equivalente a 300 mil novos hectares irrigados.

Claro que para o serviço completo do pivot no campo, será preciso comprar outros produtos e serviços como obras civis, rede elétrica, represa, locação topográfica, preparo do solo e consultores externos.

Verifica-se que fatores vitais como motor e bombas representam neste caso apenas 9,1 % do orçamento, significando que fazer um projeto barato de motobomba de menor potência, vazão ou qualidade é uma atitude própria de agricultores ingênuos a comprar problemas futuros.

Ao contratar um projeto e depois o financiamento no banco, lembre de ter motobomba 20 % mais cara com folga de 20 % de potências e pressão; suas despesas aumentarão apenas 2 % com um melhor desempenho do

3º ano de vida.

O usuário quando decide comprar um pivot e depois de feito todos os cálculos empresariais, e chama vendedores e solicita proposta, incluindo preços, financiamentos, condições de pagamento e especificação técnica do produto.

Os vendedores conhecedores que 80 % dos usuários vão decidir pelo preço mais baixo, colocam suas propostas na mesa e com dois tipos de orçamento:

- a) De menor preço, projeto insuficiente, baixa qualidade do produto e próprio da indústria de tecnologia rudimentar.
- b) De maior preço, projeto com leve folga de trabalho, alta qualidade do produto, próprio da indústria de tecnologia de vanguarda.

No primeiro caso, o usuário normalmente tem grandes prejuízos, perdendo o pivot dentro de 4 anos e falindo em alguns casos.

No segundo caso, com um preço mais alto, a decisão de compra sempre oferece uma situação mais segura pois há melhor qualidade da tubulação, adutora, pivot e motobomba, dos sistemas elétricos e aspersores.

Em termos comerciais, o usuário sempre deve comprar o mais caro de melhor qualidade e nunca o mais barato de baixa qualidade. O custo hectare irrigado com equipamento de baixo preço de compra sempre será maior que aquele de maior preço inicial.

Na decisão da compra ainda existe um outro fator, que é a assistência técnica oferecida pela indústria do pivot e sua distribuição.

Os itens a serem considerados da assistência técnica na hora da compra do pivot são:

- a) Disponibilidade de bom técnico na hora do funcionamento no campo.
- b) Peça de preço justo e de boa qualidade.
- c) Serviço anual de aferição do sistema. Feito de forma rápida e competente.
- d) Revendedor ou agente autorizado próximo da fazenda.
- e) Indústria antiga e sólida, com menor chance de falir. Ao longo da história pivotada no Brasil, pouquíssimas não faliram, as atuais são relativamente indústrias jovens.

A regra de compra tem uma norma onde a excelente assistência técnica de equipamentos ruim, ainda vale mais do que um excelente equipamento sem nenhuma assistência. Alguns empresários decidem pelo preço mais alto, outros pela garantia dos serviços pós-venda.

Depois de feitos todos estudos de viabilidade técnica, projeto e instalação a decisão de compra sempre cairá na questão : Quanto vou ganhar com este pivot ?

Esta questão será respondida mais adiante, quando verificaremos custos operacionais de mais de 20 culturas e atividades.

No entanto devemos considerar que a decisão de compra do pivot sempre obedece aos seguintes parâmetros empresariais :

- a) Que o investimento feito tenha um retorno pelo menos três vezes maior e em que o pivot seja totalmente depreciado e pago em três anos no máximo.
- b) Que os riscos sejam pequenos tanto em relação ao contrato de financiamento, probabilidade de depressão

nos preços do produto agrícola e seu rendimento.

- c) Que a decisão seja feita de forma profissional, econômica e de larga vantagem em custo-benefício, devendo-se desprezar todo e qualquer tipo de envolvimento na imagem da fábrica, argumentário do vendedor, promessas, descontos mirabolantes e todas estratégias comerciais onde o objetivo pode ser: “tomar o seu dinheiro”.
- d) Que o pivot caro e de boa qualidade trabalhando em terra ruim e operando por pessoal desqualificado é prejuízo certo.
- e) Que acessórios a comprar do pivot, podem ser fatores de sucesso, tais como :
 - Tubos de melhor material e mais resistentes.
 - Aspersores, defletores, pratos e difusores de alta tecnologia.
 - Fiação elétrica de alta tecnologia.
 - Tubulação anticorrosiva.
 - Válvulas de retorno.
 - Bengalas de alta tecnologia.
 - Sistema de segurança.
 - Controle remoto telefônico.
 - CAMS (Computer Aided Management System).
 - Base Station - Controle de campo feito da sede da fazenda.
 - Sistema de quimigação, tipo accu pulse.
 - Sistema de fertirrigação.
 - Pára-raio.
 - Tensiômetro digital.
 - Sistema linear de irrigação.

A compra do pivot é feita por meio de um pedido convencional onde são especificados direitos e obrigações comerciais tanto em relação à compra quanto ao agente financiador. Neste pedido, as cláusulas e condições devem ser bem estudadas, onde é recomendável a um bom e confiável advogado verificar eventuais linhas do texto cuja abstenção podem levá-lo à ruína total. O que não é raro encontrar. Em comércio se diz, que um negócio é bom, quando é bom para ambos os lados.

Apresentamos alguns itens na hora da compra :

- a) Nunca confie em ninguém, apenas em números e fatos.
- b) Opte pelo de mais alto preço com maior nível tecnológico.
- c) Nunca compre pivot sem boa assistência técnica.
- d) Nunca assine contrato sem consultar um bom advogado, principalmente sobre as cláusulas de inadimplência.
- e) Deixe bem claro no contrato de fornecimento do fabricante as seguintes condições :
 - Valor cash e valor financiado.
 - Local e prazo de entrega.
 - Custo de frete, seguro e montagem.

- Assinatura do de acordo de ambas as partes na entrega do pivot.
 - Multa diária por atraso e autorização para emissão de título.
 - Dados do fabricante para eventual processo.
 - Clara especificação de outros possíveis ônus além do valor do negócio.
 - Eventuais aumentos de preço.
 - Especificação técnica do produto.
 - Condições de desistência.
 - Valor do negócio.
 - Tempo de validade da proposta.
 - Orçamento aditivo detalhado.
 - Projeto técnico aditivo detalhado.
- f) Evite comprar em moeda estrangeira ou pela variação cambial.
- g) Em caso de correção monetária, certifique-se que o índice a ser usado seja o de sua melhor alternativa e não o melhor de quem lhe vende. Tenha cuidado com o índice IGP-M.
- h) Se tiver de dar um sinal, exija recibo constando todas as garantias de devolução.
- i) Faça uma visita a fábrica, conheça seus diretores, investigue a história da fábrica só depois assine o pedido.

3.2 - Orçamento, Financiamento, Arrendamento e Venda do Usado

Na hora da compra e diante das propostas comerciais das várias indústrias, o usuário precisa avaliá-las de forma criteriosa.

O orçamento segmentado do pivot central inclui dados como:

- a) Precipitação de água.
- b) Dados do pivot.
- c) Adutora
- d) Motobomba
 - Cálculo da altura total
 - Dados da bomba
 - Dados do motor

É de praxe do revendedor/fabricante entregar ao cliente, uma proposta detalhada com preço cheio de lista. À medida que as tratativas comerciais se desenvolvem em termos de projeto, financiamento e preço, entre a cotação inicial e o fechamento do negócio, o preço final cai e como mostra o exemplo seguinte:

FASES DA NEGOCIAÇÃO DO PIVOT	EXEMPLO (US\$)	REFERÊNCIA (%)
PREÇO INICIAL CHEIO DE LISTA	298.000,00	100,00
PROPOSTA COM DESCONTOS A NEGOCIAR	210.000,00	70,47
FECHAMENTO DO NEGÓCIO	178.800,00	60,00

Dentro do preço de venda, existe o revendedor que tem uma participação geral de 10 %, sendo 2 % para assistência técnica de instalação do pivot e 3 % de administração. Sobram 5 % para o revendedor cobrar despesas gerais. Isto significa que se o revendedor estiver bem remunerado, o serviço no campo será melhor. Em termos comerciais é negativo apertar muito o comerciante do pivot pois o prejudicado será o usuário com péssima assistência técnica e prejuízo na exploração agrícola.

Um produtor levantou financiamento bancário em janeiro de 1991, para comprar um pivot capaz de irrigar 100 Ha. Na época, custava US\$ 150 mil. Tinham sido pagas duas parcelas semestrais em 1992, duas em 1993 e duas em 1994. Restavam pagar 4 parcelas e o saldo devedor era de US\$ 160 mil. O que equivale a uma dívida maior que o preço inicial.

As estatísticas mostram que 70 % das vendas de pivot são orientados pelo menor preço e 30 % pela qualidade superior. Este livro tem por meta mostrar que o baixo preço do pivot quase sempre resulta em alto custo de produção.

Assim um pivot de US\$ 900,00/Ha, tem restrições em uniformidade de lâmina, obriga a caras revisões e consertos, dura pouco tempo, corrói antes do tempo, pára frequentemente, consome mais energia, seguidamente não molha bem a planta e não gera caixa para pagar o banco.

Um pivot com 120 Ha de US\$ 1.500,00/Ha por exemplo, pode gerar um custo de produção de tomate industrial de US\$ 3.000,00/Ha e um pivot de US\$ 1.000,00/Ha, um valor de US\$ 4.000,00/Ha, o que representa um ônus anual de US\$ 120 mil na produção de tomate, equivalente a 67 % de um novo.

O agricultor quando se transforma em comerciante, já leva vantagem agrícola, na hora da compra do pivot. É bom registrar que o pivot comprado e instalado hoje, já perdeu 20 % do valor inicial; é um bem de capital de pequena liquidez.

O pivot é um bem de capital caro, tanto quanto avião agrícola ou colhedeira de cana ou algodão. Em função disto, os recursos que o produtor tem, induzem a fazer-se um financiamento.

O Brasil tem linhas de crédito para financiar como FCO finame e finame rural ou mesmo em moeda estrangeira. Os agentes financeiros por meio de bancos oficiais ou não financiam pivots em até 5 anos, com 1 ano de carência. Ocasionalmente surgem financiamentos especiais, temporários, localizados e até regionais.

Entre todos os financiamentos, os usuários de pivot precisam estar alertas ao tomar a decisão, motivo pelo qual relacionamos algumas sugestões vindas da observação em mais de 400 pivots:

- a) Em princípio, não financie nada, desmobilize algum patrimônio, se obtiver bom preço.
- b) Contrate advogado.
- c) Não assine contrato com cláusulas leoninas ou imorais.
- d) Evite financiar mais de 60 % do valor do pivot.
- e) Faça uma análise econômica-financeira de custo-benefício, TIR, capacidade de pagamento e fluxo de caixa.
- f) Crie condições para pagar todo o pivot em 3 anos no máximo.
- g) Na hora de relacionar como garantias reais, além da normal reserva de domínio, verifique se os bens hipotecados não ultrapassem 50 % do seu patrimônio líquido.
- h) Nunca avalize nada para ninguém.

A maioria dos pivots centrais do Brasil, assim como os lineares, são financiados. Estimativas preliminares mostram que 30 % dos usuários e suas empresas estão inadimplentes, com grandes dívidas e com dificuldades para pagamento.

As causas são analisadas em outro capítulo, mas certamente não observam as boas condições de financiamentos retroreferidas.

O arrendamento dos pivots é um assunto interessante e uma alternativa de irrigação. Vejamos itens para melhor visão do assunto e orientação ao usuário.

Arrendar-se pivot de/para terceiros é melhor quando:

- a) Não se tem dinheiro para comprar.
- b) Quando os juros são proibitivos.
- c) Quando o interessado não é da região, ou escolhem a área por melhores condições que a sua. Por exemplo, a sua área já está infestada com pragas e moléstias e deseja uma outra área mais saudável.
- d) Quando se deseja uma terceira safra de inverno e não se tem pivot.
- e) A sua represa rebentou e a sua programação inclui lavoura pivotada.
- f) Deseja-se fazer parceria pois os custos são altos e o recurso é escasso.
- g) Quando o preço do aluguel é muito bom, o agricultor compra o pivot e o aluga a um valor que paga todas as despesas e ainda lucra sem trabalhar.

O valor do arrendamento é dado numa referência de troca ou de valor. Os batateiros geralmente alugam pivot de terceiros, pagando entre 30 a 40 sacas de soja por Ha, o que resulta num pivot de 80 Ha, o equivalente a US\$ 360,00/Ha a US\$ 480,00/Ha, se a soja estiver a US\$ 12,00/Saca. Ou o total de US\$ 28.000,00 a US\$ 38.400,00 para cada 3 meses de aluguel. É um bom negócio em geral, mas leva-se em consideração que tanto a batata e o tomate infestam o solo com pragas e moléstias.

O acordo entre as partes deverá ser feito com contrato incluindo além das cláusulas comuns os seguintes itens:

- a) Pagamento em caso de quebra ou dano do pivot.
- b) Levantamento cadastral do interessado para verificação da idoneidade e capacidade de pagamento do aluguel.
- c) Ressarcimento de despesas em caso de corrosão dos tubos com químicos.
- d) Condições de preço, local e forma do pagamento de fatores como energia elétrica ou diesel, impostos, mão-de-obra, valor referência de pagamento quando com produto.
- e) Prazo de início e fim do uso, especificando cultura ou atividade.
- f) Acesso à fazenda e uso das instalações.
- g) Risco de falta de água, falta de eletricidade ou motor fundido, caso diesel.
- h) Responsabilidade da queda na produção causada por culpa do equipamento, seu funcionamento ou mau uso.
- i) Eventual uso de máquinas, equipamentos ou mão-de-obra.
- j) Pagamento de multa em caso de desastre ecológico, empregados sem carteira assinada, contabilidade, impostos e água paga.
- k) Caso de acidente de trabalho.
- l) Cláusula com desconto automático de letra em caso de inadimplência.
- m) Proibição de uso de defensivos ou micronutrientes corrosivos.

Embora varie muito, são cobrados de US\$ 200,00/Ha a US\$ 300,00/Ha por ano no arrendamento de pivot. No caso de um pivot de 100 Ha com feijão e preço de US\$ 30,00/Saca o rendimento de 40 sacas/Ha, a receita bruta é de US\$ 120 mil e o pagamento anual do aluguel vale US\$ 20 mil a US\$ 30 mil (16,67 % a 25 %). Como o agricultor pode usar a área por três safras ao ano, índice de locação pode cair para 6 % a 8 % da receita bruta, o que é bem barato. É só usar o bom senso e o fator oportunidade para trabalhar direito o pivot.

Algumas vezes o produtor deseja vender o pivot central e não sabe como proceder. Isto ocorre quando ele muda de cidade, estado ou região, está endividado e não quer mais o pivot, deseja comprar um novo ou melhorar de tecnologia, vai trabalhar uma cultura que não use o pivot ou mesmo porque não tem capital para levar adiante ativos de custeio elevado como algodão, batata ou tomate.

Quando alguém quer comprar um pivot usado, precisa gastar em obras civis como rede elétrica, represa de captação, valeta, casa de máquinas, adutora, movimentação de terra e concretagem do ponto. Alie-se a isto as despesas de montagem, desmontagem e transporte do pivot.

Isto representa em geral que não se pode pagar mais de 30 % de um novo, quando se deseja comprar um usado. Normalmente não se paga mais de 20 % de um similar novo. Diz-se que a liquidez do pivot é muito baixa; o arrependimento pela compra sempre traz prejuízo, pois é um bem de alto valor.

De outro lado, o banco dificilmente libera ou transfere um pivot financiado. Se o agricultor estiver com situação econômica difícil e quiser vender o pivot, ela vai piorar ainda mais.

Uma das alternativas comerciais usadas em relação ao pivot usado é comprar ou vender a terra junto com ele; a terra e o negócio ficam valorizados e os problemas aliviados. O que é um negócio ruim, passa a ser bom. A venda do pivot rebocável é mais simples; primeiro que sendo de cerca de 20 Ha, é usado para cultura de intenso capital, segundo que é fácil de transportar.

Existe uma bolsa informal de pivot usado com valores dados em função da tecnologia, tamanho e estado dele. Neste sentido, relacionamos alguns cuidados antes de comprar pivot velho:

- a) Verifique o nível de corrosão interno de bombas, tubos, conexões, adutora e captação.
 - b) Verifique os motores elétricos em relação ao enrolamento, fiação externa, escovas, vibração ou aquecimento. Teste voltagem, amperagem e $\cos \phi$. Teste RPM com tacômetro digital lateral, usando um marcador qualquer.
 - c) Não compre pivot de baixa qualidade, nem velho, nem novo.
 - d) Teste a pressão da água na bomba, no centro e no balanço e se ela está de acordo com o projeto original.
 - e) Verifique se a bomba de água atende especificações de vazão, potência, pressão, desgaste de rotor no novo ambiente onde vai trabalhar e que é certamente diferente da origem. São projetos diferentes.
 - f) Esteja certo que o pivot não tem pendências financeiras ou legais. Vá ao banco, cartório, pegue todas as certidões e cadastros. Fale com vizinhos e amigos.
 - g) Teste se a lâmina de água colocada pelos aspersores está de acordo com a vazão e o tempo de percentímetro.
 - h) Compare o projeto original de quem vende o pivot como projeto do seu caso, compare e veja onde estão as diferenças. Se houver discrepâncias básicas de projeto, não compre o pivot.
- Altura total de água (altura manométrica, geográfica e perdas por atrito).
 - Pivot de alta pressão (ex. 20 PSI) onde baixa a pressão (ex. 10 PSI).
 - Tipo ou estado dos aspersores, defletores e reguladores de pressão.
 - Tipo de motor elétrico ou diesel. Se a região do comprador não tiver eletricidade no campo ou se ela for cara ou sempre tiver com problema de queda de tensão, pense duas vezes.

- Bengalas (quantidade, comprimento e material).

Uma outra característica da compra do pivot usado é a obsolescência. A cada ano surgem novas tecnologias que oferecem ao usuário mais lucro, alternativas de manejo com redução de problemas. Quanto mais antigo o pivot, menos qualidade ele tem.

De forma geral, não se compra pivot velho com mais de 5 anos de idade. Principalmente quando no novo sítio de trabalho, a cidade não tem revendedor ou assistência técnica de bom nível ou qualidade. É difícil ter um pivot velho numa região sem recurso. É melhor não ter, já que a falta de serviço externo pode significar a falência da irrigação.

Quando o produtor além de ser um bom técnico, é também um bom negociante, pode se sair bem como no caso do indivíduo que comprou um pivot usado na base de US\$ 40 mil teve uma receita bruta com feijão de US\$ 268 mil, um lucro líquido de US\$ 175 mil e numa área e 103 Ha.

Capítulo 4 - Custos Operacionais

4.1 - Agropecuária Pivotada e Preços

A interação de agronomia com economia é muito forte no tema irrigação com pivot, motivo pelo qual este capítulo oferece informações para o usuário alavancar benefícios usando as técnicas da agricultura.

