

Opções de produção de alimentos para a pecuária de Pernambuco - Uso das áreas irrigadas

Raimundo José Couto dos Reis Filho¹

Francisco Zuza de Oliveira²

1. Introdução

A região Nordeste apresenta condições naturais favoráveis a produção de forragem, o principal alimento dos ruminantes, portanto pode-se de dizer que a região apresenta grande potencial para o desenvolvimento de atividades pecuárias, especialmente a bovinocultura de leite.

Apesar do potencial existente e o mercado de lácteos em expansão, a atividade convive com baixos índices de produtividade e eficiência. Como exemplo, a produção de leite por vaca/ano na região Nordeste é de apenas 779 litros, abaixo da média brasileira, que é de 1.417 litros, e muito abaixo da produção da região Sul, 2.550 litros/vaca/ano (IBGE, 2013).

São vários os fatores que levam a essa baixa produtividade, porém a estacionalidade na oferta de forragem aos rebanhos, principalmente no período seco do ano (Julho a Janeiro), gera impacto direto em todos os indicadores zootécnicos e reprodutivos nas atividades, como produção de leite, índice de parição, taxa de natalidade, mortalidade, dentre outros.

Em 2012 a pluviosidade na região nordeste foi muito abaixo da média histórica. Em 2013, a esperança de um inverno regular, deu lugar ao desespero pela ocorrência da pior seca dos últimos 50 anos. Sendo assim, a situação, que já era crítica em 2012, ficou ainda pior, gerando grandes prejuízos econômicos no setor agropecuário nordestino, especialmente na agricultura de sequeiro e nas atividades pecuárias. Em 2014, apesar de chuvas mais regulares, o inverno chegou tarde, comprometeu a produção de forragem

¹ Zootecnista, mestre em produção de gado leiteiro e sócio diretor da Leite & Negócios Consultoria. E-mail: rdoreis@leiteenegocios.com.br.

² Engenheiro Agrônomo, mestre em fruticultura e sócio da FZO Consultoria. E-mail: zuza.ce@gmail.com.

para armazenamento, como milho e sorgo para silagem, e o volume de chuvas não foi suficiente para a recarga de açudes e reservatórios.

A pecuária de leite, que tem grande importância para os nordestinos, foi a que mais sofreu. Diferentemente de outras atividades pecuárias, como avicultura e suinocultura, que tem os grãos (milho, soja, etc.) como principal fonte alimentar, os ruminantes dependem de alimentos volumosos, os quais a sua oferta exige planejamento prévio e condições climáticas favoráveis a sua produção.

O baixo nível de estoque de alimentos volumosos nas propriedades, o inverno irregular de 2012 e a severa seca em 2013, comprometeram a oferta de forragem aos rebanhos, levando a falta quase generalizada do alimento, mesmo em fazendas mais estruturadas.

A ocorrência de secas na região semiárida é um fenômeno cíclico e conhecido, porém, após às ocorridas em 1997/1998, a região conviveu com certa regularidade de chuvas, fato que parece ter levado os produtores nordestinos a medirem mal, ou desconsiderarem, os riscos das atividades agropecuárias, principalmente às desenvolvidas em sistemas de sequeiro.

Diante dessa realidade ficou mais evidente a necessidade em se estruturar o suporte forrageiro nas propriedades, caso contrário a pecuária leiteira na região continuará vulnerável às intempéries climáticas. Muitos podem se perguntar, mesmo diante de dois ou três anos de seca, é possível garantir oferta de forragem aos rebanhos? Bom, é verdade que em algumas regiões o desafio é maior que outras, porém o conhecimento técnico disponível e às tecnologias de produção de forragem existentes, permitem, pelo menos, que os criadores minimizem os riscos. Utilizar espécies forrageiras adequadas às condições de cada propriedade e da região a qual está localizada, dimensionar o suporte forrageiro ao tamanho do rebanho e proporcionar reserva de volumoso suficiente para, pelo menos, dois anos, são algumas das premissas a serem adotadas nas propriedades.