Neste sentido o quadro adiante é síntese de dados técnicos para 7 culturas:

	MILHO	BATATA	FENÃO	ALGODÃO	CEBOLA	TRIGO	TOMATE
CICLO (MM)	500 - 800	500 - 700	300 - 500	700 - 1.300		450 - 650	400 - 600
CICLO (DIAS)		120 - 150	60 - 120				90 - 120
PH IDEAL		5,0 - 6,0	5,5 - 6,0	5,5 - 8,0	6,0 - 7,0	6,0 - 8,0	5,0 - 7,0
SOLO IDEAL		BEM AERADO BEM DRENADO POROSO	FRIÁVEL PROFUNDO	TEXTURA MED SOLO PROFUNDO PERMEÁVEL	TEXTURA MED	TEXTURA MED	BEM DRENADO DRENO LIMOSO
INDICE Kc							
INICIAL	0,3 - 0,5	0,4 - 0,5	0,3 - 0,4	0,4 - 0,5	0,4 - 0,6	0,3 - 0,4	0,4 - 0,5
DESENV.	0,7 - 0,9	0,7 - 0,8	0,7 - 0,8	0,7 - 0,8	0,7 - 0,8	0,7 - 0,8	0,7 - 0,8
1/2 ESTAÇÃO	1,0 - 1,2	1,0 - 1,2	1,0 - 1,2	1,0 - 1,3	0,9 - 1,1	1,0 - 1,2	1,0 - 1,3
FIM ESTÁGIO	0,8 - 0,9	0,8 - 0,9	0,6 - 0,8	0,8 - 0,9	0,8 - 0,9	0,6 - 0,7	0,8 - 0,9
COLHEITA	0,5 - 0,6	0,7 - 0,8	0,2 - 0,3	0,6 - 0,7	0,7 - 0,9	0,2 - 0,3	0,6 - 0,7
ADUBAÇÃO							
N (KG/HA)	200	80 - 120	20 - 40	100 - 180	60 - 100	150	100 - 150
P (KG/HA)	50 - 80	50 - 80	40 - 60	20 - 60	25 - 45	35 - 45	65 - 110
K (KG/HA)	60 - 100	125 - 160	50 - 120	50 - 80	45 - 80	25 - 50	160 - 240

O agricultor deve colher a lavoura quando o produto tiver preços máximos sazonais. Abaixo relacionamos meses de maior preço de nove produtos agrícolas no Centro Oeste.

- a) Alho - maio, junho, julho, dezembro
- b) Abóbora Japonesa - maio, dezembro
- c) Abobrinha - janeiro, fevereiro, abril, julho, dezembro
- d) Batata - janeiro, fevereiro, maio, junho
- e) Cará - janeiro, outubro, novembro, dezembro
- f) Cebola - fevereiro, abril, junho, julho, setembro
- g) Cenoura - fevereiro, março, abril
- h) Pimentão - janeiro, fevereiro, maio, junho, setembro
- i) Tomate - janeiro, fevereiro

A irrigação permite duas a três lavouras ao ano na mesma área. Isto envolve todo um complexo agro-econômico em que o produtor obtém as seguintes vantagens: aumento da receita anual, redução de custos e aumento dos lucros, alívio de dívidas bancárias e aplicação de novos investimentos, aumento do capital de giro.

Apresentamos combinações e prazos de cultivo de lavouras sob pivot, agrupados em até três atividades. A rotação de culturas alivia o risco da produção, eliminação de pragas e moléstias e otimização dos resultados.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
MILHO												
FEIJÃO												

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
MILHO												
FEIJÃO												
TRIGO												

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
BATATA												
MILHO												

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
TOMATE INDL												
MILHO												

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
ERVILHA												
MILHO												
FEIJÃO												

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
TRIGO												
SOJA												
FEIJÃO												

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
ARROZ												
FEIJÃO												
MILHO												

Os plantios e colheitas sucessivos de atividades pivotadas exigem uma organização profissional da empresa em termos de máquinas, pessoal e sistemas como armazenamento, capital, transporte e preparo para as épocas de chuva. Neste sentido, o plantio direto é grande aliado pois economizando tempo no preparo do solo, permite aumentar o número de safras por ano em um mesmo terreno. Deverão ser usadas culturas de ciclo curto, altamente produtivas e resistentes a pragas e moléstias. Muitos terrenos de pivot podem ficar infestados se não tomarem cuidados, principalmente solanáceas. Os grandes pivots exigem maior tempo de plantio, assim como de colheita. Além de maiores investimentos. Em função disto os exemplos mostrados são alternativas ao leitor de trabalhar melhor as combinações e possibilidades.

Abaixo relacionamos manejo e rendimento de quatro hortaliças:

- a) Tomate
 - Plantio - abril - maio
 - Colheita - agosto - setembro
 - Rendimentos - 50 Ton/Ha

- b) Ervilha
 - Plantio - maio - junho
 - Colheita - agosto - setembro
 - Rendimentos - 2 Ton/Ha

- c) Cenoura
 - Plantio - todo ano
 - Colheita - todo ano
 - Rendimentos - 22 Ton/Ha

- d) Batata
 - Plantio - maio
 - Colheita - agosto - setembro
 - Rendimentos - 27 Ton/Ha

Além dos trabalhos de manejo das culturas ao longo do ano, o pivot precisa de dados técnicos e comerciais como produtividade (Sacas/Ha ou Ton/Ha), custo Ha (US\$), preço de venda (US\$/Saca ou US\$/Ton), ciclo lâmina (mm), ciclo cultura (dias).

CULTURA	CUSTO HA (US\$)	PREÇO PRODUTO	RENDIMENTO	LÂMINA CICLO (MM)	HORAS CICLO	DIAS CICLO
FEIJÃO	670,00			375	900	75
MILHO GRÃO	665,00			625	1.000	135
MILHO VERDE	885,00			350	850	80
TRIGO	595,00			500	1.000	110
ARROZ	665,00			625	1.050	120
MELANCIA	2.150,00			395	800	100
ALGODÃO	875,00			400	850	165
ABÓBORA	2.700,00			300	800	120

CULTURA	PRODUTIVIDADE (TON/HA)		
	MENOR	MÉDIA	MAIOR
ABÓBORA JAP.	8,0	10,0	12,0
ABÓBORA ITAL.	8,5	9,5	11,0
ALHO	4,2	4,7	5,5
ARROZ	0,8	1,1	1,4
BATATA	25,0	32,0	37,0
CAFÉ	1,5	1,8	2,5
CARÁ	22,0	26,0	31,0
CEBOLA	11,5	14,0	17,0
CENOURA	25,0	27,0	31,0
ERVILHA	1,5	2,0	2,4
FEIJÃO	7,5	8,5	10,0
GOIABA	20,5	28,5	33,0
LARANJA	5,5	8,0	10,5
LIMÃO	7,0	8,5	10,5
MAMÃO	19,5	22,0	24,5
MELANCIA	20,0	25,5	28,5
MILHO GRÃO	2,7	4,0	5,2
MILHO VERDE	8,0	11,0	13,5
PIMENTÃO	17,0	20,5	23,5
SOJA SEMENTE	1,9	2,2	2,7
TOMATE ENV.	47,5	55,0	70,0
TOMATE INDL.	45,0	52,5	57,5
TRIGO	3,5	4,5	5,0
MARACUJÁ	4,5	5,5	7,0

A variação de preço dos produtos agrícolas é muito grande, indicamos que se faça um acompanhamento mensal e contínuo para ao longo do tempo haver médias históricas. Assim poderá planejar o quando plantar de acordo com o valor máximo de venda do produto para se ter um lucro maior.

No planejamento agrônômico é fundamental a quantidade de horas necessárias para irrigar cada cultura e a partir daí calcular o seu custo total sabendo-se o índice de US\$/mm aplicado.

CULTURA	LÂMINA CICLO (MM)	INSUMOS	SERVIÇOS	ENERGIA ELÉTRICA	TOTAL
TRIGO	600	305,51	262,00	248,29	815,80
FEIJÃO	350	445,12	329,35	156,10	930,58
TOMATE	700	4.106,81	3.454,24	289,65	7.850,70
ALHO	350	6.782,30	1.702,01	156,10	8.640,41
CEBOLA	450	4.436,60	1.509,49	186,22	6.132,30
PIMENTÃO	500	3.416,98	2.310,27	206,91	5.934,15
MILHO VERDE	400	380,09	399,83	165,51	945,44
MELANCIA	350	1.421,10	775,67	156,10	2.352,88
ABÓBORA ITAL.	300	1.302,13	959,82	124,13	2.386,08

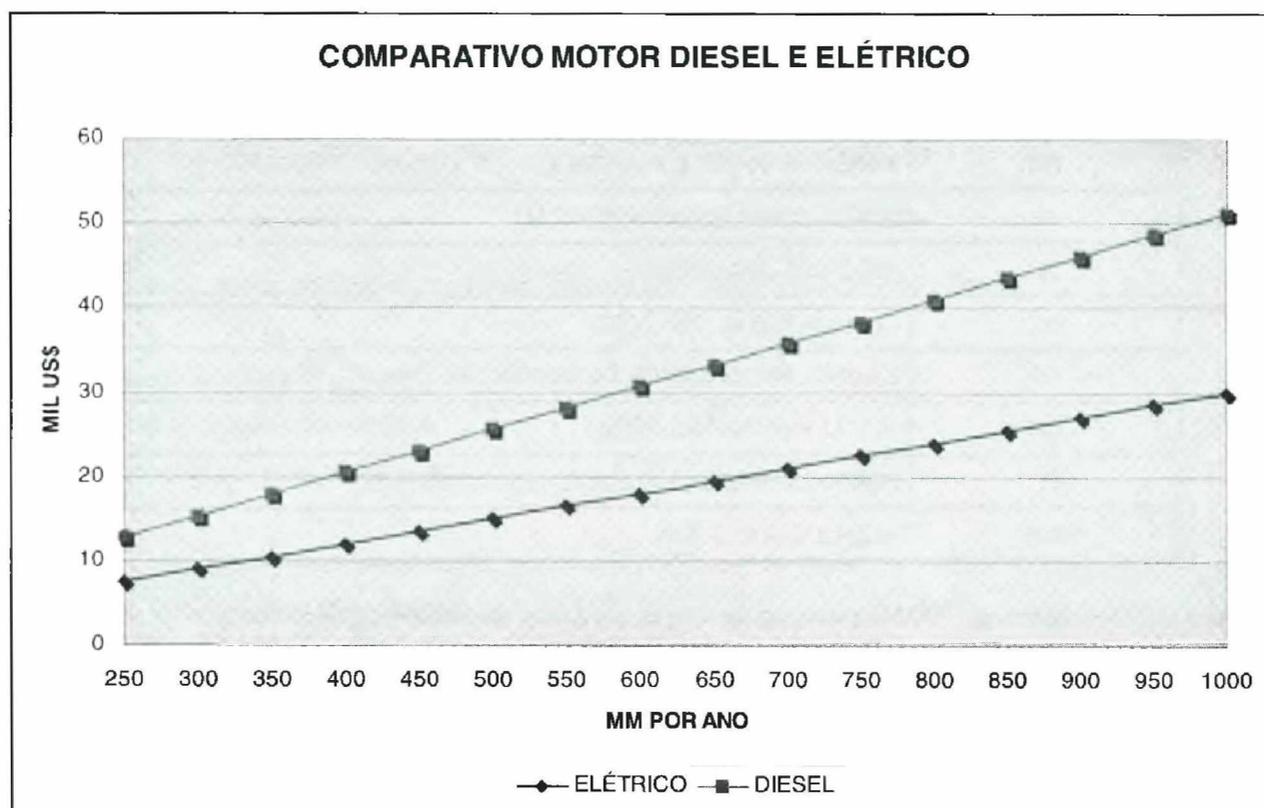
4.2 - Custo de Quatro Fatores (Energia, Lâmina, Área, Hora)

O quadro adiante compara o gasto de um pivot elétrico com um pivot a diesel. São estudadas três lâminas de água e três desníveis entre o ponto e a captação. Este estudo mostra uniformidade, exceto para desnível de 80 m e lâmina de 9,41 mm, o que exige dois motores diesel de 200 HP.

	LÂMINA (MM)	DESNÍVEL (M)	ELÉTRICO		DIESEL		DIF. (ELET/ DIESEL)
			US\$/HORA	REF.	US\$/HORA	REF.	
LAMINA BRUTA	5,88	15	4,9	100	8,4	100	-41,55
LAMINA LIQUIDA		50	6,0	122	10,3	123	-41,75
LAMINA BRUTA	5,0	80	7,4	151	12,7	151	-41,73
LAMINA LIQUIDA							
LAMINA BRUTA	8,23	15	6,1	100	10,6	100	-42,45
LAMINA LIQUIDA		50	8,7	143	15,0	142	-42,00
LAMINA BRUTA	7,0	80	11,1	182	19,2	181	-42,19
LAMINA LIQUIDA							
LAMINA BRUTA	9,41	15	7,9	100	13,7	100	-42,34
LAMINA LIQUIDA		50	9,8	124	16,8	123	-41,67
LAMINA BRUTA	8,0	80	13,6	172	21,6	158	-37,04
LAMINA LIQUIDA							

Algumas regiões do Brasil são boas para a produção irrigada com pivot mas não tem energia elétrica rural suficiente como o Mato Grosso, Maranhão, oeste da Bahia, oeste de Minas Gerais. Aí apenas culturas de maiores receitas e lucros permitem o uso de diesel.

O gráfico adiante compara o custo do ciclo de lavoura com motor diesel e elétrico com um desnível de 50 metros e lâmina de 7 mm.



Os custos específicos e seus índices são obtidos na prática com dados consolidados. Apresentamos o perfil de 7 pivots de 104 Ha com feijão de uma empresa na Bahia.

- | | | |
|--|---|--------|
| a) Litros diesel por pivô | - | 50.799 |
| b) US\$ em diesel no ciclo por pivô | - | 21.335 |
| c) US\$ em diesel por Ha no ciclo | - | 205 |
| d) Horas por ciclo por pivô | - | 1.036 |
| e) Consumo em litros/hora | - | 49,03 |
| f) Despesas em diesel em US\$ por hora | - | 20,59 |

A despesa por ciclo de cada lavoura de pivot deve ser comparada com outros produtores, de outros pivots e de anos anteriores, no sentido de serem reduzidos estes custos de energia elétrica com vários meios, como:

- Evitar horário de maior preço.
- Conhecer o cálculo de cada companhia estadual de energia elétrica.
- Evitar a demanda (se o produtor testar um pivot por um minuto, a companhia cobrará a tarifa básica mensal).
- Ter elevado fator de potência, de preferência acima de 0,92, com uma boa engenharia da rede elétrica.
- Fazer projetos elétricos levemente superestimados evitando sobrecarga quando motores, quadros e fiações, ficarem velhos.

Após estudo e exemplo, matematizamos o cálculo dolarizado de uma conta por ciclo de lavoura de energia elétrica.

$$C = \frac{((PM * M * PD) + (PM * LC * HD * PC * 1,1)) * (1 + (ICMS/100))}{LD}$$

FATOR	ESPECIFICAÇÕES
C	CUSTO TOTAL DO CICLO
PM	POTÊNCIA DO MOTOR ELÉTRICO
M	MESES DO CICLO DE IRRIGAÇÃO
PD	PREÇO DA DEMANDA
LC	LÂMINA TOTAL DO CICLO
LD	LÂMINA MÉDIA DIÁRIA DE IRRIGAÇÃO
HD	HORAS DIA DE IRRIGAÇÃO
PC	PREÇO DA ENERGIA ELÉTRICA EM CONSUMO
ICMS	ALÍQUOTA DO ICMS

Num caso real com pivot de 100 Ha no norte de Goiás, os dados foram os seguintes:

VARIÁVEL	VALOR
CUSTO TOTAL DO CICLO (US\$)	11.697,00
POTÊNCIA DO MOTOR ELÉTRICO (KW)	186
MESES DO CICLO DE IRRIGAÇÃO (MESES)	4
PREÇO DA DEMANDA (US\$/KW)	3,23
LÂMINA TOTAL DO CICLO (MM)	350
LÂMINA MÉDIA DIÁRIA DE IRRIGAÇÃO (MM)	5,7
HORAS DIA DE IRRIGAÇÃO (HORAS)	20
PREÇO DA ENERGIA ELÉTRICA EM CONSUMO (US\$/KW)	0,03026
ICMS	1,17

Aplicando a fórmula temos:

$$C = \frac{((186 * 4 * 3,23) + (186 * 350 * 20 * 0,03026 * 1,1)) * (1,17)}{5,7}$$

Ou $C = \text{US\$ } 11.697,00 / \text{Ciclo de } 120 \text{ dias.}$

Analisando este caso, temos as seguintes considerações:

- a) Despesas por hora - US\$ 9,52
- b) Despesas por mm - US\$ 33,42

De outro lado temos o custo hora de um pivot de 125 Ha, dividindo-se o estudo em partes de: equipamento, motor elétrico com bomba e motor diesel com bomba.

O caso real fica assim:

ÍTEM	MOTOR ELETRICO	MOTOR DIESEL	PIVOT SEM MOTOBOMBA
SALÁRIO (US\$/MÊS)	133,00	133,00	200,00
ENCARGOS SOCIAIS (%)	82	82	82
VALOR INICIAL (US\$)	25.000,00	68.000,00	144.000,00
VALOR FINAL (%)	20	20	30
ANOS DE VIDA	12	8	8
HORAS/ANO	1.600	1.600	1.600
HORAS/VIDA	19.200	12.800	12.800
JURO ANUAL (%)	8	8	8
CONSUMO (L/HORA)	-	56	-
PREÇO COMBUSTÍVEL (US\$)	-	0,41	-
PEÇAS E SERVIÇOS (%)	30	80	30
TAXA DE RISCO (%)	1	3	2
TAXA DE ADMINISTRAÇÃO (%)	1	2	2
POTÊNCIA (HP)	250	300	

Os cálculos da planilha anterior ficam assim para o custo hora e sua combinação:

- a) Custo hora motobomba diesel - US\$ 36,71
- b) Custo hora motobomba elétrica - US\$ 13,37
- c) Custo hora pivot sem motobomba - US\$ 21,34

Reunindo equipamento com motobomba neste caso particular de desnível, vazão e preços do dólar da época 1997, temos as seguintes conclusões:

- a) Pivot completo com motor elétrico - $\text{US\$ } 13,37 + \text{US\$ } 26,34 = \text{US\$ } 34,71/\text{hora}$
- b) Pivot completo com motor diesel - $\text{US\$ } 36,71 + \text{US\$ } 26,34 = \text{US\$ } 58,05/\text{hora}$

A conclusão é bem clara neste caso: o pivot diesel trabalhando é 40,2 % mais caro que o elétrico.

No perfil dos custos, do motor diesel e elétrico, o item energia é o mais alto, respectivamente 62,5 % e 73,3 %. A energia elétrica é um dos fatores mais pesados do custo da irrigação pivotada principalmente em culturas de ciclo longo como o algodão, cultura de grande transpiração como milho ou em regiões quente-seca-ventosa com evaporação de até 9 mm/dia. Para orientar o leitor, apresentamos uma explicação de um exemplo das contas de uma concessionária de eletricidade.

a) Horário “Ponta”

Em alguns estados é o horário compreendido entre 18 hs e 21 hs. Aos sábados e domingos não existe horário de ponta.

Considerando as taxas para irrigação, diríamos o uso do equipamento neste período para um incremento de 1.000 % sobre a taxa de utilização fora do horário de ponta ou ainda mais de 500 % sobre a taxa de energia cobrada na área urbana.

b) Horário “Fora de Ponta”

É o horário compreendido entre 5 hs às 18 hs e 21 hs às 23 hs, fora sábados e domingos. Nos finais de semana tudo é considerado “Fora de Ponta”. Comparando-se com a taxa urbana, o uso neste período representa uma redução de aproximadamente 50 % na energia elétrica.

c) Horário “Reservado”

É o horário compreendido entre 23 hs e 5 hs, A utilização neste período representa uma redução de aproximadamente 30 %, comparando com a taxa urbana comercial.

d) Demanda Lida e Reativa

Dados extraídos das leituras nos relógios instalados nas subestações dos pivots.

e) Fator de Potência

Este item merece atenção por parte do irrigante já que deve estar sempre acima de 0,92. Abaixo deste valor ocorrerá multa pelo baixo fator de potência e indica um desequilíbrio no consumo de energia, ou por uma sub-utilização dos transformadores ou um excesso de pequenos motores elétricos.

A correção deste fator ocorre com a instalação de capacitores colocados nos bombeamentos, de forma que, quando da entrada dos motores os capacitores comecem a funcionar corrigindo estas perdas e elevando o fator de potência.

f) Leituras Analógicas e Reservado

Lidos diretamente nos relógios das sub-estações.

g) Perdas 2,5 %

São cobradas pela concessionária porque as leituras não são feitas em baixa tensão, ou seja, após a energia ter sido rebaixada. Esta é uma constante sempre cobrada.

- | | |
|---------------------------------|--|
| h) Consumo Fat.(Kwh) Ponta | - Resultado Ponta x Tarifa = valor R\$ |
| Consumo Fat.(Kwh) Fora de Ponta | - Resultado Fora de Ponta x Tarifa = valor R\$ |
| Consumo Fat.(Kwh) Reservado | - (Leitura Reservado (Kwh) x 6,0) + 2,5 % x Tarifa = valor R\$ |
| Demanda Fat. | - Demanda Lida Fora de Ponta x Tarifa = valor R\$ |

Uma tese da Universidade Federal de Viçosa publicada em 1990, mostra dados de custo fixo anual de dois pivots, de 74,1 Ha e 118,6 Ha, movidos a óleo diesel:

	PIVOT DE 118,6 HA (US\$/HA)	PIVOT DE 74,1 HA (US\$/HA)
CONJUNTO DE SUCÇÃO	5,00	6,00
MOTOBOMBA	79,00	62,00
LIGAÇÃO DE PRESSÃO	4,00	7,00
TUBULAÇÃO ADUTORA	107,00	66,00
UNIDADE DO PIVOT CENTRAL	159,00	202,00
GRUPO GERADOR	-	33,00
CABOS ELÉTRICOS	-	3,00
REDE ELÉTRICA	8,00	-
CASA DE BOMBAS	3,00	6,00
ASSENTAMENTO DA ADUTORA	4,00	3,00
BASE PARA TORRE CENTRAL	1,00	2,00
OBRAS CIVIS	10,00	7,00
TOTAL	380,00	397,00

Neste caso, o custo hectare do pivot maior é 4,5 % mais econômico.

A energia elétrica é a força motriz das máquinas e equipamentos da empresa e utilizada de duas formas:

- a) Energia Reativa - Forma um campo magnético necessário para que o eixo do motor possa girar.
- b) Energia Ativa - Faz o motor girar.

Causas da ocorrência do baixo Fator de Potência:

- a) Nível de tensão da instalação acima do nominal.
- b) Motores trabalhando em vazio durante muito tempo.
- c) Motores e transformadores superdimensionados.
- d) Grandes transformadores alimentando pequenas cargas.
- e) Lâmpadas de descarga (fluorescentes, vapor de mercúrio, de sódio, etc) sem corretor individual do Fator de Potência.

O ideal é elevar sempre mais o Fator de Potência porque isto significa que sua instalação está aproveitando ao máximo a energia ativa.

Além de custar caro, o baixo Fator de Potência é um sinal de alarme que indica que instalações correm riscos:

- a) Variações de tensão, que podem ocasionar a queima de motores.
- b) Perdas de energia dentro de sua instalação.
- c) Redução do aproveitamento da capacidade dos transformadores.
- d) Condutores aquecidos.

Para solucionar problemas de desperdício de dinheiro e de energia, vitando riscos deve-se corrigir o Fator de Potência. Para isto, estas são as providências básicas:

- a) Dimensionar corretamente motores e equipamentos.
- b) Elevar o consumo de Kw/Hora.

- c) Utilizar e operar conveniente os equipamentos de sua empresa.
- d) Utilizar reatores com alto Fator de Potência para as lâmpadas de descarga.
- e) Instalar capacitores onde for necessário.

A correção deve ser feita por técnicos especializados.

O consumo de óleo diesel dos motores varia com sua potência e os gastos anuais conforme o volume de horas trabalhadas como o exemplo adiante:

	CONSUMO (L/H)	PREÇO HORA (US\$)	900 HS/ANO	1.200 HS/ANO	1.500 HS/ANO	1.800 HS/ANO
100 - 150 HP	22	8,80	7.920,00	10.560,00	13.200,00	15.840,00
150 - 200 HP	35	14,00	12.600,00	16.800,00	21.000,00	25.200,00
200 - 250 HP	45	18,00	16.200,00	21.600,00	27.000,00	32.400,00
250 - 300 HP	55	22,00	19.800,00	26.400,00	33.000,00	39.600,00

Ainda existe o fato do motor diesel estar em boa ou má condição e que para um de 250 HP, pode estar consumindo de 40 a 45 litros/Hora ou 55 a 60 litros/Hora. Esta variação dada pela má regulagem de bomba injetora, bico e filtro de óleo diesel, representa em um pivot de 1.500 Hs/Ano um prejuízo anual de US\$ 22.500,00.

O cálculo para motor diesel será personalizado em cada caso, como no exemplo:

- Feijão
 - Lâmina aplicada - 420mm
 - Consumo - 60 Litros/Hora
 - Hora do ciclo - 900 horas de irrigação com pivot
 - Gasto em diesel - 900 Hs x 60 L/H x US\$ 0,34/L = US\$ 18.360,00
 - Área do pivot - 142 Ha
 - Custo de diesel por Ha - US\$ 129,30
 - Custo por mm - US\$ 43,71
 - Custo bruto de produção - US\$ 170.400,00
 - Custo da irrigação - 10,74 %

É preciso que os irrigantes criem o hábito de calcular o custo hora dos motores elétrico e diesel, assim como o custo hora de todo o pivot central.

O exemplo de custo hora com um pivot bem cuidado de 120 Ha de boa tecnologia é o seguinte.

- a) Motor elétrico de 300 HP - US\$ 13,37/Hora
- b) Motor diesel de 300 HP - US\$ 36,71/Hora

A energia elétrica é 63,6 % mais econômica neste caso.

De outro lado, o custo hora deste pivot central de 120 Ha sem motor, vale US\$ 21,34.

O perfil deste custo de US\$ 21,34 mostra que a depreciação é o fator mais importante com mais de 30 % do total. Consegue-se reduzir a depreciação da seguinte forma:

- a) Um máximo de horas totais trabalhadas, isto é, muitos anos trabalhando muitas Horas/Ano,

- b) Comprar a melhor qualidade possível pelo menor preço,
 c) Valorizar o pivot no final a vida, de preferência vendendo-o com a terra se isto for possível,

O custo hora integral do pivot com motor é o seguinte:

	PIVOT ELÉTRICO	PIVOT DIESEL
CUSTO HORA PIVOT (US\$)	21,34	21,34
CUSTO HORA MOTOR (US\$)	13,37	36,71
SOMA	34,71	58,05

O custo hora do pivot central com motor elétrico é 40,2 % menor que com motor diesel.

A partir deste cálculo de custo hora deste pivot elétrico de US\$ 34,71 e do diesel de US\$ 58,05, podemos fazemos a seguinte inferência de custo de lavoura:

- Algodão
 - Lâmina aplicada - 850mm
 - Hora do ciclo - 1.035 horas
 - Área do pivot - 120 Ha
 - Custo com pivot elétrico - 1.035 Hs x US\$ 34,71/H = US\$ 35.924,25
 - Custo com pivot diesel - 1.035 Hs x US\$ 58,05/H = US\$ 60.081,75
 - Custo por mm com pivot elétrico - US\$ 42,26
 - Custo por mm com pivot diesel - US\$ 70,68
 - Custo Ha de irrigação com motor elétrico - US\$ 299,37
 - Custo Ha de irrigação com motor diesel - US\$ 500,68
 - Custo bruto de produção - US\$ 192.000,00
 - Custo da irrigação com motor elétrico - 18,71 %
 - Custo da irrigação com motor diesel - 31,29 %

Rentabilidade desta lavoura de algodão pivotado:

$$\frac{\text{US\$ } 8,45/\text{@} \times 240\text{@}/\text{Ha}}{\text{US\$ } 1.600,00} = 26,75 \%$$

Apresentamos adiante, uma série de custos obtidos junto a produtores rurais. Os dados provam que cada caso tem sua característica de custos em função da fazenda, tipo de energia, tecnologia, qualidade de gestão. Em alguns casos a energia elétrica não é paga. O produtor constrói uma represa, instala uma turbina e tem energia elétrica grátis.

CULTURA	TIPO MOTOR	CICLO (US\$)	CICLO (HS)	ÁREA (HA)	US\$/HS	US\$/HA
FEIJÃO	DIESEL	142.000,00	7.250	728	19,59	195,05
MILHO	DIESEL	17.666,00	866	100	20,40	176,66
MILHO	DIESEL	22.507,00	1.103	100	20,41	225,07
FEIJÃO	DIESEL	15.830,00	776	100	20,40	158,30
FEIJÃO	DIESEL	17.768,00	871	100	20,40	177,68

TIPO MOTOR	CICLO (US\$)	CICLO (HS)	CICLO (MM)	US\$/HS	US\$/MM
DIESEL	16.800,00	1.200	300	14,00	56,00
DIESEL	16.800,00	1.200	500	14,00	33,60
DIESEL	26.400,00	1.200	300	22,00	88,00
DIESEL	26.400,00	1.200	400	22,00	66,00
DIESEL	15.000,00	750	300	20,00	50,00
ELÉTRICO	5.025,00	750	300	6,70	16,75
ELÉTRICO	7.370,00	1.100	400	6,70	18,43
ELÉTRICO	9.585,00	750	300	12,78	31,95
ELÉTRICO	14.058,00	1.100	500	12,78	28,12

Verifica-se que o grande custo do pivot é a energia, principalmente se for diesel. Em primeiro lugar o diesel é proibitivo e só será usado se as análises econômico-financeiras o permitirem. Atividade de grande retorno como café, boi irrigado, algodão ou feijão, se estes não estiverem com preços deprimidos.

Como segundo fator a depreciação é fundamental, não só do equipamento, como de obras civis.

Abaixo apresentamos um trabalho da Universidade de Brasília combinando variáveis de motor (2); investimento (2) e tecnologia (2) em forma de 6 tabelas com cálculos de depreciação anual de um pivot de 100 Ha.

Padrão 1

MOTOR DIESEL MAIOR INVESTIMENTO MAIOR TECNOLOGIA	VALOR (MIL US\$)	VALOR RESIDUAL (%)	VIDA (ANOS)	VALOR ANUAL (MIL US\$)
ADMINISTRAÇÃO	6,00	-	10	0,60
REDE ELETRICA	-	-	-	-
AÇUDE	31,00	-	20	1,55
OBRAS CIVIS	8,00	-	15	0,53
ADUTORA / CAPTAÇÃO	24,00	-	15	1,60
PARTE AEREA	99,00	25,00	10	7,43
MOTOBOMBA	41,00	30,00	11	2,61
OUTROS	10,00	-	10	1,00
SOMA	219,00			15,32

Padrão 2

MOTOR DIESEL MÉDIO INVESTIMENTO MÉDIA TECNOLOGIA	VALOR (MIL US\$)	VALOR RESIDUAL (%)	VIDA (ANOS)	VALOR ANUAL (MIL US\$)
ADMINISTRAÇÃO	2,00	-	8	0,25
REDE ELÉTRICA	-	-	-	-
AÇUDE	6,00	-	20	0,30
OBRAS CIVIS	3,00	-	13	0,23
ADUTORA / CAPTAÇÃO	17,00	-	13	1,31
PARTE AÉREA	79,00	20,00	8	7,90
MOTOBOMBA	38,00	20,00	8	3,80
OUTROS	4,50	-	8	0,56
SOMA	149,50			14,35

Padrão 3

MOTOR DIESEL MENOR INVESTIMENTO MENOR TECNOLOGIA	VALOR (MIL US\$)	VALOR RESIDUAL (%)	VIDA (ANOS)	VALOR ANUAL (MIL US\$)
ADMINISTRAÇÃO	1,00	-	6	0,17
REDE ELÉTRICA	-	-	-	-
AÇUDE	-	-	-	-
OBRAS CIVIS	1,00	-	10	0,10
ADUTORA / CAPTAÇÃO	11,00	-	10	1,10
PARTE AÉREA	65,00	10,00	6	9,75
MOTOBOMBA	33,00	10,00	5	5,94
OUTROS	1,00	-	6	0,17
SOMA	112,00			17,22

Padrão 4

MOTOR ELÉTRICO MAIOR INVESTIMENTO MAIOR TECNOLOGIA	VALOR (MIL US\$)	VALOR RESIDUAL (%)	VIDA (ANOS)	VALOR ANUAL (MIL US\$)
ADMINISTRAÇÃO	6,00	-	10	0,60
REDE ELÉTRICA	36,00	15,00	10	3,06
AÇUDE	31,00	-	20	1,55
OBRAS CIVIS	8,00	-	15	0,53
ADUTORA / CAPTAÇÃO	24,00	-	15	1,60
PARTE AÉREA	99,00	25,00	10	7,43
MOTOBOMBA	31,50	35,00	9	2,28
OUTROS	11,50	-	10	1,15
SOMA	247,00			18,19

Padrão 5

MOTOR ELÉTRICO MÉDIO INVESTIMENTO MÉDIA TECNOLOGIA	VALOR (MIL US\$)	VALOR RESIDUAL (%)	VIDA (ANOS)	VALOR ANUAL (MIL US\$)
ADMINISTRAÇÃO	2,00	-	8	0,25
REDE ELÉTRICA	14,00	15,00	10	1,19
AÇUDE	6,00	-	20	0,30
OBRAS CIVIS	3,00	-	13	0,23
ADUTORA / CAPTAÇÃO	17,00	-	13	1,31
PARTE AÉREA	79,00	20,00	8	7,90
MOTOBOMBA	23,00	25,00	7	2,46
OUTROS	5,00	-	8	0,63
SOMA	149,00			14,27

Padrão 6

MOTOR ELÉTRICO MENOR INVESTIMENTO MENOR TECNOLOGIA	VALOR (MIL US\$)	VALOR RESIDUAL (%)	VIDA (ANOS)	VALOR ANUAL (MIL US\$)
ADMINISTRAÇÃO	1,00	-	6	0,17
REDE ELÉTRICA	6,00	15,00	10	0,51
AÇUDE	-	-	-	-
OBRAS CIVIS	1,00	-	10	0,10
ADUTORA / CAPTAÇÃO	11,00	-	10	1,10
PARTE AÉREA	65,00	10,00	6	9,75
MOTOBOMBA	13,00	15,00	5	2,21
OUTROS	1,50	-	6	0,25
SOMA	98,50			14,09

Aqui, a síntese dos seis quadros anteriores:

	MOTOR DIESEL		MOTOR ELÉTRICO	
	CUSTO HA (MIL US\$)	REF.	CUSTO HA (MIL US\$)	REF.
MAIOR INVESTIMENTO + MAIOR TECNOLOGIA	15,32	108,7	18,19	129,1
MÉDIO INVESTIMENTO + MÉDIO TECNOLOGIA	14,35	101,8	14,27	101,3
MENOR INVESTIMENTO + MENOR TECNOLOGIA	17,22	122,2	14,09	100,0

O quadro adiante mostra o custo anual de um pivot de 100 Ha, incluindo não só a depreciação básica dos investimentos feitos como também juro, administração, mão-de-obra com encargos sociais e peças e serviços. Aqui não foi considerado energia, pois é um fator variável. Estamos avaliando os custos anuais frutos de investimentos.

	MOTOR DIESEL			MOTOR ELÉTRICO		
	MAIOR TECNOLOGIA (MIL US\$)	MÉDIA TECNOLOGIA (MIL US\$)	MENOR TECNOLOGIA (MIL US\$)	MAIOR TECNOLOGIA (MIL US\$)	MÉDIA TECNOLOGIA (MIL US\$)	MENOR TECNOLOGIA (MIL US\$)
DEPRECIÇÃO	15,3	14,4	17,2	18,2	14,3	14,1
JURO	9,8	8,2	6,8	9,1	7,1	5,4
ADMINISTRAÇÃO	1,4	1,2	1,0	1,3	1,0	0,8
M.O. + ENCARGOS	1,2	0,6	0,6	1,2	0,6	0,6
PEÇAS E SERV.	1,0	1,5	2,0	1,0	1,5	2,0
SOMA	28,7	25,9	27,6	30,8	24,5	22,9

O custo anual depende do preço de cada mm de água aplicado e pela quantidade de mm colocados por ano. O quadro adiante mostra o custo anual de um pivot de 100 Ha em função de quatro variáveis:

PREÇO MM (US\$)	MM ANO	MOTOR DIESEL					
		MAIOR TECNOLOGIA		MÉDIA TECNOLOGIA		MENOR TECNOLOGIA	
		MÉDIA US\$	US\$/HA	MÉDIA US\$	US\$/HA	MÉDIA US\$	US\$/HA
15,00	300	4,50	33,20	4,50	30,40	4,50	32,10
	450	6,75	35,45	6,75	32,65	6,75	34,35
	600	9,00	37,70	9,00	34,90	9,00	36,60
	750	11,25	39,95	11,25	37,15	11,25	38,85
25,00	300	7,50	36,20	7,50	33,40	7,50	35,10
	450	11,25	39,95	11,25	37,15	11,25	38,85
	600	15,00	43,70	15,00	40,90	15,00	42,60
	750	18,75	47,45	18,75	44,65	18,75	46,35
35,00	300	10,50	39,20	10,50	36,40	10,50	38,10
	450	15,75	44,45	15,75	41,65	15,75	43,35
	600	21,00	49,70	21,00	46,90	21,00	48,60
	750	26,25	54,95	26,25	52,15	26,25	53,85
45,00	300	13,50	42,20	13,50	39,40	13,50	41,10
	450	20,25	48,95	20,25	46,15	20,25	47,85
	600	27,00	55,70	27,00	52,90	27,00	54,60
	750	33,75	62,45	33,75	59,65	33,75	61,35
55,00	300	16,50	45,20	16,50	42,40	16,50	44,10
	450	24,75	53,45	24,75	50,65	24,75	52,35
	600	33,00	61,70	33,00	58,90	33,00	60,60
	750	41,25	69,95	41,25	67,15	41,25	68,85

MOTOR ELÉTRICO							
PREÇO MM (US\$)	MM AND	MAIOR TECNOLOGIA		MÉDIA TECNOLOGIA		MENOR TECNOLOGIA	
		MÉDIA US\$	US\$/HA	MÉDIA US\$	US\$/HA	MÉDIA US\$	US\$/HA
15,00	300	4,50	35,30	4,50	29,00	4,50	27,40
	450	6,75	37,55	6,75	31,25	6,75	29,65
	600	9,00	39,80	9,00	33,50	9,00	31,90
	750	11,25	42,05	11,25	35,75	11,25	34,15
25,00	300	7,50	38,30	7,50	32,00	7,50	30,40
	450	11,25	42,05	11,25	35,75	11,25	34,15
	600	15,00	45,80	15,00	39,50	15,00	37,90
	750	18,75	49,55	18,75	43,25	18,75	41,65
35,00	300	10,50	41,30	10,50	35,00	10,50	33,40
	450	15,75	46,55	15,75	40,25	15,75	38,65
	600	21,00	51,80	21,00	45,50	21,00	43,90
	750	26,25	57,05	26,25	50,75	26,25	49,15
45,00	300	13,50	44,30	13,50	38,00	13,50	36,40
	450	20,25	51,05	20,25	44,75	20,25	43,15
	600	27,00	57,80	27,00	51,50	27,00	49,90
	750	33,75	64,55	33,75	58,25	33,75	56,65
55,00	300	16,50	47,30	16,50	41,00	16,50	39,40
	450	24,75	55,55	24,75	49,25	24,75	47,65
	600	33,00	63,80	33,00	57,50	33,00	55,90
	750	41,25	72,05	41,25	65,75	41,25	64,15

4.3 - Planilhas Empresariais

É apresentado uma metodologia para controle econômico e administrativo da irrigação onde cada pivot em cada safra terá sua planilha. Ela será analisada pela alta administração, onde serão checados não só fatores empresariais como rentabilidade líquida do negócio, como índices operacionais, administrativos e agropecuários.