Regiões, e mais especificamente fazendas, com disponibilidade hídrica e possibilidade de uso da irrigação, garantem mais segurança aos empreendimentos, maior eficiência e rentabilidade à atividade leiteira. Portanto, o uso dessa tecnologia deve ser estimulada em todos os estados do Nordeste, seja através de políticas públicas ou mesmo pela iniciativa privada.

2. Efeitos da seca na atividade leiteira da região Nordeste

Os dois anos seguidos de seca gerou grande prejuízo ao setor agropecuário nordestino, havendo em 2013 redução de 80% na produção de grãos e de 6% na captação de leite (IBGE, 2014). Além disso, houve redução dos rebanhos bovinos, tanto pela morte de animais, quanto pela venda para abate ou envio desses para outros estados brasileiros, tudo em função da falta de alimento. De 2011 para 2012, a redução do rebanho bovino na região Nordeste foi de 4,52% (Tabela 01). Essa diminuição do rebanho na região foi puxada principalmente pelos estados da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, que apresentaram redução de 28,6%, 24,2% e 18,1%, respectivamente (IBGE, 2013). O número de vacas ordenhadas também sofreu grande redução. Na região Nordeste o número de vacas ordenhadas diminuiu 8,77% em apenas um ano. Novamente os estados que apresentaram maiores reduções foram Pernambuco (30,41%), Paraíba (28,1%) e Rio Grande do Norte (17,2%). Em números absolutos, o estado de Pernambuco foi o que sofreu maior impacto, com um total de 188.490 vacas ordenhadas a menos entre 2011 e 2012 (Tabela 01).

Tabela 01. Número de efetivo rebanho e vacas ordenhadas na região nordeste e estados – 2011 e 2012.

Região / Estado	Efetivo rebanho (em cabeças)		Variação % (2011/2012)	Vacas ordenhadas (em cabeças)		Variação % (2011/2012)
	2011	2012		2011	2012	
Região Nordeste	29.583.041	28.244.899	- 4,52	4.925.593	4.493.504	- 8,77
Paraíba	1.354.268	967.067	- 28,59	259.283	186.540	- 28,06
Pernambuco	2.502.156	1.895.642	- 24,24	619.919	431.429	- 30,41
Rio G. do Norte	1.047.797	858.211	- 18,09	262.489	217.426	- 17,17
Bahia	10.667.903	10.250.975	- 3,91	2.104.008	1.943.015	- 7,65
Alagoas	1.268.304	1.221.266	- 3,71	154.893	152.273	- 1,69
Sergipe	1.178.771	1.156.157	- 1,92	226.927	226.118	- 0,36
Piauí	1.688.024	1.689.926	0,11	156.232	148.682	- 4,83
Maranhão	7.264.106	7.490.942	3,12	591.945	611.991	3,39
Ceará	2.611.712	2.714.713	3,94	549.897	576.030	4,75

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal (2013). Elaboração: Leite & Negócios Consultoria

A verdade é que, apesar do setor leiteiro na região Nordeste ter apresentado crescimento expressivo na produção de leite entre 2000 e 2011, que foi de 89,0% (crescimento abaixo apenas da região Sul), diante das secas de 2012 e 2013, ficou evidente a

fragilidade e vulnerabilidade da cadeia produtiva do leite quanto às intempéries climáticas em grande parte dos Estados. Entre 2011 e 2012 a produção caiu 14,6% no Nordeste (Tabela 02), interrompendo um ciclo de 12 anos de crescimento contínuo. Dos nove estados da região, sete apresentaram queda na produção em 2012, enquanto apenas dois, Alagoas e Ceará, aumentaram o volume de leite produzido (Tabela 02).

Tabela 02. Produção de leite no Brasil, Regiões Geográficas e Estados do Nordeste.