Sugerimos que ao passar dos anos, cada empresa ou executivo, calibre padrões possíveis em função de dados históricos de empresa.

Este método inclui quatro segmentos:

a) Lavoura

Informações da atividade agropecuária.

b) Irrigação

Informações técnicas da água e tempos.

c) Economia

Dados de receitas, custos e resultados.

d) Índices

Padrões daquela lavoura específica para custos, relações e índices técnicos.

O quadro mostra esta metodologia numa lavoura de feijão com pivot elétrico de 120 Ha em Goiás.

LAVOURA	
CULTURA	FEIJAO
SAFRA	93/94
ÁREA (HA)	120
RENDIMENTO (SACAS/HA)	33,7
PLANTIO	18-mai-94
COLHEITA	26-ago-94
CICLO (DIAS)	89
SACOS COLHIDOS	4.044

IRRIGAÇÃO	
LAMINA (MM)	330
CHUVA (MM)	25
SOMA (MM)	355
HORAS IRRIGADAS	751,7

ECONOMIA	
PREÇO DE VENDA (US\$/SACA)	31,00
RECEITA POR HA (US\$)	1.044,70
RECEITA DO PIVOT (US\$)	125.364,00
CUSTO HA (US\$)	792,00
CUSTO PIVOT (US\$)	95.040,00
CUSTO ENERGIA ELÉTRICA (US\$)	9.245,00
RECEITA LÍQUIDA DO PIVOT (US\$)	30.324,00
LUCRO LÍQUIDO POR HA (US\$)	252,70

INDICES	
RENTABILIDADE (%)	31,91
ENERGIA / CUSTO HA (%)	9,73
ENERGIA / MM (US\$)	28,02
ENERGIA / HORA (US\$)	12,30
ENERGIA / HA (US\$)	77,04
ENERGIA / SACA (US\$)	2,29

Apresentamos adiante definições do sistema irrigado e administrativo:

a) **Administração**

São as despesas de escritório, comunicação, material de consumo ou permanente e serviços administrativos próprios ou de terceiros.

b) **Aferição**

É a prática obrigatória anual de checar pressão ou vazão dos aspersores do pivot.

c) **Custo Hectare**

São todos os dispêndios por ano de curto ou longo prazo incluindo aí energia, depreciações, riscos e construções ou serviços de terceiros.

d) **Custo Hora de Uso**

Vale quanto custa cada hora de trabalho útil do pivot.

e) **Custo mm de Rega**

Vale quanto custa cada mm de rega.

- f) **Custo Real e Custo Falso**
Custo real inclui todos os fatores de dispêndio do pivot e é um custo empresarial.
Custo falso inclui apenas os dispêndios de custeio como energia, peças, mão-de-obra.
- g) **Depreciação**
É o preço inicial de compra dividido pelo tempo de vida útil.
Usamos a depreciação ponderal entre todos componentes do pivot, de tal forma a equilibrar partes duráveis como adutora (20 anos).
- h) **Energia**
É o gasto com energia elétrica ou diesel para acionar o pivot.
- i) **Horas Ano e Horas Totais**
Considera-se horas anuais de uso o total com uma ou mais lavouras em tempo efetivo de rega. Horas totais é o total do tempo prestado na sua vida.
- j) **Juro**
É o total de juros pagos durante o financiamento do pivot, seja parcial ou total dividido pela vida útil do pivot. Pode ser zero se o dono colocar seu capital sem remuneração. Ou parte apenas. As fórmulas a adotar são as usadas pelos agentes financeiros incluindo também as taxas e serviços indiretos do agente financeiro. Encontrados nas cláusulas de inadimplência do contrato.
- k) **Mão-de-Obra com Encargos**
Vale o trabalho braçal das pessoas diretamente ligadas ao pivot, mais uma porcentagem do administrador da fazenda; incluindo-se também seus encargos sociais.
- l) **Motor Elétrico ou Diesel**
É o uso de energia do diesel ou eletricidade, esta mais econômica, embora possa custar US\$ 7 mil/Km quando necessário construir rede de transmissão. Além do transformador em cerca de US\$ 6 mil. O óleo diesel é uma necessidade gravosa quando não há rede rural ou hidrelétrica própria.
- m) **Outros**
São despesas eventuais do equipamento ou de seu uso, incluindo aí viagens à cidade, serviço refeito, consultoria, materiais ou preços adicionais, serviços de advogado.
- n) **Peças e Serviços**
É a despesa anual em peças e serviços para manter o pivot em andamento, tais como óleo, graxa, bicos, revisão da bomba, motor diesel ou elétrico, troca de peças, serviço de mecânicos ou técnicos.
- o) **Preço do Equipamento**
É quanto se paga para a compra da parte aérea, motobomba, adutora, quadros e outros componentes e acessórios mecânicos.

p) Preço de Obras, Instalações e Serviços

Corresponde a diferença entre o pivot pronto para uso e o preço do equipamento. O conjunto de obras civis, rede elétrica, serviços em concreto, serviços de terceiros e próprios, valeta da adutora, forro de captação, quadro de comando, alvará, fiação e outros.

q) Açude ou Represa

É o valor da construção da água reserva ou fonte para uso do pivot. É o valor pago para construção, incluindo hora máquina, mão-de-obra. Ou então o preço pago para terceiros realizarem a obra.

r) Risco de Preço-Produtividade

Corresponde ao risco da cultura não pegar o preço no momento da comercialização, ou da probabilidade da cultura não atingir a rendimento previsto.

s) Sinistros

Ao mesmo tempo um fato, uma probabilidade e um valor que o sinistro provoca na economia da irrigação pivotada. Inclui um raio queimando partes elétricas, um rio seco, um motor diesel fundido, uma adutora rompida, a falta de energia elétrica, uma praga devastadora, uma aplicação infeliz de adubo ou defensivo, poluição do rio com defensivo.

t) Valor Residual

É o preço de venda do pivot não só no fim da vida, como durante o processo comercial do pivot semi-novo.

u) Vida Útil

É o período de tempo em que trabalha economicamente ou que foi considerado como tal. Uma parte aérea de um pivot pode durar 15 anos, mas considera-se 8 anos como vida útil. Dificilmente um pivot entra no 9º ano em boas condições de economicidade. Está obsoleto, muito corroído e sem lâmina regular.

O estudo adiante mostra o perfil dolarizado de 4 culturas com a participação de custo Ha, fixo e variável, além da participação percentual do consumo de energia elétrica.

	FEIJÃO	TRIGO	MILHO	SOJA
CUSTO HA	669,72	514,09	559,70	344,93
CUSTO FIXO	136,66	143,73	132,81	132,81
CUSTO VARIÁVEL	533,06	370,36	290,43	197,12
ENERGIA ELÉTRICA	101,89	114,63	136,46	15,00
% ENERGIA ELÉTRICA	15,21	22,30	24,38	4,35

A participação do custo da energia é função do custo Ha e da parcela gasta com eletricidade.

No caso do trigo e milho, tem-se alta despesa para um custo médio. No caso da soja, a energia elétrica vem de uma usina própria, tendo sido alocado, apenas os custos operacionais, já que neste caso particular ela sendo antiga, já foi toda depreciada.

Levantamos a estrutura empresarial de mamão, melancia e abóbora sob pivot com os seguintes resultados:

ITEM	MAMÃO		MELANCIA		ABÓBORA	
	US\$	%	US\$	%	US\$	%
PREPARO DO SOLO, PLANTIO E TRATO DA CULTURA	1.080,21	5,41	130,88	7,56	153,84	13,76
IRRIGAÇÃO	1.254,40	6,28	76,80	4,43	64,00	5,72
COLHEITA	1.370,23	6,86	39,68	2,29	40,43	3,62
ADUBO, DEFENSIVO, ETC	2.500,57	12,52	539,95	31,17	249,96	22,36
DESPESAS PROJETADAS	2.875,00	14,39	0,00	0,00	0,00	0,00
CUSTO OPERACIONAL	9.080,40	45,45	787,30	45,45	508,23	45,45
ADMINISTRAÇÃO	1.816,08	9,09	157,46	9,09	101,65	9,09
TOTAL	19.976,89	100,00	1.732,07	100,00	1.118,11	100,00

Capítulo 5 - Administração

5.1 - Venda de Produto Agrícola Irrigado

Um resumo da irrigação com pivot mostra as seguintes vantagens e benefícios:

- Maior preço de venda pelo fator entressafra.
- Maior produtividade pelo controle de água.
- Maior preço de venda pela maior qualidade do produto.
- Maior capacidade de negociação pela escassez sazonal do produto no mercado.
- Menor custo de produção pelo maior uso da infraestrutura em terra, pessoal, instalações, máquinas e serviços da empresa.
- Menor risco da produção pelo domínio das chuvas/águas.
- Possibilidade de agregar valor ao produto seja pela venda direta ao consumidor, embalagem própria, venda de semente em lugar de comercial, exportação, processamento ou agroindústria na fazenda.
- Melhor aproveitamento das instalações da empresa pelo não uso das atividades da safra e da safrinha.

Relacionamos sete exemplos de receita bruta de um ciclo com pivot central de 120 Ha

CULTURA	RENDIMENTO	PREÇO (US\$)	RENDIMENTO BRUTO (mil US\$)
TOMATE	90 Ton/Ha	US\$ 60,00/Ton	648,0
FEIJÃO	60 Ton/Ha	US\$ 55,00/Saca	396,0
ARROZ	90 Sacas/Ha	US\$ 16,00/Saca	172,8
TRIGO	5 Ton/Ha	US\$ 167,00/Ton	100,2
BOI (*)	85 @/Ha	US\$ 25,00/@	255,0
BATATA	400 Sacas/Ha	US\$ 10,00/Saca	480,0
½ ALHO + ½ CEBOLA	1,5 Ton/Ha + 4 Ton/Ha	US\$ 1.000,00/Ton + US\$ 325,00/Ton	168,0

A venda da produção irrigada começa no dia em que se decide o que plantar ou criar. A técnica da decisão é complexa, pois são flutuantes fatores como preço, produtividade (doença, ganho de peso do gado), qualidade, oferta-procura, armazenamento, transporte, impostos e outros. Muitos produtores tem dificuldade de acertar a atividade como aquele caso do trigo que na época do plantio estava a US\$ 230,00/Ton e na época da colheita US\$ 145,00/Ton. Ou de feijão com estimativa de preço para colheita de US\$ 45,00/Saca, tendo atingido US\$ 105,00/Saca. Outro caso, o do algodão que na época do plantio a estimativa era de US\$ 9,50/@ caindo para US\$ 6,00/@, levando o produtor a vender parte da fazenda para pagar as dívidas com banco, já que o seu custo de produção era de US\$ 1.350,00 por hectare (US\$ 1.350,00 x 120 Ha = US\$ 162 mil), maior que o preço do pivot completo.

Relacionamos o padrão dos agricultores pivotados maus comerciantes de produto:

- Vendem ao primeiro comprador que aparecer
- Não agregam valor ao produto
- Não procuram sócios, parceiros ou companhias compradoras
- Sabem muito mais trabalhar a terra do que vender o produto colhido

5.2 - Elementos de Irrigação

- a) A lucratividade da irrigação sob pivot central depende de saber-se:
 - Quanto irriga
 - Quando irriga
- b) Coloca-se água pelo pivot quando a umidade do solo atinge um ponto mínimo de água.
- c) O planejamento profissional da irrigação tem três componentes, seja feito pelo produtor ou consultor.
 - Dados anteriores de campo (solo, clima, planta, água)
 - Engenharia físico, hidráulica, matemática de aplicação de água
 - Administração econômico-financeira
- d) O solo é um reservatório de água. Esta água será manejada de forma inteligente chamando-se isto de irrigação pivotada.
- e) A água das chuvas e da irrigação enchem este reservatório; o clima (temperatura, vento, umidade do ar) e a transpiração das plantas o secam.
- f) Deseja-se que haja a quantidade certa na hora de água para as plantas. Escasses e excesso dela são próprias do mau produtor, pois os prejuízos os levam ao fracasso, principalmente alho e café. Acredita-se que 30 % dos produtores pivotados do planalto central estejam com sérios problemas devido a isto.
- g) O tipo de planta (espécie, estágio, espaçamento) e o tipo do solo, textura, profundidade de raízes e o clima, fazem o reservatório de água daquele solo se esgotar mais rápido ou não.
- h) Os pivots podem trabalhar em regiões quase sempre secas (nordeste), em regiões úmidas de chuva todo ano (sul) e onde se elimina o risco da seca em regiões de chuva sazonal (planalto central). Este último é o melhor local pois se tiram três safras por ano. Duas no verão e uma na estação seca.
- i) A água do solo fica armazenada em seus poros e que separam suas partículas. Solos de textura pesada como os argilosos precisam mais água em regas menos frequentes. O contrário também é verdadeiro em solos arenosos que exigem menos água em regas mais frequentes.
- j) Os macroporos não seguram a água pois estão aquém da tensão superficial mínima. Ex.: de tensão superficial é deitar vagarosamente uma agulha num copo cheio de água. Ela não afunda. O microporo segura a água e o macroporo a deixa escoar.
- k) A irrigação com pivot é feita entre dois pontos:
 - O solo chegou ao ponto mínimo de uso de água chamado de capacidade de campo (CC). Toda água que o estava embebendo foi drenada pela força natural da gravidade. A própria coesão das partículas do solo retém esta água
 - O solo chegou ao ponto máximo de secura onde a planta não tem mais força (e que é grande, com cerca de 15 atmosferas) para bombear a água das raízes para as folhas. Este ponto é chamado ponto de murcha (PM)
 - O reservatório de água do solo que as plantas usam para crescer e do lucro do agricultor, fica entre estes dois pontos (PM / CC). Esta é a água disponível que o técnico tem de calcular para irrigar (o que tem e o que ainda falta)
- l) Os solos argilosos demoram geralmente três dias para esgotar a água deste reservatório e os solos arenosos um dia, dependendo das condições retro referidas.
- m) Estes conhecimentos são elementares para decidir-se quanto de água a colocar (vazão, lâmina, m³/ciclo, mm/ciclo, velocidade) e quando isto acontece (dia, hora, intervalo, horas no ciclo todo), o solo atinge certo ponto de secura.

n) Um primeiro cálculo de quantos mm colocar de lâmina em um pivot:

$$Q = (CC - PM) \times DS \times 10 \times PR \times PUA$$

Q = Quantidade de água a colocar para encher o reservatório do solo (em mm)

CC = Capacidade de campo em base úmida (em %)

PM = Ponto de murcha em base úmida (em %)

DS = Densidade do solo, em massa específica

PR = Profundidade das raízes (em m)

PUA = Porcentagem útil de água total teórico do reservatório

Ex.:

$$Q = (14,7 - 6,8) \times 1,43 \times 10 \times 0,48 \times 0,5 = 27 \text{ mm}$$

São 27 mm de água para encher este reservatório ou em 1 Ha = 271 m³. Ou 271.000 litros gastos em um pivot de 100 Ha (1 mm = 10 m³/Ha = 0,001 m x 10.000 m²).

o) Exemplo de preço que se paga de água no pivot é: 1 mm de água vale US\$ 32,00/ mm de lâmina ou US\$ 864,00 a cada 27 mm em um pivot de 100 Ha. Se no caso vertente o pivot tivesse feijão consumindo 460 mm de água no ciclo, o preço pela irrigação seria US\$ 14.720,00, ou seja US\$ 3,70 por saca de feijão com água pivotada se o rendimento fosse de 40 Sacas/Ha, ou 12,3 % do preço do saco de feijão se este valesse US\$ 30,00/Saca.

Desde a sementeira até a colheita, as plantas passam por estágios, onde a necessidade de água varia com a cultura e é expressa numa curva de demanda diária no ciclo. É a soma da evaporação da superfície do solo mais a transpiração das plantas.

O consumo de água pela planta depende de fatores como: cultura, variedade, solo, temperatura, umidade do ar, insolação ou ventos. Na curva de demanda esses fatores são considerados em cada caso particular.

Diz-se que aplicações ligeiras e frequentes de água podem promover o desenvolvimento das raízes ao longo da parte superior do solo, enquanto que, intervalos largos de aplicação de água, resultam numa penetração mais profunda das raízes necessárias para sustentar as plantas, durante o período de maior consumo.

Pesquisas mostram que ao se manter a umidade do solo logo abaixo da capacidade de campo, assegura-se que não exista água em excesso, nem que as plantas esgotem a umidade do solo.

Profundidade média de solo em cm, explorada pelas raízes de algumas culturas:

ALGODÃO	60	-	90	CM
CANA	50	-	60	CM
FEIJÃO	30	-	50	CM
TRIGO	30	-	40	CM
SOJA	40	-	50	CM
MILHO	30	-	50	CM
CEBOLA	30	-	40	CM
ARROZ	20	-	40	CM

A evapotranspiração pode ser dividida em dois componentes principais:

- a) Água evaporada da superfície do solo.
- b) Água vai para a atmosfera através da planta, pela transpiração do vegetal e evaporação da água depositada pela irrigação, chuva ou orvalho, na superfície das folhas.

A quantidade de água evapotranspirada depende da planta, do solo e do clima, sendo este último fator, predominante aos demais. A evapotranspiração é função da quantidade de energia solar que chega à área considerada e dos demais parâmetros meteorológicos.

A cultura influi na evapotranspiração em parte, pela arquitetura da planta (ângulo e superfície das folhas, altura, densidade), em parte ao padrão das folhas e em parte à duração do ciclo e época de cultivo. Para um solo saturado ou com lençol freático próximo à superfície, a sua evaporação aproxima-se da evaporação de um recipiente com água com a superfície livre exposta às mesmas condições atmosféricas.

A precipitação de uma irrigação por aspersão, está ligada à capacidade de infiltração do solo.

Uma irrigação inadequada é aquela na qual a velocidade da água aplicada é maior que a capacidade de infiltração, ocorrendo o escoamento superficial, denominado run off. No caso do pivot, a aspersão está associada à vazão do sistema, comprimento da tubulação e tipo de aspersor.

O motivo que justifica a irrigação antes do plantio é da semente ao ser depositada no sulco, necessitar de condições para germinar onde a água desperta a semente. A pré-irrigação será feita, levando o solo à capacidade de campo em toda profundidade radicular.

No caso do pivot central, essa primeira aplicação será feita com o relé percentual ajustado entre 20 % e 50 %, dependendo da capacidade de absorção e retenção de água pelo solo. Assim que a superfície do solo tiver condições para o trânsito das máquinas, faz-se o plantio de um ou dois dias após a irrigação.

Não se economiza água ou energia nessa etapa de pré-irrigação.

Importante lembrar que o pivot é dimensionado para repor a água perdida diariamente. Caso iniciemos o ciclo da cultura sem água armazenada no solo, haverá má germinação e desenvolvimento da lavoura. Para plantios em áreas de estiagem prolongada, bem como solos arenosos, especial atenção será dada à pré-irrigação. Uma aplicação leve, que atinja os primeiros 5 a 10 cm do solo, não é suficiente para garantir o sucesso do plantio.

5.3 - Cálculo da Demanda de Água

Não existe ainda no mundo uma técnica precisa que informe a quantidade e a época de irrigação sob pivot. Teorias, métodos e práticas existem em grande quantidade, sem no entanto ter-se o número de milímetros por cultura ou rega, nem o momento de início ou horas de rega.