PRODUÇÃO BRASILEIRA DE LEITE EM MILHÕES DE LITROS – BRASIL							
Brasil, Região Geográfica e Unidade da Federação	Ano			Var % 2011/2000	Var Volume 2011/2000	Var% 2012/2011	Var Volume 2012/2011
	2000	2011	2012				
REGIÃO NORDESTE	2.159.230	4.100.729	3.501.316	89,9	1.941.499	-14,6	-599.413
Maranhão	149.976	386.673	381.637	157,8	236.697	-1,3	-5.036
Piauí	76.555	89.119	85.103	16,4	12.564	-4,5	-4.016
Ceará	331.873	455.800	461.662	37,3	123.927	1,3	5.862
Rio Grande do Norte	144.927	243.249	198.052	67,8	98.322	-18,6	-45.197
Paraíba	105.843	237.102	142.546	124,0	131.259	-39,9	-94.556
Pernambuco	292.130	953.230	609.056	226,3	661.100	-36,1	-344.174
Alagoas	217.887	238.249	245.647	9,3	20.362	3,1	7.398
Sergipe	115.142	315.968	298.516	174,4	200.826	-5,5	-17.452
Bahia	724.897	1.181.339	1.079.097	63,0	456.442	-8,7	-102.242
REGIÃO SUDESTE	8.573.731	11.308.133	11.591.140	31,9	2.734.402	2,5	283.007
REGIÃO SUL	4.904.356	10.229.801	10.735.644	108,6	5.325.445	4,9	505.843
REGIÃO CENTRO-OESTE	3.080.121	4.777.064	4.818.006	55,1	1.696.943	0,9	40.942
BRASIL	19.767.206	32.091.010	32.304.421	62,3	12.323.804	0,7	213.411

Fonte: IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal (2013). Elaboração: Leite & Negócios Consultoria.

A situação de Pernambuco é o exemplo mais emblemático e que demonstra esta vulnerabilidade. Entre 2000 e 2011 a produção cresceu 226,3% nesse Estado, passando de 292.130 para 953.230 milhões de litros no período, porém, em 2012, a queda na produção foi de 36,1%, significando uma perda de mais de 344 milhões litros de leite em apenas um ano (Tabela 02). Os dados de 2013 ainda não foram divulgados, porém esse comportamento deverá se repetir, já que, além do reflexo da falta de chuva do ano anterior, neste ano a seca foi ainda mais severa.

A produção de leite em Pernambuco está concentrada na região do agreste, tendo como predominância a utilização de sistemas de produção de “sequeiro” (sem uso da irrigação), tendo a palma forrageira como fonte principal de alimento dos rebanhos. Esse modelo de produção parece ter funcionado bem durante os 11 anos de invernos regulares, porém, diante da escassez de chuva por dois anos consecutivos, se mostrou vulnerável, evidenciando a necessidade em se fazer ajustes no modelo produtivo.

O exemplo do estado de Alagoas, onde o sistema de produção de leite assemelha-se ao utilizado em Pernambuco e a produção cresceu 3,1% em 2012, merece uma análise mais criteriosa para entender os diferentes resultados obtidos. A seca atingiu tanto Pernambuco quanto Alagoas, porém a grande diferença foi a junção em terras pernambucanas do problema da estiagem à alta infestação da praga *Cochonilha do Carmim*, levando a dizimar grande parte dos palmais existentes, já que estes, ao contrário de Alagoas, eram praticamente formados por variedades susceptíveis ao ataque do inseto. Enquanto os produtores pernambucanos cultivam, em sua maioria, a palma “gigante”, em Alagoas predomina a utilização da palma “miúda ou doce”, resistente a *Cochonilha de Carmim*. Além disso, existe em Alagoas maior disponibilidade de água nas propriedades, tendo também outro diferencial que é a cultura e pré-disposição dos produtores em armazenar alimentos volumosos para o período seco do ano. Por fim, em função da seca e falta de água, inclusive para o consumo animal, houve migração de grande número de animais bovinos de Pernambuco para Alagoas, causando efeitos contrários nesses Estados quanto a produção de leite, aumentando em Alagoas e reduzindo em Pernambuco.



Figura 1. Palma forrageira infestada com *Cochonilha do Carmim* no Estado de Pernambuco.

Foto: Reis Filho, 2013.

O resultado obtido em Alagoas demonstra que o sistema em “sequeiro”, inclusive a base de palma forrageira, pode ser viável, sustentável e menos vulnerável às intempéries climáticas e fitossanitárias, desde que se utilize o conhecimento existente e as tecnologias adequadas para cada realidade.

No estado do Ceará, onde a irrigação vem sendo cada vez mais difundida e utilizada nas propriedades leiteiras, mesmo em um ano de chuvas escassas, como foi 2012, a

produção aumentou em 1,3% (Tabela 02), o efetivo bovino cresceu 3,94% e o número de vacas ordenhadas avançou 4,75% (Tabela 01). Conhecendo a realidade desse estado e constatando cada vez mais o uso da água para a produção de forragem nas propriedades, é possível inferir que a utilização da irrigação para se produzir leite tornou a pecuária menos vulnerável e mais segura, porém, para que isso aconteça, é necessário que haja disponibilidade hídrica, realidade esta que nem todos os estados da região Nordeste possuem.

Apesar dos prejuízos causados pelos dois anos de seca no Nordeste, houve grande aprendizado para toda a cadeia produtiva do leite, especialmente para o segmento produtivo. Ficou claro quanto a necessidade em se planejar a atividade leiteira, principalmente, no que se refere ao suporte forrageiro.

A prioridade deve ser em sensibilizar os produtores sobre a importância e necessidade em se produzir forragem suficiente não apenas para os anos de bons invernos, e sim, principalmente, para os anos de seca. Para isso, é necessário que cada Estado defina sua estratégia, apresentando propostas levando-se em conta as suas peculiaridades, inclusive o potencial de produção, suas deficiências ou limitações.

3. A experiência do Ceará na produção de forragem irrigada

Como forma de socializar o conhecimento e, quem sabe, contribuir para a definição de novas alternativas tecnológicas a serem utilizadas pela pecuária pernambucana, neste tópico relataremos a experiência ocorrida no estado do Ceará nos últimos 15 anos quanto a utilização da irrigação para a produção de forragem, descrevendo o seu histórico e impactos gerados na cadeia produtiva do leite.

3.1. Histórico da irrigação de pastagens

No início dos anos 2000, a irrigação de pastagens era uma tecnologia pouco utilizada no Brasil. Na região Nordeste, apesar das condições climáticas propícias ao seu uso, a prática era quase inexistente. As pesquisas ainda eram restritas e muitas foram realizadas em locais que não apresentavam condições climáticas que justificasse, até então, o seu investimento (Reis Filho, 2012).

Foi nesse ambiente de pouco conhecimento sobre a tecnologia, que surgiu a iniciativa que iria difundir a irrigação de pastagens no Ceará, que dentre os Estados do Nordeste,

tornou-se referência, resultando em vantagem comparativa para o desenvolvimento e implantação de projetos voltados para a produção de leite.

Tudo começou através da iniciativa do governo do Ceará, com a implantação da primeira Secretaria de Agricultura Irrigada do País, em 1999. O órgão nasceu com a atribuição de potencializar e dinamizar a produção agrícola sob irrigação no Estado, com prioridade, principalmente, para a fruticultura.

Apesar de o foco principal ser a fruticultura, o então secretário de agricultura, Carlos Matos, decidiu implantar um projeto para desenvolver a pecuária leiteira com base tecnológica diferenciada. A proposta era produzir leite em sistema intensivo, de forma competitiva e com custos compatíveis aos países mais eficientes do mundo, tendo como maior referência a Nova Zelândia. ***Neste momento nascia o Projeto Pasto Verde, uma iniciativa de política pública para a sustentabilidade para a cadeia produtiva do leite.***

O passo seguinte foi definir o modelo de produção de leite a ser adotado. Dois fatos contribuíram para esta decisão: a existência de um projeto amplo de infraestrutura hídrica no Estado e a existência de projetos públicos de irrigação, muitos deles sendo subutilizados e precisando de alternativas para sua recuperação e dinamização.

O projeto Pasto Verde tinha como diretriz atuar junto aos pequenos produtores nas áreas irrigáveis do Ceará, incluindo os perímetros irrigados. Seu maior desafio era desenvolver e difundir um sistema de produção de leite intensivo, através da combinação de duas tecnologias, as quais, juntas, mudariam o perfil da bovinocultura de leite no Estado. Eram elas: ***o uso do pastejo rotacionado e a irrigação de pastagens.***

A fonte hídrica utilizada para a irrigação das pastagens era diversificada. De forma geral, a água utilizada na irrigação era originada de poços amazonas, poços tubulares rasos e profundos, açudes, leitos de rios perenizados e, em alguns casos, de perímetros públicos. As fontes existentes nas propriedades, apresentavam vazões suficientes para irrigar até 3 hectares.