Em função desta ausência de tecnologia motivada pela flutuação das muitas variáveis ligadas a umidade de solo, da evapotranspiração das plantas e condições do clima, é que tomamos o caminho inverso. Ou seja, partimos de dados de agricultores em seus cálculos de irrigação e os acoplamos às teorias e métodos existentes.

Registre-se as variáveis numa cultura de feijão sob pivot consumindo 400 ou 550 mm/Ciclo. Considerando que um mm de água custa US\$ 30,00, tem-se um prejuízo num pivot de 120 Ha de US\$ 4,5 mil pelo desperdício em irrigação sob pivot.

O produtor deve analisar os seguintes fatores que elevam muito os custos da irrigação se houver oferta de água além do necessário:

- a) Estrutura do solo.
- b) Profundidade do solo.
- c) Precipitação de chuva.
- d) Evapotranspiração (da cultura).
- e) Ciclo da cultura (em dias).
- f) Estágio da cultura.
- g) Cobertura do solo.
- h) Nível de matéria orgânica.
- i) Aspersores.
- j) Percentímetro.
- k) Lâmina inadequada.
- l) Ausência de tensiômetro.
- m) Pivot de qualidade ruim.
- n) Administrador incompetente.
- o) Topografia acidentada.
- p) Uso em horário de pico de energia elétrica.
- q) Tipo de cultura.
- r) Condição e altura da bengala.

Duas respostas devem ser procuradas na demanda de água sob pivot:

- a) Qual o momento de irrigar
- b) Quanto de água deve-se aplicar.

Nenhuma das duas ainda tem soluções definitivas, nem ainda um bom método. O tensiométrico é o menos ruim pelos seguintes fatores:

- a) Oferece condições suficientes de água às raízes.
- b) Evita menor produtividade e seus prejuízos.
- c) Evita excesso de água e seu custo relativo.
- d) Dispõe de instrumentos razoáveis como o tensiômetro água, de mercúrio e o digital.
- e) Oferece relativo controle de água no solo e no sistema pivotado.
- f) Baixo custo de instalação e uso.

A escassez de água resulta em menor produtividade e receita. O excesso consome muita energia e aumenta o volume de pragas e moléstias, reduzindo a produtividade.

Um milho com bom potencial genético oferece 14 Ton/Ha e num pivot de 120 Ha a um preço de US\$ 9,00/Saca, a receita bruta por ciclo é de US\$ 250 mil.

As boas lavouras de milho com pivot chegam a 11 Ton/Ha, com uma receita bruta de US\$ 196 mil ou uma redução de US\$ 54 mil do possível de 14 Ton/Ha. A falta de água e de outros insumos é que puxam para baixo.

Um milho de sequeiro chega a 4 Ton/Ha ou uma receita bruta de US\$ 72 mil, ou uma redução de US\$ 178 mil numa área equivalente pivotada de 120 Ha.

A pergunta é: Porque a maioria dos agricultores continuam tirando de 2 a 3 Ton/Ha de milho, quando sob pivot é muito fácil obter rendimento de 9 a 11 Ton/Ha? É a diferença entre o fazendeiro e o empresário rural, entre o amador e o profissional, sendo que este cenário deve ser mudado urgente.

A água que chega a planta desde a primeira folha da germinação até o fim do ciclo ou vem da chuva, orvalho, irrigação ou armazenada no solo.

O cálculo de água tem vários caminhos. Existem cálculos acadêmicos complexos, impraticáveis e que não oferecem a resposta da seguinte pergunta feita pelo usuário: Quantos dólares posso ganhar por ano.

Em função deste abismo entre a teoria das universidades e das necessidades do campo é que muitos pivots estão com sérios problemas de quanta água colocar, quando aplicar e em que circunstâncias. Além de terem um endividamento bancário.

Apresentamos três métodos ao empresário rural no sentido dele fazer uma irrigação onde consiga um máximo de lucro e/ou receita bruta na lavoura pivotada.

a) Terceirização

Contrate uma boa consultoria externa. Os profissionais da área como empresas prestadoras de serviços ou técnico free lancer são experientes em toda a problemática da irrigação. Eles dominam características do solo, da água, dos equipamentos, da agronomia, da planta e do clima. E das teorias acadêmicas também.

Faça contrato de risco com eles. Da mesma forma que o empresário contrata um pedreiro, advogado ou caminhão de transporte, faça com a consultoria de irrigação.

Um contrato de risco é sempre o melhor caminho. Estabeleça um piso mínimo de produtividade e a partir daí um crescente percentual sobre a produtividade e paga quando do recebimento da venda do produto pelo dono do pivot.

Se em um pivot de feijão, o piso para o contrato de risco é de 35 Sacas/Ha, contrate e pague para cada pivot de 100 Ha, o equivalente a:

RENDIMENTO (SACAS/HA)	COMISSÃO (%)	RECEITA BRUTA (mil US\$)	COMISSÃO DE TERCEIRIZADO (mil US\$)
35	-	122,5	-
40	1,00	140,0	1,4
45	1,25	157,5	2,0
50	1,50	175,0	2,6
55	1,75	192,5	3,4
60	2,00	210,0	4,2
65	2,25	227,5	5,1

Como uma empresa ou um técnico pode gerir facilmente 10 unidades, a receita bruta para um rendimento de 55 Sacas/Ha é de US\$ 33.680,00, o que representa no total apenas 1,75 % (US\$ 33.680,00 / US\$ 1.925.000,00 (receita bruta = 10 pivots x 100 Ha x 55 Sacas/Ha x US\$ 35,00/Saca).

Ganha o empresário que obtém alto rendimento e pago com a tecnologia da empresa. O empresário fica com 98,25 % e o técnico com 1,75 % da receita bruta deste caso.

Hoje em dia, as empresas de consultoria trabalham com bons programas de computador, desenvolvem as curvas de retenção de água para cada caso em particular, associam resultado de campo contra rendimento da lavoura, além de terem a obrigação de deixarem o pivot totalmente revisado, calibrado, regulado e em

ótimas condições de uso. Os acertos de fertilidade e defesa neste contrato de risco de irrigação são especificados nas cláusulas incluindo aí, as de quimigação e fertirrigação.

Quando o agricultor quer fazer sozinho toda a irrigação, não é fácil obter rendimentos como 6,5 Ton/Ha de trigo, 3,5 Ton/Ha de feijão, 100 Ton/Ha de tomate, 12 Ton/Ha de milho, 3,5 Ton/Ha de soja ou 160 Ton/Ha de cana.

O empresário que trabalha em equipe, sabe que quando se divide os lucros, os lucros sempre são maiores, pois cada um tem sua especialidade.

Grandes grupos não terceirizam, contratam bons técnicos em irrigação e dão-lhes comissões e participação dos lucros. Isto rende muito ao empresário e ao funcionário um 14º e 15º salários adicionais.

As vantagens de adotar o método de terceirização para administração de água pivotada são:

- Menor custo operacional desde que haja uma comissão justa ou contrato de risco pela produção.
- Alívio de encargos sociais, infra estrutura e mão-de-obra da empresa.
- Trabalho especializado de terceiros onde são otimizados todos os fatores econômico-financeiro-agronômico e administrativos.
- Maior probabilidade de maior lucro com menores aborrecimentos.

b) Irrigação usando o tensiômetro

Recomenda-se o uso do tensiômetro. Ele mede a quantidade de água existente nos solos pelo vácuo o qual é associado ao quantum de água existente entre a capacidade de campo e o ponto de murcha.

Fala-se de uma relação entre tensão e lâmina de água a colocar no terreno. Alguns usuários usam tensiômetros, devendo-se seguir as normas dos fabricantes e da rotina da empresa. Cada cultura tem planilhas próprias elaboradas a partir da curva de retenção de água no solo, onde são relacionados o vácuo do tensiômetro contra a quantidade de água em mm do pivot central a colocar no solo naquele momento.

Trata-se de um método para avaliação do teor de umidade do solo com o emprego de tensiômetros, que são aparelhos que medem a tensão potencial e que, conseqüentemente permitem a avaliação precisa do teor de água que aquele tipo de solo possui. A água do solo fica retida em diversas tensões, entre a capacidade de campo e o ponto de murcha permanente, que expressa o máximo de água que uma planta consegue utilizar. Ao se estabelecer uma relação entre a produtividade da cultura e a variação de potencial matricial, ou tensão de água no solo, é possível determinar o momento de irrigar a cultura em questão. O tensiômetro é composto por uma cápsula porosa de cerâmica permeável a água e impermeável ao ar, ligada por meio de um tubo a um vacuômetro, ou coluna de mercúrio, na qual a tensão pode ser lida em atm, bar ou mm/Hg respectivamente.

Os tensiômetros são instalados em bateria, sendo cada bateria constituída por três tensiômetros colocados em profundidades diferentes (10 cm, 20 cm e 30 cm) junto a linha de plantio, tão logo ocorra o estabelecimento da cultura. Em pontos representativos, toda a área plantada ou então um ou mais baterias de tensiômetros.

Quando o solo vai perdendo água, vai tentando succionar água do tensiômetro por meio da cápsula porosa, formando vácuo, que então é lido no vacuômetro ou acionada a coluna de água ou mercúrio para ser lida diariamente.

Quando a umidade do solo aumenta, o fluxo e a tensão (pressão d'água) se inverte e flui do solo para a cápsula porosa, caindo a leitura nos tensiômetros.

O “quando” irrigar, neste método é dado pela média de leituras nos tensiômetros instalados a 10 cm de profundidade e a lâmina pelo somatório das conversões observadas entre tensão (lidos nos tensiômetros) e milímetros de água obtida por fórmulas matemáticas (curva característica de retenção do solo).

Finalmente, de posse da lâmina a ser aplicada, usar a tabela “Lâmina aplicada em função da velocidade do pivot” para estabelecer a regulagem do percentímetro. Para aplicar a lâmina do exemplo acima o percentímetro deverá ser regulado em 20 % da velocidade.

A cultura de feijão deve ser irrigada quando a média das leituras dos tensiômetros instalados a 10 cm de profundidade atingir valores em torno de 396 milímetros. Para efeito prático considera-se a faixa de 370 a 420 milímetros.

Para calcular a lâmina a ser aplicada por irrigação, usar o mesmo procedimento indicado para a cultura de trigo.

As empresas procuram ter um acompanhamento de todas as regas com datas e milímetros de água aplicados.

c) Reposição com Tanque Classe A

Este equipamento permite a medição da evaporação de água. Consiste em um recipiente armazenador de água, exposto à radiação solar e à ação dos ventos, de tal forma, que existe uma redução contínua do nível em seu interior. Diariamente, essa variação é medida através de um parafuso micrométrico instalado em um poço tranqüilizador dentro do tanque.

Dentre os vários tipos de tanques de evaporação, o tanque classe A é o mais utilizado, consistindo de um tanque circular de aço galvanizado com 1,21 m (47,5”) de diâmetro interno e 25,5 m (10”) de profundidade. O tanque deve ser instalado sobre um estrado de madeira de 10 cm de altura e cheio de água até que o seu nível fique a 5 cm da borda superior do tanque.

Com a utilização de um tanque de evaporação e pluviômetro, pode-se determinar as necessidades hídricas de uma dada cultura, num determinado espaço de tempo. Trata-se do balanço hídrico.

O valor em milímetros da leitura diária efetuada no tanque deve ser corrigido através do coeficiente de tanque (KP). Em seguida, utiliza-se o coeficiente de cultura (KC). O valor então obtido, equivale à evapotranspiração da cultura, considerada em mm/dia.

Observe-se que esses coeficientes devem ser multiplicados pelo valor da evaporação do tanque, fornecendo a evapotranspiração real da cultura conforme a equação:

$$ETR = ET_{\text{TANQUE}} \times KP \times KC$$

Com o uso do pluviômetro, registra-se as precipitações naturais ocorridas no período, de forma que se pode estimar o volume de água a ser repostado à lavoura através de irrigação.

A diferença do total evapotranspirado menos o total precipitado, leva a lâmina a ser aplicada pelo pivot central, em um certo período de tempo. Todas as observações diárias devem ser anotadas, obtendo-se médias para períodos de alguns dias, e até vários meses.

É fundamental que se tenha em mãos uma tabela com os tempos necessários para uma volta e a lâmina aplicada por volta, para as várias regulagens do relé percentual do pivot. Desta maneira, tem-se condições de ajustar a velocidade do equipamento, de forma a aplicar a lâmina mais correta possível, no tempo considerado.

Coeficiente do tanque (KP) para tanque Classe A, para diferentes coberturas vegetais, níveis de umidade

relativa e vento, em 24 horas.

5.4 - Manutenção, Aferição, Peças, Revisão e Serviços

Nos últimos 40 anos, muitos fabricantes de pivot central nasceram e morreram. Foram poucos os que sobreviveram, já que as tecnologias vão avançando não só de fabricação, como de pós-venda.

a) Manutenção

A manutenção preventiva recomendada pelas boas indústrias deve ser seguida, como adiante e encontrada em seus manuais de instrução:

A manutenção dita corretiva é aquela em que o equipamento primeiro quebra e depois é consertado.

Os grandes prejuízos deste tipo de manutenção são aqueles em que ocorrem os seguintes fatores e que devem ser evitados pelos usuários:

- parafusos
 - reapertar
 - pressão dos pneus
 - calibrar os pneus
 - não deixar o pivot rodar com os pneus vazios, pois isso provoca sobrecarga no motoredutor e desligamento das torres
 - aterramento
 - verificar aperto dos cabos de aterramento
 - cabos de ligação dos motores, caixas elétricas e painel
 - verificar o aperto dos cabos de aterramento
 - pivoflex, flanges, mongote
 - verificar quanto a eventuais vazamentos
 - acoplamento da transmissão
 - verificar aperto dos parafusos da castanha e estado de conservação das rótulas
 - aspersores e difusores
 - verificar fixação, funcionamento e desgaste
 - aspersor canhão
 - engraxar
 - cabo de aço do balanço
 - verificar condições e tensionamento dos cabos
 - desalinhamento das rodas das torres móveis
 - alinhar
-
- A lavoura fica sem água com chance de redução de produtividade.
 - Aumento nas despesas e custo da produção.
 - Maior nível de aborrecimento e trabalho pela necessidade de providenciar pessoal, peças mesmo à noite ou final de semana.
 - Risco da produção ou grande prejuízo no equipamento se o ocorrido for grave como: motobomba submersa, motor fundido, pivot tombado ou curto circuito total se pivot elétrico.

b) Aferição

É uma importante prática a ser seguida pelo usuário. Trata-se da verificação anual do desempenho nos

seguintes ítems:

- Vazão do sistema em vários pontos.
- Pressão do sistema em vários pontos.
- Vazão em cada aspersor ao longo da torre.
- Check list em todos componentes, peças e sistemas que incluem os três ítems acima.

A aferição é um ítem da pós-venda, que tem custo anual entre US\$ 400,00 a US\$ 1.000,00 por ano fora as peças e oferece ao equipamento um desempenho ideal.

Alguns fatos devem ser relatados quando feita a aferição:

- Equipamento de baixa qualidade e novo, já no 1º dia da instalação precisa ser aferido e durante sua vida, não dá uniformidade de lâmina. Em muitos não dá aferição, nem regulagem; são muito ruins.
- Quanto maior o desnível captação-ponto e a partir de 30 m até 90 m, mais graves serão as conseqüências da desregulagem de vazão e pressão dos aspersores.
- Deve ser feita pela revendedor autorizado ou companhias sérias e antigas no mercado, checando-se os resultados antes e depois da aferição e exigindo-se a garantia do serviço feito e pago.
- Os melhores fabricantes com nome dos seus produtos a zelar sempre fazem na entrega do equipamento a chamada entrega técnica onde todos os ítems são comprovadamente checados e todos os dados de projeto são aferidos.

c) Peças

Durante toda sua vida útil-econômica de cerca 8 anos, o pivot tem de trabalhar com um mínimo de despesas em peças. O menor consumo de peças começa ao comprar-se o equipamento de alta tecnologia e desempenho. O fabricante utiliza nele o que há de melhor:

- Tubos de reduzida corrosão, com flanges e engates normatizados.
- Bomba hidráulica de excelente marca e com curvas de alto desempenho mecânico-hidráulico.
- Motor elétrico (motor + redutores) de alta qualidade, assim como motores diesel de marca conhecida, atendendo necessidade de torque e vazão adequados ao projeto.
- Rolamentos, pneus, redutores, escovas e quadro elétrico de excelente marca.
- Fiação elétrica aérea ou subterrânea blindada, à prova de roedores e com risco zero de curto circuito.
- Componentes elétricos de fabricantes de 1ª linha.

Nunca o usuário do pivot deve comprar e usar peças de 2ª linha. São grandes os investimentos numa lavoura sob pivot e os problemas advindos de peças e componentes de baixa qualidade elevam muito os preços de produção, colocando em risco a atividade.

Não existe diferença entre peça original e de 1ª linha, embora o fabricante coloque o seu nome em determinada marca. Isto não implica que outra reconhecida possa ser usada. Isto ocorre com motores elétricos, rolamentos, painéis de controle, motores diesel e outros. O bom senso em peças deve prevalecer. De outro lado, um rolamento de péssima qualidade no valor de US\$ 8,00 em lugar de um de ótima qualidade de US\$ 20,00 pode levar ao emperramento, o tombo de duas ou mais torres do pivot e com danos permanentes na estrutura.

É recomendado pelo fabricante, a fazenda ter um estoque mínimo de peças, ferramentas e componentes durante a safra pivotada. O que não pode acontecer é a correria por peças para colocar o pivot em trabalho. A época dos usuários amadores está em extinção.

- Revisão

A grande maioria dos pivots do planalto central é usada no período seco de abril-maio até outubro-novembro, quando seus benefícios se tornam visíveis de fazer verde e vivo o que é seco e morto. Desta forma, 30 dias antes do início do uso do pivot, este deverá estar todo revisado e pronto para uso.

Check List para verificação de seus itens:

- Captação
- Quadro de comando
- Bomba
- Motor Diesel
- Motor Elétrico
- Adutora
- Pivot Base
- Torres
- Tubulação
- Represa
- Rede Elétrica Externa
- Tensiômetros
- Controles de Escritório

d) Serviços

Conceitualmente, as indústrias e distribuidores não vendem equipamentos de irrigação, vendem a solução de irrigação aos seus clientes. Dentro desta linha de pensamento, a irrigação é um serviço prestado pelo produtor à sua atividade tanto quanto o revendedor ao produtor.

Serviços envolvem o pós-venda nos quatro itens anteriores e é uma filosofia da mecanização irrigada com pivot. Quando o produtor entende que os bons serviços são peça importante na empresa, a maioria dos problemas ficam resolvidos.

5.5 - Aplicação de Fertilizantes e Defensivos

Um pulverizador de barra ao dessecar um milheto para o plantio direto pode colocar 150 L/Ha de calda. Um pivot com a menor lâmina de 4 mm está colocando 40.000 L/Ha ($0,004 \text{ m} \times 10.000 \text{ m}^2 = 40 \text{ m}^3$ ou 40.000 litros/Ha); 266 vezes mais. Esta é a grande dificuldade da quimigação ou fertirrigação, já que o pivot se desloca a 288 metros por hora na parte mais externa contra um trator que anda 8000 metros por hora ou a 8 Km/H, 27 vezes mais rápido.

Aplicações de BV, UBV ou pequenas vazões são limitantes para o pivot; o pulverizador de barra é melhor. No entanto, grandes volume de água com destino a pragas e moléstias do solo (percevejo castanho, larva coró, lagarta rosca, esclerotinia, larva arame e outros) além do adubo já precisam de mais volume, sendo aí recomendado o pivot com uréia, sulfato de amônio e outros como chorume filtrado.

Apresentamos um quadro de uso do pivot para aplicação de defensivos e fertilizantes.

Alguns empresários são criativos para aplicar herbicidas, fungicidas e inseticidas (que exige pequenas caldas) com o pivot. Monta-se uma barra pulverizadora a 60/80 cm de altura do chão junto aos motoredutores das torres e ao longo de toda a extensão da linha do pivot e com 504 m até 618 m se este for de 80 ou 120 Ha. A pressão vem de uma bomba ao estilo de um pulverizador tratorizado, porém com bicos gradualmente diferentes para dar vazão igual tanto no 1º metro da linha como do último.

A Valmont está lançando um sistema denominado Accu Pulse, com a mesma característica desta barra metálica apoiada na torre. Sua estrutura é:

- a) Uma mangueira flexível de 500 a 650 metros ao longo das torres, com seus respectivos aspersores suspensos na tubulação da linha.
- b) Uma moto bomba pulsante que pulveriza o defensivo.
- c) Um tanque com calda colocado no ponto central do pivot.
- d) Mini painel de controle elétrico para operação.

De outro lado, os fabricantes constroem pivot adaptado à uma quimigação e a uma fertilização mais eficientes, já que o seu princípio rotativo é vencedor.

Ainda não se consegue dessecar bem com pivot, exigindo-se mais estudos neste sentido, como a pulverização pulsante.

Os estudos de campo mostram que para cada um milímetro de lâmina de água com pivot, a água aprofunda 1,1 cm no solo. Os registros mostram sob determinadas condições que 33,4 mm de lâmina, o solo umedeceu até 30 cm de profundidade e com ela o defensivo lá contido.

Mas problemas também ocorrem. Há casos de adubação via pivot com uréia ou sulfato de amônio em que o esquecimento de lavar bem a tubulação após a aplicação corrói os tubos. Muitos de sã consciência não fazem fertirrigação pois sabem que a longo prazo, a vida útil do equipamento cai, exigindo novos investimentos.

Químicos em geral são corrosivos devendo ser estudados para beneficiar a empresa e não danificar o pivot. Comenta-se que o micronutriente boro é grande corrosivo.

Seguem algumas dicas de uso de defensivos e fertilizantes sob pivot:

- a) Faça rotação de culturas e de defensivos. As pragas e moléstias criam resistência aos químicos, tanto quando as bactérias humanas o fazem com os antibióticos. É caro trocar o pivot de lugar.
- b) Leguminosa sobre leguminosa pode gerar uma cadeia de pragas de difícil controle. O mesmo com solanáceas. O tomate industrial do Vale do São Francisco desapareceu devido a falta deste conhecimento básico, tendo modificado toda uma economia regional.
- c) A deriva pode atacar a lavoura ou criação do vizinho com claros problemas jurídicos, econômicos e sociais.
- d) Lavouras pivotadas de forte economia e exigentes em defensivos: algodão, tomate, feijão, batata.
- e) Analise relações de custo benefício ao decidir pelo uso do equipamento terrestre (pulverizador), aéreo (avião) ou pivot. No caso do defensivo pivotado, a decisão será pela qualidade do serviço. A tentação do baixo custo do pivot será evitada.

5.6 - Mão-de-obra e Treinamento

A irrigação pivotada é uma tecnologia de ponta e exige uma administração com pessoal capacitado em todos os níveis. Entre a mão-de-obra parcial ou totalmente envolvida com este sistema, relacionamos os segmentos profissionais:

- a) Manejo
(Operador de pivot, Controlador de dados).
- b) Administração
(Gerente da fazenda, Técnico em informática, Topógrafo, Advogado, Serviços gerais da administração, Analista de custos).
- c) Serviços
(Mecânico, Almoхарife, Eletricista, Técnico em manutenção).

Os 12 tipos de profissionais referidos serão competentes ao fazer profissionalmente a irrigação pivotada. Caso contrário relacionamos os prejuízos ocorridos com a contratação de pessoal não habilitado.

a) Operador de Pivot

Este é o mais importante executivo do sistema depois de instalado, cabendo a ele resolver todos problemas e executar bem as seguintes tarefas:

Tarefas a cumprir pelo operador	Exemplos reais de campo com mau operador
<ul style="list-style-type: none">• decidir o momento da irrigação, a lâmina, a velocidade das torres e tempo de trabalho	<ul style="list-style-type: none">• descontrole e prejuízo garantido na atividade sob pivot
<ul style="list-style-type: none">• analisar o mérito, a dosagem e as condições de usar fertilizantes e defensivos via pivot com seus equipamentos, acessórios e sistemas	<ul style="list-style-type: none">• queima e prejuízo total da cultura quando o percentímetro for usado abaixo da velocidade correta, colocando overdose de defensivo, com dano ecológico
<ul style="list-style-type: none">• instalação, leitura, interpretação, controle e uso de tensiômetros em tanque classe A	<ul style="list-style-type: none">• consumo de 30 % a mais de água (e seu custo) do que o necessário
<ul style="list-style-type: none">• acompanhar a irrigação 24 horas ao dia quando o pivot estiver sob ação total	<ul style="list-style-type: none">• retorno de toda água da tubulação durante a madrugada, quando a válvula de retenção ausente; desastre ecológico quando em fertilização
<ul style="list-style-type: none">• aferir, revisar ou mandar fazê-lo todo ano, mantendo o pivot sempre em ótimas condições de trabalho	<ul style="list-style-type: none">• menor rendimento da lavoura nos anéis da cultura sem irrigação e prejuízo com energia elétrica, óleo diesel nos anéis da cultura com excesso de água
<ul style="list-style-type: none">• aplicar check list de controle total do sistema	<ul style="list-style-type: none">• surgimento de inúmeros problemas pela falta de revisão do equipamento
<ul style="list-style-type: none">• manejar e dominar corretamente o painel de controle elétrico local ou remoto do pivot, tanto na casa de motobomba como central da base rotativa	<ul style="list-style-type: none">• pessoas eletrocutadas no manejo e consequentemente despesa com indenização à família da vítima (funerária, advogado, etc)
<ul style="list-style-type: none">• conhecer e aplicar as instruções do manual do proprietário no item de manejo, serviços periódicos, segurança e condições agropastoris do pivot	<ul style="list-style-type: none">• alto custo a partir do 4º ano, risco de quebra do pivot e prejuízo na ausência de know how para boi irrigado (capital de giro, cruzamento industrial, cerca elétrica, pastos)

- conhecer agricultura ou pecuária sob pivot em todos os aspectos técnico-econômicos do ciclo e de interesse da empresa
- prever possíveis problemas futuros e sanear-los antes de ocorrerem
- cuidar corretamente dos motores elétricos, diesel e bombas de recalque
- cuidar do sistema de captação de água quanto à altura afogada ou não, caixa de decantação, cebola e outros como nível de água
- infiltração e desmoronamento do maciço da barragem construída por indivíduo sem preparo e de baixo preço
- motor diesel de 250 HP fundido com um prejuízo de US\$ 15 mil e 60 dias sem irrigação
- graves prejuízos com cavitação ou destruição, entrada de peixe, água pé, vegetação, gravetos, pedra dentro da motobomba

b) Administrador, gerente ou proprietário

Da mesma forma que o anterior, o executivo responsável precisa decidir, comprar e instalar de forma correta o sistema. Relacionamos as tarefas deste tipo de profissional e exemplos de conseqüências nefastas quando este profissional está despreparado.

Tarefas a cumprir pelo administrador	Exemplos reais de campo com mau administrador
• comprar corretamente o equipamento	• a confusão de conceito entre custo real e custeio da produção pode levar a um prejuízo anual real de 40 % e inadimplência bancárias
• construir a barragem ou captação de água de forma adequada e correta	• de linha trifásica puxada 15 Km a US\$ 5 mil/Km, causando uma despesa de US\$ 75 mil (praticamente o valor do pivot) de forma solitária e não condominial com os vizinhos
• instalação adequada do pivot em lugar estratégico	• vendem a fazenda para pagar dívidas junto à bancos. Fruto de um financiamento infeliz
• conhecer a lavoura ou a atividade com toda sua tecnologia, sanidade, ciclos, administração	• indenização de quatro fazendas a jussante da barragem destruída, com lavoura e criação dos vizinhos
• contratar um operador competente e pagá-lo com participação nos lucros	• área infestada com joá de capote, resíduos de mosca branca e com declividade exagerada
• acompanhar o projeto antes da compra junto com fábrica + revendedor + técnico = consultor de renome	• construção de piquetes (moirão + arame + mão-de-obra) em boi irrigado, quando a cerca elétrica faz o serviço de contenção e manejo com mais vantagens
• desenvolver análise econômica de custo e administrativo-financeiro de cada pivot e em cada ciclo da atividade anual	• a atividade pivotada deu um prejuízo de US\$ 335 mil no ano
• comprar e instalar a linha de transmissão de energia com transformadores de forma adequada aos recursos e estimativa de retorno	• desgaste precoce da motobomba, insuficiência de água pela baixa pressão e do sistema pela compra de equipamento de baixo preço
• eleger a atividade de alto lucro, com baixo risco e menor custo de implantação	• lavoura de arroz com promessa de US\$ 15,00/Saca e venda na safra de US\$ 9,20/Saca
• contratar topógrafo, com levantamento planialtimétrico, malha de 50 metros, marcação de curvas de nível e circunferência de área	

São escassos no Brasil bons profissionais de pivot fora das fazendas; não existem escolas especializadas nesta área e a rotina em geral dos usuários não é totalmente adequada ao treinamento. Os revendedores via indústria fazem a entrega técnica do equipamento incluindo instrução de uso, manutenção e manejo. Embora isto seja necessário, é insuficiente já que o equipamento é um meio e o fim da atividade, é a lucratividade agropastoril. As Escolas de Agronomia e de Técnicos Agrícolas embora tenham se dedicado muito neste setor, lançando mão-de-obra no mercado, ainda não tiveram total aceitação pelos usuários devido ao menor índice de aulas práticas e de conhecimento econômico-financeiro da irrigação e do pivot.

A economia de mercado em franca evolução no Brasil, assim como a globalização e a entrada maciça de tecnologia neste setor, tem obrigado a uma demanda maior em profissionais.

Algumas empresas procuram formar ou obter a sua mão-de-obra por alguns destes mecanismos:

- a) Contratam o administrador da fazenda do vizinho.
- b) Envia o seu técnico para o revendedor ou fábrica para estágio.
- c) Envia o seu técnico para fazenda de amigo ou parente para aprender com o seu colega.
- d) Exigem do fabricante/distribuidor, ensinamento completo na fazenda e contrato de um ano de assistência técnica.
- e) Formam gente em casa treinando uma equipe, mantendo um funcionário reserva para eventual substituição do titular.
- f) Ter na cidade mais próxima ou na fazenda (maior parte dos casos), um eletricista preparado e sempre à disposição. Este é considerado o profissional mais difícil no mercado, cuja ausência tem gerado problemas de grande porte. Importantes partes do pivot estão em jogo como: quadro de comando, transformadores, motor elétrico central e das torres, fiação ao longo da tubulação, linha de transmissão de energia e coletor da torre central.
- g) Não compram ou instalam o equipamento enquanto não dispõem de mão-de-obra preparada para esta tecnologia.

Citamos como exemplo uma fazenda com um pivot de 100 Ha com trigo e dois de 120 Ha com criação de gado sobre capim tanzânia irrigada. Ficou estabelecido níveis de 4 Ton/Ha e 550 mm para o trigo no pivot de 100 Ha. E lucro mínimo anual de US\$ 400,00/Ha para os 3 ciclos anuais de boi irrigado nos dois pivots de 120 Ha. O lucro líquido apurado nestes 340 Ha pivotado e acima do patamar mínimo foi de US\$ 33.400,00 o que foi dividido pelos oito funcionários, ficou assim distribuído no ano de 1998.

CARGO	SAL. BASE (US\$/ANO)	% DO TEMPO NA ATIVIDADE	% NA RECEITA	VALOR DIVIDIDO
OPERADOR	11.700,00	100,00	25,89	8.647,49
ELETRICISTA	9.600,00	30,00	6,37	2.128,61
MECÂNICO 1	8.400,00	40,00	7,44	2.483,38
AGRÔNOMO	20.800,00	60,00	27,62	9.223,99
MECÂNICO 2	8.600,00	40,00	7,61	2.542,51
AUX. DE CAMPO	6.200,00	100,00	13,72	4.582,43
ANALISTA DE CUSTOS	10.700,00	30,00	7,10	2.372,52
TEC. EM LUBRIFICAÇÃO	9.600,00	20,00	4,25	1.419,08
SOMA			100,00	33.400,00

Apresentamos um guia prático administrativo em relação ao tema mão-de-obra e treinamento, fruto das empresas bem sucedidas com irrigação pivotada.

- a) Mantém funcionários com carteira profissional assinada, serviços terceirizados sob contrato e “gatos” dentro da legislação trabalhista de serviço temporário.
- b) Dispõem de um Departamento Pessoal bem estruturado, formal e profissional.
- c) Pagam pela participação nos lucros.
- d) Mantém um programa permanente de formação de quadros e valorização profissional.
- e) Evitam parentes, amigos ou pessoas inadequadas para assumir posição na empresa.
- f) Mantém um discreto e eficiente serviço de auditoria e inteligência.
- g) Procuram manter ou se aproximar de clubes ou escolas para oferecer aos funcionários um ambiente de equipe, harmonia e comprometimento com a empresa.
- h) Seus empregados são sócios na empresa, formando um corpo só, embora heterogêneo.

5.7 - Manejo do Equipamento

A distância entre a alta tecnologia da irrigação pivotada e a menor qualificação da mão-de-obra, obriga a normas de manejo do equipamento, visando o objetivo proposto - irrigar com eficiência total. Para que isto ocorra nestas condições, é importante expor os caminhos do trabalho de campo que sempre dão certo. Livros técnicos de irrigação não tem ajudado muito os agricultores pois a maioria deles é escrito por pessoas que não trabalham diretamente nas propriedades rurais, sem contato, experiência e sofrimento do dia-a-dia dos pivots. Não sabem o que é dúvida, angústia de um motor diesel fundido no auge da irrigação.

Neste sentido e na condição de livro-guia com destino de ajudar e servir, colocamos segmentos de auxílio ao produtor rural.

a) Manual de uso do fabricante

Nele estão registrados devendo ser seguidos todos procedimentos mecânico-hidráulicos recomendados pelo fabricante do pivot. Cada modelo tem suas características, seja do motor diesel, motor elétrico, quadro de comando elétrico da casa de motobomba ou quadro geral de comando.

As obrigações mais importantes do manejo do pivot e que infelizmente não são totalmente realizados no dia-a-dia do campo são:

- colocar a lâmina de água na quantidade certa e na hora precisa da capacidade de campo, ajustando-se o percentímetro para um pivot já calibrado de velocidade tangencial de deslocamento.
- executar corretamente a manutenção preventiva de motores elétricos e diesel, tubulações e mecanismos especificados nos serviços periódicos. Isto inclui lubrificação, revisão, troca de peças de horário certo, trabalho na fiação, alimentação diesel, sensores mecânico-hidráulicos e outros. O objetivo básico da manutenção é manter pelo correto manejo, a condição “zero Km” do equipamento. Esta tarefa é difícil e a obediência ao manual é o caminho certo.
- conheça as características mecânicas e operacionais do equipamento de forma a extrair dele, tudo o que pode oferecer. Comprar e usar o melhor equipamento, é condição fundamental para ter-se um bom manejo, uma boa irrigação e uma empresa rural lucrativa.

Os manuais dos fabricantes de pivot não só no Brasil como no mundo, tem muito a desejar pois apresentam um perfil de produto mecânico e não um perfil do benefício do produto no campo. Como o fabricante é uma indústria metalúrgica, tem dificuldade de compreender os caprichos de São Pedro e as características de solo, clima, planta, economia e dia-a-dia do campo. neste sentido, recomendamos aos fabricantes elaborar manuais que ajudem efetivamente agricultores a ganharem dinheiro com aquele produto vendido pela introdução dos seguintes capítulos.

- demanda de água e técnicas de determinação-aplicação.
- orientação agrônômica das culturas e sua irrigação.
- orientação econômica, financeira e administrativa do pivot e sua gestão empresarial.
- solução de problemas de campo, não só de equipamento.
- relação das vendas e assistências técnicas autorizadas, gráfico de peças de reposição explodido e codificado, programa de computador para diversas funções de manejo do equipamento, normas de segurança.
- telefone toll free (disk 0800) para consulta grátis agrônômica e administrativa.

5.8 - Observações de Solo, Clima, Água e Planta

É recomendável ao empresário rural refletir sobre este quarteto da irrigação pivotada. As rápidas e profundas modificações da economia agrícola exigem dele um novo e melhor posicionamento, no sentido de atingir os objetivos.

A chamada leis das águas, Lei 9433 de 8/1/1997 especifica que para as águas federais é necessária a outorga do estado ao usuário do pivot. Enquanto não estiver regulamentada, o produtor deve ter a licença do uso das águas de rios, lagoas, represas ou mananciais. O pagamento só será obrigatório quando a lei estiver regulamentada.

Hoje água é cada vez mais escassa, poluída e desperdiçada. O estado resolveu cobrar a água de agricultores para disciplinar e fazer caixa. Até a pouco a água era tida como um bem grátis. As leis estaduais das águas especificam em cada um deles quanto se paga, como e onde. Estes mananciais nascidos e percorridos em um só estado são um bem público e o estado cobra por taxa de motor, propriedade e demanda. Cada estado colhe este recurso conforme seu interesse. Isto significa que o agricultor deve usar o mínimo de água obtendo um máximo de produção, receita ou lucro líquido. Cada vez mais, a água será restringida pelo poder público e o usuário do pivot saberá usá-la bem.

A água no planalto central em princípio é de excelente qualidade. Não tem salinidade, frequentemente é potável, farta, custo zero, com nascentes a meio morro e existente o ano inteiro. Já na região árida, semi-árida e nordeste, o sal gera sérios problemas não só nas plantas como corrosão das tubulações e motobombas. Antes do produtor decidir pelo pivot ou depois quando desejar otimizar o seu uso, a qualidade, quantidade, preço e épocas de água, serão bem previstos e planejadas. A não observação destas medidas administrativas de água, certamente levarão o produtor ao prejuízo e ao desânimo.

Relacionamos casos reais de problemas com água nas culturas pivotadas.

- a) Os sais do perfil salinizado no horizonte B de um solo no semi-árido do nordeste veio à tona, retirou a capacidade produtiva da lavoura tornando o pivot inútil e a empresa inadimplente. Não houve a adequada sistematização e drenagem tecnicamente bem feitas. Existem açudes públicos do nordeste de grande

tamanho e de água tão salgada que nenhuma planta pode ser irrigada sob pena de morrer. São construções civis públicas de mérito duvidoso.

- b) Um produtor colocou mais água do que o necessário, tendo gerado uma invasão de pragas, moléstias com desorganização física e biológica do solo, destruindo a plantação de café sob este pivot.
- c) Uma lavoura de milho sob pivot elétrico de 120 Ha recebeu no ciclo de 4 meses, 780 mm de água podendo ter recebido apenas 550 mm. O superavit de água gerou um prejuízo de 230 mm x US\$ 44,00 por milímetro - US\$ 10 mil.
- d) Uma lavoura citrus em terreno argiloso e com 5 % de declividade recebeu lâmina de 22 mm, ligado ao percentímetro em 20 %, tendo provocado um escoamento superficial bem grande. Não houve a adequada penetração de água no volume das raízes da cultura. Gastou-se dinheiro para bombear a água que voltou ao rio sem molhar as raízes.
- e) Uma lavoura de café de um ano sendo irrigada com pivot alto de 3,5 metros sem usar bengala de baixa altura. Nos dias de vento forte de 12 Km/H, umidade relativa de 40 % e temperatura de 35°C, 80 % da água jogada pelo pivot foi embora pela evaporação e desviada sem molhar a mudinha de café. Tecnicamente um coeficiente de eficiência zero e mais um produtor à beira da falência.
- f) Existem alguns rios que tem água corrosiva, seja por descargas industriais, passagem por região rica em sais ou outro motivo. Existe caso de fabricante ser acionado juridicamente para indenizar canos corrídos por água imprópria da fonte. É um caso ocorrido na Bahia.

Muita observação precisa ser feita pelo usuário, principalmente com organizações ambientalistas, água poluída nas culturas de verduras, preço mais alto e até risco de riacho secar na época da irrigação.

Aproveitando o caso anterior é recomendável ao usuário refletir a respeito dos seguintes itens:

- a) Regiões de vento forte exigem acessórios extras como: longas bengalas flexíveis, aspersores especiais, projeto bem feito de tamanho de gota, evitar que a quimigação com deriva mate a lavoura ou criação do vizinho.
- b) Regiões mais centrais do planalto onde a temperatura é tão alta e a umidade relativa tão baixa que são observadas lâminas evaporadas por dia de até 9 mm nos tanques classe A. Lembre-se que um milímetro de lâmina custa entre US\$ 30,00 a US\$ 45,00. Já foi observada umidade relativa de 9 % no Distrito Federal tendo sido decretado estado de alerta pela Defesa Civil.
Pivots sob estas condições de clima só devem ser manejados por profissionais.
- c) Não existem solos ruins, existem pessoas que não sabem resgatar o seu potencial produtivo:
 - drenagem aproveitando áreas baixas e úmidas.
 - drenando solos salinos de regiões áridas.
 - transformando o deserto (ex.: Neguev em Israel ou Mojave na Califórnia) em férteis áreas irrigadas pivotadas.
 - solos pedregosos, sujos, declivosos e recuperados pela ação de construção de patamares, remoção de corpos estranhos e nivelamento para a irrigação como feito no Peru ou Venezuela.
 - solos arenosos recuperados com introdução de matéria orgânica via adubação verde, permitindo maior capacidade de campo e melhor aproveitamento de água.
- d) Adoção do plantio direto em lavoura pivotada gerando maior produtividade, menor compactação menor consumo de água , energia e custo de produção.
- e) Terrenos férteis de topografia acidentada usando pivot capazes de flexionar a tubulação aérea via

articulações em rótulas de maior angulação.

- f) Solos extremamente planos como do oeste baiano ou Serra do Penitente do Maranhão, permitem o uso de sistemas lineares (não é exatamente um pivot) de até 400 hectares. A água é retirada de um canal lateral de concreto, de lona ou terra batida por onde a motobomba se desloca.
- g) Existem solos sob pivot tão bem trabalhados ao longo dos tempos que a população de minhocas é tão grande configurando excelente qualidade físico-químico em condições de argila pesada de 85 %. Sabemos que o run off de solos pesados exige 100 % de percentímetro de lâminas menores e frequentes. E um custo mais alto de irrigação. A permeabilidade da argila é mais difícil apesar de armazenar mais água no solo entre a capacidade de campo e o ponto de murcha.
- h) Solos rasos devem ser melhor pesquisados quando for instalar pivot altos para cultura permanentes de raízes profundas como café, algodão, alfafa ou goiaba.
- i) Solos compactos devem ser evitados ao se instalar o pivot pois a penetração de água, raízes, oxigênio e vida microbiana é bem difícil. Uma subsolagem é o caminho certo.
- j) Existem alguns terrenos arenosos do planalto central que por razão de intensa mobilização de frequentes gradagens perdem a sua estrutura. Ficaram inadequados ao uso de pivot central. Necessitam de um trabalho de recuperação via matéria orgânica e plantio direto.
- k) Interessa ao irrigante pivotado, um solo que lhe ofereça um máximo de benefícios como grande capacidade de armazenamento de água, uma baixa percolação e evaporação. Se estas características não existirem no solo virgem, elas devem ser melhoradas pelo uso de mais intensa tecnologia.

A planta irrigada em pivot merece uma série de observações a serem consideradas para o sucesso:

- a) É vital conhecer da planta tanto a arquitetura das raízes como da parte aérea; desde uma bananeira com 3,5 metros usando pivot alto, até uma muda de café com 15 cm. O layout de raízes independente do tamanho da planta sendo importante conhecer, mudar e avaliar para depois calcular a demanda de água. Seja ela uma gramínea de raízes fasciculadas como arroz ou trigo ou de raízes pivotantes das leguminosas como feijão.
- b) Existem plantas que são verdadeiras bombas de água do solo, como o milho que tem uma transpiração muito alta. Já o algodão apesar de ciclo mais longo evapora e consome menos água. Por isto é cultura de alto lucro desde que seu preço fique acima de US\$ 6,00/@. Já as produtividades alcançam até 300@/Ha.
- c) A cobertura morta nas regiões secas onde o pivot é mais demandado, é fundamental, pois protege o solo em todos sentidos. Assim, o milho ou outra planta dessecada com destino ao plantio direto, tem sido uma das maiores ferramentas na proteção do solo e sucesso da irrigação sob pivot.

5.9 - Maximizando Vantagens

O pivot central é poderosa arma da competitividade empresarial. Cabe ao executivo tirar dele tudo o que pode oferecer. Quando agindo profissionalmente junto ao complexo solo-clima-planta-economia-água, então temos excelentes resultados, onde o empresa sempre apresenta um balanço atrativo. O inverso também é verdadeiro. Muitos usuários menos avisados por não entenderem a fazenda ou o pivot como um negócio, costumam vender a fazenda para pagar as dívidas. Infelizmente este é um quadro a ser revertido aproveitando-se os 10 itens adiante relacionados de maximização de vantagens.

a) Investimentos

É composto dos seguintes ítems o patrimônio desta empresa tomada como exemplo:

• Área (valor da terra nua)		
1.230 Ha a US\$ 1.300,00/Ha	US\$ 1,59 milhões	24,02 %
630 Ha a US\$ 450,00/Ha	US\$ 0,28 milhões	4,23 %
• Benfeitorias, instalações, residências, cercas, rede elétrica	US\$ 0,47 milhões	7,10 %
• Máquinas e Equipamentos		
5 pivots com 480 Ha	US\$ 0,53 milhões	8,01 %
Tratores, caminhões, colhedeiças, outros veículos	US\$ 0,95 milhões	14,35 %
Implementos, ferramentas, UBS	US\$ 0,32 milhões	4,83 %
Peças, oficina, estoque, grupo gerador, silo	US\$ 0,38 milhões	5,74 %
• Culturas Instaladas		
1430 Ha com milho, feijão e trigo	US\$ 0,86 milhões	12,99 %
• Estoque de Produtos		
Soja	US\$ 0,57 milhões	8,61 %
Milho	US\$ 0,15 milhões	2,27 %
Adubo	US\$ 0,05 milhões	0,76 %
Outros	US\$ 0,14 milhões	2,11 %
• Barragem, tanque de peixes, estradas, pomar, jardim, etc	US\$ 0,33 milhões	4,98 %
Soma	US\$ 6,62 milhões	100,00 %

Uma fazenda como deste exemplo, tem 8 % de todo o seu patrimônio em pivot central, cujo valor de US\$ 530 mil alavanca todos os US\$ 6,62 milhões. Por ter uma grande sinergia, este investimento de US\$ 1.100,00/Ha, passa a valorizar todo patrimônio pelo intenso uso dos fatores como terra, máquinas (reduz os custos fixos como juro + depreciação), culturas (menor custo de produção) e outros fatores.

Apesar do pivot ser um investimento alto, reduz em muito todos os custos e gera novas receitas anuais. Os investimentos globais da fazenda são beneficiados do pivot já que ele mobiliza e otimiza todos capitais lá existentes. Com o pivot, investe-se “X” dólares e retorna-se “N” “X” dólares com o trabalho inteligente da irrigação.

b) Receitas brutas

O empresário deve entender que um máximo de atividades anuais e sua maior receita bruta, sempre faz aumentar os lucros líquidos com proporcional redução de riscos. Vejamos exemplo de receita bruta anual alternativa de 5 empresas com 1.000 Ha de área plantada, e seus referenciais: a serem feitas.

• Uma receita anual com soja (1.000 Ha)	520.000	10,6
• Uma receita anual com soja (800 Ha) e feijão (200 Ha)	696.000	14,2
• Uma receita anual com feijão (200 Ha) - safrinha, tomate industrial sob pivot (200 Ha) e soja (600 Ha)	1.092.000	22,2
• feijão (400 Ha) sob pivot central - safra de inverno, soja (1000 Ha) - safra de verão, milho (400 Ha) - safrinha	1.424.000	29,0
• feijão (2 pivots 80 Ha) - inverno, boi irrigado (2 pivots 100 Ha) - todo ano em 3 ciclos com gado cruzado, milho doce (1 pivot 120 Ha) - inverno, milho grão (800 Ha), feijão (800 Ha) - safrinha	4.904.000	100,0

Este exemplo típico mostra que uma lavoura de 1.000 Ha pode ter dez vezes mais receita bruta anual em relação de uma lavoura solteira de verão com soja, usando-se irrigação pivotada no inverno e complementando com uma safrinha de verão.

De outro lado, este quadro porque a grande maioria de sojicultores de 1 lavoura/Ano estão falidos e engrossando filas dos devedores e inadimplentes.

Os pivots centrais podem atender culturas de grande receita bruta por hectare ou não. A família dos hortifrutis como batata, cebola, alho, banana ou citrus apresentam grande receita bruta em contraposição a culturas extensivas como milho e o feijão agora considerado como tal.

Quando o trigo estiver com valores acima de US\$ 180,00/Ton e com rendimentos maiores de 5 Ton/Ha, o pivot fica interessante. O mesmo com o arroz se estiver com preços superiores a US\$ 12,00/Saca.

Assim, o pivot será usado em qualquer cultura, desde que tenha uma receita bruta para pagar investimentos mais custos e gerando um lucro líquido capaz de gerar caixa para novos investimentos. Até cana-de-açúcar que é uma cultura de baixíssimo preço, tem em alguns países, irrigação pivotada. Existem casos no

c) Mão-de-obra

O pivot central nasceu nos EUA com o objetivo básico de eliminar a mão-de-obra necessária ao manejo de tubos, conexões da irrigação dita convencional com motobomba, canos e aspersores. A própria natureza do pivot elimina o alto custo da mão-de-obra daquele país, que é bem mais cara que a brasileira. Mesmo com pouca mão-de-obra, a maximização das vantagens da mão-de-obra tem algumas observações a serem feitas.

- É a mesma que aquela usada na irrigação pivotada e em outra atividade da empresa.
- Deve-se pagar por participação nos lucros, treiná-la, motivá-la e usá-la intensamente, via justa remuneração
- É recomendável pela mão-de-obra terceirizada seja de consultores, empresa de planejamento, colhedores sazonais de feijão, serviços de 3^{os}, como transporte, topografia e até colheita mecanizada em área irrigada.

- É sempre bom ter menos gente de melhor qualidade para otimizar benefícios da irrigação, inclusive do gerente ou administrador da empresa participando de seminários, congressos e exposições importantes.

d) Tempo

Considera-se que uma só lavoura extensiva por ano não é suficiente para dar lucro. Em alguns casos isto ocorre quando a tecnologia usada é médio alta e os preços estão mais elevados. Exemplo: O custo hectare de soja hoje no planalto central é de US\$ 450,00. Uma lavoura de 40 Sacas/Ha tem de ter US\$ 10,00/Saca, só para empatar e dar um lucro zero (lembramos que o custo vale 47 % do custo real = US\$ 282,00/Ha). A inadimplência vem do desconhecimento de estudos econômicos.

A saída é trabalhar a terra todos os dias do ano com 3 ou até 4 lavouras por ano. Usando-se a terra todo o tempo gerando renda. Um exemplo de gado sob pivot em três ciclos de 120 dias cada, dá lucro líquido por hectare de US\$ 567,00. Só o pivot consegue esta proeza de 26,5 % de lucro líquido real.

Dentro do sistema tempo as chuvas devem ser consideradas. Em algumas regiões como o sul goiano, as chuvas começam em setembro e terminam em abril, com um ciclo de chuva de 250 dias. Consegue-se safrinhas boas sem pivot de até 100 Sacas/Ha de milho. Em regiões mais continentais como o oeste baiano, os dias de chuva são menores, exigindo que os pivots atendam não só a terceira lavoura de inverno, como ajudem o balanço hídrico da safrinha nos meses de março, abril e maio.

Cada região tem o seu ritmo. O importante para o empresário é aproveitar todo o tempo possível, eliminar desperdícios dele na administração, usar variedades precoces, manejar épocas de plantio-colheita, trabalhar as máquinas 24 horas por dia e aplicar à empresa uma re-engenharia de tempos, O&M e gestão profissional.

e) Custos

Basicamente os investimentos com pivot são altos na base de US\$ 1.000,00 a US\$ 1.300,00 por hectare. No entanto, este acréscimo de preço e de custo de produção é largamente compensado pela maior produtividade da lavoura e ainda menor custo de tecnologia como o plantio direto.

Exemplo de lavoura de milho: lucro líquido numa área de 120 Ha.

- Lavoura sem pivot e com plantio convencional
120 Ha x 70 Sacas/Ha x US\$ 9,00/Saca x 10 % lucro líquido US\$ 7.560,00
- Lavoura com pivot e com plantio direto
120 Ha x 140 Sacas/Ha x US\$ 9,00/Saca x 20 % lucro líquido US\$ 30.240,00

O custo será trabalhado exaustivamente pelo empresário no sentido de rebaixá-lo a níveis de melhor competitividade. O custo tonelada de trigo argentino chega a US\$ 65,00 e o brasileiro o dobro. Como não se pode variar o valor das commodities e nos gravames externos como impostos ou transporte, resta ao produtor operar nos custos fixos, na irrigação, no silo próprio, na gestão profissional e em tecnologia como o plantio direto, informatização, compra e venda casada ou cooperativas. O teto dos preços é fixo, mas o piso dos custos é móvel. É aí que devemos agir.

f) Água

A água pivotada custa em média de US\$ 30,00 a US\$ 40,00 por milímetro de lâmina. No caso de feijão é

comum consumir 500 mm no ciclo a um custo de US\$ 15.000,00 a US\$ 20.000,00 por ciclo. Quando se trabalha com eficiência máxima, consegue-se valores de 350 mm por ciclo a um valor total de US\$ 10.500,00 a US\$ 14.000,00 por ciclo, ou uma redução de 30 % no consumo de água e no preço pago em eletricidade, diesel e outros. A cada década, a água torna-se vital para a humanidade já com o meio ambiente poluído além de qualidade e disponibilidade cada vez menores. Usá-la com um mínimo de volume para um máximo de aproveitamento pelas plantas.

A economia de água no pivot vem de algumas práticas:

- Ter-se um Coeficiente de Christiansen no mínimo de 85 %.
- Ter-se o pivot aferido todo ano.
- Não haver vazamento.
- Usar bengalas na altura da planta ou rente ao solo em caso de pivots de pomar (para goiaba, banana, laranja, café e outros).
- Usar piscinas ou reservatórios intermediários de lona plástica ou concreto evitando infiltração.
- Usar só o necessário, na hora certa, na quantidade certa, no local exato.
- Lâminas menores e mais frequentes em solos com mais de 75 % de argila.
- Bomba de excelente qualidade manejada por operador treinado em itens como vazão e pressão.
- Ter perfeito controle da quantidade de água a colocar, estudando-se profissionalmente capacidade de campo, ponto de murcha, níveis de evapotranspiração, estágio da cultura, tipo de solo, deriva, etc. Contrate e terceirize consultores competentes para fazer estes estudos. Não jogue água fora, ela é cara.

g) Lucro

O lucro líquido da atividade empresarial pivotada vem de dois ramos:

- Minimização dos custos.
- Otimização de rendimento e preços.

No caso do pivot é líquido e certo o aumento de rendimento da lavoura quando de sua compra.

Dentro deste balanço apenas uma gestão empresarial é capaz de superar todos os obstáculos econômico-administrativos.

Faixas de rendimento são obtidos com tecnologia e alguns exemplos de médio-altos valores com e sem pivot:

CULTURA	COM PIVOT	SEM PIVOT
MILHO GRÃO	120 - 180 SC/HA	50 - 100 SC/HA
TRIGO	4 - 6 TON/HA	2 - 3 TON/HA
TOMATE	80 - 100 TON/HA	30 - 60 TON/HA
CAFÉ	40 - 60 SC/HA	20 - 30 SC/HA
FEIJÃO	35 - 65 SC/HA	20 - 30 SC/HA

Faixas de custo real de produção sem pivot podem ser hoje referidos expressos em US\$/Ha.

CULTURA	FAIXA ALTA	FAIXA BAIXA
SOJA	550 - 650	450 - 550
FEIJÃO	1100 - 1400	900 - 1100
ALGODÃO	1100 - 1500	700 - 1000
TOMATE	3000 - 3500	2000 - 3000
MILHO	600 - 800	500 - 600

A tecnologia é uma faca de dois gumes para o empresário rural. Se o milho tiver um preço de US\$ 4,00/Saca, o trigo menor de US\$ 140,00/Ton, o arroz e a soja menor de US\$ 10,00/Saca, o feijão menos de US\$ 20,00/Saca, então todo o esforço será em vão. É melhor vender a fazenda, construir um prédio para aluguel comercial na cidade e viver mais tranquilo. Muitos fazem isto e estão indo muito bem.

De outro lado, o preço mais alto de produto se obtém da seguinte forma:

- Venda na entressafra.
- Venda com valor agregado.
- Adoção de comprador cativo.
- Melhor qualidade do produto.
- Silo na fazenda, alugado também para terceiros.
- Processamento próprio.
- Embalagem mais adequada.
- Mercado futuro.
- Agroindústria.
- Transformação de grão-proteína em animal-proteína.
- Venda competente feita mais por corretor, comerciante e menos pelo produtor-agricultor.

h) Aborrecimentos

Já existem tentativas de se dolarizar os prejuízos econômico-empresariais dentro do que se chama aborrecimentos.

Nas empresas bem estruturadas, este nível é pequeno e nas fazendas elas são tão grandes que os donos ou administradores vivem atabalhoados correndo a todo momento na solução do problema com pivot e sua gestão.

Dentro do espírito deste livro-guia, relacionamos os procedimentos para evitar aborrecimentos, devendo ser eliminados.

- Faça manutenção preventiva obedecendo o manual de instrução do fabricante com aferição anual completa do equipamento.
- Contrate um responsável pela irrigação, de alto salário exigindo em troca níveis máximos de rentabilidade-eficiência em todo o sistema. Tenha na empresa ou na cidade um excelente eletricitista para resolver qualquer problema.
- compre, alugue e use sempre a melhor qualidade e nunca o preço mais baixo.
- quando instalar o pivot, contrate e compre um projeto com no mínimo de 10 a 20 % de folga em fatores como: pressão, vazão, potência, preço, acessórios para quando o equipamento tiver mais de 5 anos, manter o seu desempenho até pelo menos no 10º ao 12º ano de vida. Nos pivots de baixa qualidade, a partir do 3º ano tudo começa a dar grandes problemas.
- concentre seu dinheiro, tempo e energia em prioridades que façam a empresa crescer, evitando a

tradicional rotina do corre-corre. A prática mostra que nas boas empresas, tudo se desenvolve naturalmente, sem sobressaltos, correrias ou gritos.

- lembre-se que 35 % do tempo de alguns executivos são gastos em conversas telefônicas inúteis. Transforme este tempo perdido em tempo útil, planejando melhor e adotando modernas técnicas.

i) **Área de plantio**

O pivot permite o intenso uso da terra. Onde numa área de 360 Ha com 3 pivot de 120 Ha podemos trabalhar 1080 Ha todos os anos via três safras anuais. Assim como exemplo:

- 360 Ha em 3 pivots em lavoura de verão com feijão (água da chuva).
- Os mesmos 360 Ha em lavoura de safrinha com milho (água aditiva com pivot).
- Os mesmos 360 Ha em lavoura de inverno com trigo (irrigação só com pivot).

O produtor tem de evitar uma só cultura anual extensiva de verão sob pena de ficar inadimplente. A economia de mercado exige o múltiplo uso da terra como neste caso de três pivots de 120 Ha com lavoura tripla anual de feijão, milho e trigo e com uma receita anual de US\$ 1.476.000,00 numa área de 360 Ha ou US\$ 4.100,00 de receita bruta anual por hectare. É assim que se consegue maximizar o uso da terra. Com um lucro líquido de 15 % nestas empresas, o seu valor é de US\$ 221 mil por ano.

j) **Menores riscos**

Relacionamos algumas atividades empresariais na redução de riscos na irrigação pivotada e que são comuns nas fazendas e empresas.

- Não faça economia além do custo-benefício no projeto do equipamento, serviços mecânicos e compra do pivot.
- Não contrate administrador incapaz.
- Evite falta de água na captação de água ou sua falta, por clima adverso ou barragem danificada.
- Evite risco pela ausência de manutenção preventiva.
- Quando escolher a área de pivot tome cuidado com terreno praguejado, quando desnível maior de 60 metros ou velocidade dos ventos maior de 15 m/s.
- Mantenha-se dentro das leis ambientais, fazendo o RIMA antes e tratando adequadamente os vazilhões de defensivos.
- Quando usar motor diesel, evite que ele funda por descuido ou manejo, não trabalhe sobrecarregado, que tenha alto consumo (revisão anual de bomba-bico, compre diesel pelo TRR).
- Quando usar motor elétrico previna inundação quando subir o nível do rio, evite horário de pico 18 às 21 horas, enrole os motores na melhor oficina da região; cuide de ter um transformador estabilizador de boa qualidade.
- Quando fizer fertirrigação, contrate consultoria externa e exija cálculos de custo-benefício, orientação do equipamento injetor e suas dosagens. É um tema controverso onde apenas uma avaliação numérica dolarizada pode definir o melhor caminho em cada caso particular.
- Cabeamento e sistema elétrico tem de ser rigorosamente checado todo ano, principalmente em pivot com mais de 5 anos ou em regiões de verões chuvosos.
- Lembre-se que o maior risco de todos eles é não ter pivot central na empresa.

Capítulo 6 - Solução de Problemas

A irrigação de culturas ou criação com pivot central é uma tecnologia de largo espectro envolvendo atividades sócio-técnico-econômicas e exigindo do empresário alta qualificação. Se de um lado cometer acertos é uma condição do irrigante, evitar erros é sua obrigação. A longa observação com produtores e empresários rurais de pivot central nos autorizam a introduzir neste livro, um capítulo de solução de problemas.

Ele tem por finalidade remover possibilidades de fracasso do usuário. Vamos atuar em administração, produto, economia e serviços.

Este capítulo triplo vem em ítems tirados da experiência dos usuários bem ou mal sucedidos.

6.1 - Check List Antes da Instalação

- Verifique a textura do solo, declividade do terreno e se é o melhor local.
- Verifique o custo da energia elétrica para instalar o pivot.
- Verifique o custo da represa para instalar o pivot.
- Verifique a locação topográfica, captação e área irrigada.
- Verifique se o projeto tem 10 a 20 % de capacidade extra (motor, bomba, adutora, pivot).
- Calcule US\$/Ha de todo o sistema montado na fazenda.
- Nunca compre equipamento de baixa qualidade.
- Nunca contrate serviço de 2ª linha.
- Captação em vertedouro à prova de corpos estranhos (peixe, folhas, plantas, lodo, cobra, aguapé).
- Verifique vazão de lâmina máxima em dia que a fonte de água esteja com um mínimo de água.
- Verifique a qualidade do técnico que vai operar o pivot e o seu eventual substituto.
- Verifique o custo da adutora.
- Calcule o preço do mm da lâmina de água.
- Verifique os horários de preço proibitivo de energia elétrica.
- Instale todos sistemas de segurança de motores diesel que vão acionar o pivot (de temperatura e nível da água, de pressão de óleo) evitando o motor fundir.
- Calcule o desnível e a distância da adutora.
- Calcule o custo do pivot dentro do custo do produto a colher.
- Calcule o local exato de instalação dos tensiômetros.
- Não compre pivot de revendedores ou indústrias que não lhe orientem quanta água, quando aplicar e como fazer a irrigação. Todas as indústrias de pivot do passado que faliram, não sabiam disto.
- Instale válvula de segurança de retorno.
- Providencie uma casa de máquinas segura, limpa e à prova de enchente e de umidade.
- Faça uso de fertilizantes e defensivos no pivot com muito critério; eles podem causar desastre ecológico.
- Verifique se a água a usar não é corrosiva ou salina.
- Verifique se o terreno oferece livre passagem às rodas do pivot.
- Verifique se a rotação ou a tensão e amperagem, dos motores está ok.
- Cheque se o percentímetro do fabricante está de acordo com a velocidade e deslocamento do equipamento.
- Nunca compre bomba ou motor subdimensionado.
- Estude a estrutura da conta da companhia elétrica para evitar ser lesado na demanda.
- Estude derivações e cisterna intermediária em pivot múltiplo.

- Recalcule seu projeto em regiões secas, ventosas de alta temperatura e de solo arenoso.
- Evite plantar sob pivot, lavouras com menos de US\$ 900,00/Ha de rendimento bruto. Certamente não pagará despesas.
- Instale e use corretamente o tanque classe A.
- Dê preferência ao plantio direto sob pivot.
- Não contrate curiosos ou amadores para construir o maciço da represa, muitas já rebentaram.
- Converse com todos órgãos do governo antes de instalar o pivot, do IBAMA à companhia de energia elétrica.
- Evite lugares infestados com pragas e moléstias para área de pivot; use partes mais altas.
- Investigue flutuações ou falta de energia elétrica na região.
- Calcule a possibilidade de irrigação com gotejamento, microaspersão ou rolão, usando uma derivação partindo do ponto do pivot e em áreas mortas de cantos arredondados.
- Compre marca de bomba e motor de 1ª linha.
- Exija do revendedor ou fabricante documento de crédito que o habilite ir ao banco descontar, caso o prazo de entrega e instalação não sejam honrados.
- Em hipótese alguma compre equipamento de companhia ou pessoa que não seja reconhecidamente séria no mercado, com tradição de pelo menos 10 anos de bons serviços prestados.
- Construa sua própria mini hidrelétrica se a vazão e altura da fonte permitir. Venda energia elétrica excedente para a companhia de energia elétrica.
- Recalcule o projeto motobomba para declividades maiores de 6 %
- Isole todos os componentes, peças ou sistemas com energia elétrica, já que as voltagens e amperagens são mortíferas. Custa caro a indenizar vítima de eletrocução.
- Se comprar pivot barato em lugar de qualidade alta, certamente terá problemas sérios a partir do 3º ano.
- Tenha um excelente electricista para lhe atender quando o pivot precisar de reparos.

6.2 - Check List das Causas do Fracasso com Pivot Central

- Produto agrícola sem produtividade.
- Produto agrícola sem qualidade.
- Produto agrícola sem preço
- Produto agrícola sem comprador.
- Projeto mal feito (hidráulica, elétrica, captação).
- Projeto mal comprado .
- Gerente ou proprietário incompetente para a tecnologia do pivot.
- Barragem destruída.
- Contrato bancário mal lido e assinado
- Contrato bancário que nunca poderia ou deveria ter sido assinado.
- Seleção incorreta de atividade agropecuária sob pivot.
- Ausência de controle de custos e receitas.
- Ausência de planejamento prévio, do equipamento e da atividade.
- Motor fundido.
- Motor submerso.
- Ausência de válvula de retorno, causando desastre ecológico de defensivos no rio.

- Inundação da casa de força e motobomba.
- Falta e flutuação de energia elétrica.
- Corrosão precoce da tubulação com agroquímicos.
- Manejo incorreto do percentímetro.
- Apenas uma atividade anual sob pivot de pequeno lucro líquido por hectare.
- Equipamento de 2ª linha (tubulação, torres, acessórios, motobomba, quadro elétrico).
- Ausência de aferição anual de lâmina.
- Financiamento maior que 60 % do valor total do sistema.
- Ingenuidade ao acreditar na conversa de terceiros e não em fatos e números concretos da realidade pivotada.
- Uso de motor diesel em atividade de pequeno retorno.
- Instalação em área infestada com pragas e moléstias.
- Alto preço da linha elétrica puxada até o pivot e seu transformador.
- Alto preço para a construção da barragem de água.
- Chuvas torrenciais acima de 150 mm em lugares íngrimes e arenosos.
- Fracasso agrícola em três safras consecutivas de produto sem preço no mercado.
- Overdose de defensivo ou fertilizante no manejo inadequado do pivot.
- Curto circuito na instalação elétrica.
- Indenização a operador eletrocutado.
- Pivot tombado por roda desalinhada, buraco, erosão, forte ventania, pneu murcho, roda travada.
- Desuniformidade de vazão em cada bico.
- Cultura inadequada ao pivot.
- Bengalas instaladas de forma errada.
- Região extremamente ventosa.
- Falta de água da fonte de abastecimento.

6.3 - Perfil dos Empresários Bem Sucedidos

- Fizeram um bom projeto de pivot.
- Fizeram planejamento econômico-financeiro-administrativo bem calculado em custo-benefício, estimativas de retorno, depreciação e de atividade agropecuária.
- Adotam três safras anuais.
- Uso do plantio direto.
- Agregaram valor ao produto, via processamento ou agroindústria.
- Estudam ou usam pecuária de corte sob pivot central.
- Usam e compram equipamento de 1ª linha.
- Fazem venda na entressafra.
- Usam ou dispõem de silo ou armazenamento próprio.
- Adotam três safras anuais.
- Uso do plantio direto.
- Agregaram valor ao produto, via processamento ou agroindústria.
- Estudam ou usam pecuária de corte sob pivot central.
- Usam e compram equipamento de 1ª linha.

- Fazem venda na entressafra.
- Usam ou dispõem de silo ou armazenamento próprio.
- Administrador, operador ou mão-de-obra competente, dedicada e treinada.
- Aferição anual de lâmina, vazão e pressão do pivot.
- Amplo conhecimento de alternativas de culturas ou atividades.
- Cálculo preciso do custo hora do pivot, do custo do mm de lâmina, do custo do hectare irrigado, do custo irrigado no ciclo, da cultura e do custo de água na saca ou tonelada do produto colhido ou trabalhado.
- Constantes viagens aos centros tecnológicos, comerciais e de eventos do setor pivotado.
- Atividade pecuária sob pivot.
- Disponibilidade de excelente eletricitista na empresa, cidade ou região.
- Constante estudo de alternativas do que, como e quando plantar ou criar sob pivot.
- Suficiente capital de giro para atividades de médio-longo retorno como café, banana ou goiaba.
- Compra de equipamento da melhor tecnologia empregando o melhor serviço para instalação e uso.
- Não instalam pivot em terras ruins, muito declivosa, arenosa e de baixo retorno.
- Conhecem bem os mercados compradores em sua dinâmica, perfil e riscos.
- Sempre estão presentes no campo pelo menos nos momentos chaves do plantio, colheita e comercialização.
- Nunca confundem despesa com investimento.
- Não compram pivot com empréstimo bancário maior de 60 % do valor total e juro sobre o dólar maior de 12 % ao ano.
- Levam a atividade rural como um negócio que deve ser lucrativo e nunca como uma rotina com fim produtivo ou de cobrir as despesas.
- Nos EUA são chamados white collar e no Brasil empresários rurais.
- Não misturam ou confundem o dinheiro da empresa com dinheiro da família.
- Só tomam crédito quando extremamente necessário.
- Calculam e evitam o natural risco da atividade agropecuária principalmente sob pivot onde são alto os investimentos.
- São do tipo que trabalham em equipes organizadas e hierarquizadas, planejando e prevendo três anos à frente.
- Prevêm peças sobressalentes de maior utilização para terem os seus estoques.

Capítulo 7 - Relação das Associações, Empresas e Colaboradores

	<u>FAZENDA / INSTITUIÇÃO/PROPRIETÁRIO</u>	<u>LOCAL</u>
1	Abimaq - Sindimaq	São Paulo - SP
2	Aubos Trevo S/A.	Unai - MG
3	Agriter Ltda.	Luziânia - GO
4	Agrocel	Barreiras - BA
5	Alvaro Luiz Dilli Gonçalves	Costa Rica - MS
6	Armindo Brugnera	Barreiras - BA
7	Asbrasil	São Bernardo do Campo - SP
8	Associação do Plantio Direto nos Cerrados	Brasília - DF
9	Associação dos Irrigantes do Oeste da Bahia	Barreiras - BA
10	Associação Entre Ribeiros	Paracatu - MG
11	Astor Strohöen	Formosa - GO
12	Banco do Brasil	Brasília - DF
13	Banco do Nordeste	Brasília - DF
14	Banco Nacional do Desenvolvimento Social	Brasília - DF
15	Barbará S/A.	Brasília - DF
16	Brasil Verde Ltda.	Uberlândia - MG
17	Brasplan Ltda.	Brasília - DF
18	Carlos H.Hirose	Cristalina - GO
19	Carpe Ltda.	Brasília - DF
20	Ceasa	Brasília - DF
21	CEB	Brasília - DF
22	Célio Fontana	Unai - MG
23	Celso Hiraiwa	Cristalina - GO
24	Central Pivot	Barreiras - BA
25	Círculo Verde	Barreiras - BA
26	Coagril Ltda.	Unai - MG
27	Cocari Ltda.	Cristalina - GO
28	Conab	Brasília - DF
29	Coopervap	Paracatu - MG
30	Cotia	Barreiras - BA
31	Dr.Dale Heermann	EUA
32	Dimaba Ltda	Barreiras - BA
33	Dr.César Ricci	Brasília - DF
34	Dr.Edno José Celeghini Filho	Uberaba - MG
35	Dr.José Eduardo	Guaíra - SP
36	Dra.Maria do Céu Cunha de Oliveira	Brasília - DF
37	Dr.Ricardo Carmona	Brasília - DF
38	Dr.Rui A.Caldas	Brasília - DF
39	Dr.Tomita	Brasília - DF
40	Edio Damineli	Cristalina - GO
41	Emater	Brasília - DF
42	Embrapa	Brasília - DF
43	Embrapa - CNPAF	Goiânia - GO
44	Embrapa - CPAC	Planaltina - GO
45	ESALQ-USP	Piracicaba - SP
46	Ezio H.Peres	Unai - MG
47	Fazenda 3 Irmãos	Santa Helena - GO
48	Fazenda 3M Maggi	Itiquira - MT
49	Fazenda Agronol	Mimoso - BA
50	Fazenda Alcides Santos	Unai - MG
51	Fazenda Alcides Vesoli	Unai - MG
52	Fazenda Antério Manica	Unai - MG
53	Fazenda Antônio Chapeaulimont	Unai - MG
54	Fazenda Campo Bom	Chapadão do Sul - MS
55	Fazenda Cedro	Balsas - MA
56	Fazenda Censi	PAD - DF
57	Fazenda Chaleira Preta	Água Fria - GO
58	Fazenda Dario Nardi	Cristalina - GO
59	Fazenda Dirceu Gatto	Unai - MG
60	Fazenda Elmiro Queirós	Unai - MG

61	Fazenda Flávio Agnes Silva	Luziânia - GO
62	Fazenda Flor da Esperança	São Desidério - BA
63	Fazenda Geraldo Peres Domingues	Unaí - MG
64	Fazenda Girassol	Pedra Preta - MT
65	Fazenda Horácio Matsuda	Unaí - MG
66	Fazenda Irmo Casa Vecchia	Unaí - MG
67	Fazenda João Peres	Cristalina - GO
68	Fazenda Jorge Chimil	Unaí - MG
69	Fazenda José Armando Noivo	Unaí - MG
70	Fazenda José da Silva Cardoso	Unaí - MG
71	Fazenda Kappaum	Água Fria - GO
72	Fazenda Luiz Ricardi	Mimoso - BA
73	Fazenda Noboro Yamashita	Guaíra - SP
74	Fazenda Nicolau Aoyagui	Formosa - GO
75	Fazenda OK	PAD - DF
76	Fazenda Orlando C.Martines	Unaí - MG
77	Fazenda Pamplona	Luziânia - GO
78	Fazenda Paraíso	Mimoso - BA
79	Fazenda Pedra Preta	Rondonópolis - MT
80	Fazenda Polleto	Mimoso - BA
81	Fazenda Prezzotto	Ipameri - GO
82	Fazenda Ressolan	Unaí - MG
83	Fazenda Rio Janeiro	Barreiras - BA
84	Fazenda Santa Cruz	Mimoso - BA
85	Fazenda Santa Mônica	Luziânia - GO
86	Fazenda São Domingo	São Desidério - BA
87	Fazenda Theodorus Sanders	Unaí - MG
88	Fazenda Wilson Gonçalves	Unaí - MG
89	Fazenda Zancanaro	PAD - DF
90	Geoplan Ltda.	Brasília - DF
91	Gerardus Sanders	Paracatú - MG
92	Grupo Maggi	Rondonópolis - MT
93	Hydroagro Ltda.	Guaíra - SP
94	J.S.Assessoria	Barreiras - BA
95	Jandir Tiecker	Luziânia - GO
96	João Barata	Mimoso - BA
97	Lindsay Manufacturing	EUA
98	Luiz Vicente Ghesti	Brasília - DF
99	Manah S/A.	Unaí - MG
100	Maurício Sakai	Guaíra - SP
101	Monsanto do Brasil Ltda	São Paulo - SP
102	Oscar Strohöen	Formosa - GO
103	Paulo Taniguchi	Unaí - MG
104	Pierce Corporation	EUA
105	Pivot Ltda.	Goiânia - GO
106	Plasteca Ltda.	Barreiras - BA
107	Pluma Consultoria	Brasília - DF
108	Polimaq Ltda.	Brasília - DF
109	Projotar Ltda.	Unaí - MG
110	Projeto Prodecer	Pedro Afonso - TO
111	Projeto Prodecer	Balsas - MA
112	Ray Supalla	EUA
113	Reinke Irrigation	EUA
114	Research in Agricultural and Supplied Economics	EUA
115	Roberto Pereira	Brasília - DF
116	Rubens Landenberger	PAD - DF
117	Secretaria de Irrigação	Brasília - DF
118	Sindicato Rural do DF	Brasília - DF
119	Terra Verde Ltda.	Brasília - DF
120	The Irrigation Association	EUA
121	Universidade de Brasília	Brasília - DF
122	University of Colorado	EUA
123	University of Nebraska	EUA
124	Valmont Ind.e Com.Ltda.	Uberaba - MG
125	Valmont Irrigation	EUA

Contato com o autor:

Luiz Vicente Gentil

Cx. Postal 4460 - CEP 70919-970 - Brasília - DF

E-mail: gentil22@unb.br

Fone: (61) 307-2825 / (61) 923-3092 / (61) 233-8229

Fax: (61) 273-6593

Fotolito,
Impressão e acabamento:



SIG/Sul - Quadra 08 - Lote 2.336
Fone: (061) 344-1002
Fax: (061) 344-2827 - Brasília-DF
athalaia@uol.com.br