As diretrizes definidas no projeto Pasto Verde tinham como foco o trabalho de assistência técnica especializada, executando ações no âmbito da tecnologia de produção e na gestão do empreendimento, como acompanhamento do custo de produção de leite. Antes mesmo de efetivar mudanças tecnológicas e gerenciais nas fazendas, o

desafio inicial dos técnicos era elevar a autoestima do produtor, já que o mesmo se encontrava desanimados com a atividade leiteira.

O primeiro grupo de produtores a receber assistência técnica era formado por 10 integrantes, tornando-se esse precursor da União Pecuária Iguatuense – UPECI, atualmente, uma das associações mais atuantes da bovinocultura de leite no Ceará.

Após um ano de trabalho em campo, em agosto de 2000, o primeiro sistema de pastejo rotacionado irrigado foi implantado. A propriedade a receber a inovação tecnológica foi a Fazenda Santa Clara, do produtor João Mauro Linhares. A fazenda tornou-se, posteriormente, a grande “vitrine” para que outros produtores pudessem conhecer e conferir as viabilidades técnica e econômica da tecnologia empregada, até então, uma novidade. Na época, o custo de produção de leite na propriedade diminuiu 40% em apenas três meses, reflexo, principalmente, da redução de gastos com concentrado e mão de obra. O custo do litro de leite produzido chegou a R\$ 0,21/litro (Reis Filho, 2001), valor, na época, correspondente ao custos alcançados na Nova Zelândia.

Com a primeira área “demonstrativa” implantada e os bons resultados alcançados, foi possível realizar o trabalho de convencimento sobre a tecnologia e metodologia aos novos produtores, inclusive em outras regiões do Estado. A partir deste momento foram iniciadas as ações de difusão, através da realização de palestras e dias de campo. Até 2005, foram mais de seis mil pessoas mobilizadas (Reis Filho, 2005). Rapidamente, o projeto foi sendo ampliado e passou a atender, além do Centro Sul, os agropolos Cariri Leste, Norte e Baixo e Médio Jaguaribe. Novos técnicos foram contratados e, em 2002, a equipe era formada por 22 profissionais.

Em julho daquele ano, a área implantada de pastejo rotacionado irrigado no Estado do Ceará já era de 326 hectares (Reis Filho, 2002), formada principalmente por pequenas glebas de terra, com dimensões entre um a três hectares.

O projeto Pasto Verde prosseguiu até o ano de 2006, impulsionados pelo advento de outro programa, chamado de Agente Rural. Até o final de 2006, o projeto assistia mais de 1.400 produtores, com uma equipe técnica formada por 141 profissionais de ciências agrárias especializados e treinados para atuarem em pecuária de leite (EMATERCE, 2006).

Com os resultados alcançados com o pastejo irrigado, os atores da cadeia produtiva começaram a acreditar, verdadeiramente, no potencial de produção de leite no Ceará. A irrigação se consolidou como uma tecnologia de grande valor, tendo esta o poder de potencializar todos os fatores produtivos já existentes (luminosidade, temperatura, solos, etc), sendo um recurso indispensável a ser utilizado nas regiões ou propriedades rurais que apresentem disponibilidade hídrica no Nordeste.

Estima-se que, atualmente, existam, no estado do Ceará, mais de 10 mil hectares irrigados destinados à produção de forragens (Reis Filho, 2012), seja na forma de pastejo direto, produção de silagem de milho, sorgo e capim ou área de forragem de corte para o fornecimento direto aos animais.

O projeto Pasto Verde deixou muitos benefícios, como a comprovação das viabilidades técnica e econômica da atividade leiteira e a formação de técnicos voltados para a bovinocultura de leite, porém, foi a efetivação da ***“CULTURA DO USO DA IRRIGAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE VOLUMOSO”*** a sua maior contribuição.

Atualmente o produtor de leite cearense, instintivamente, associa a produção de leite ao uso da irrigação para a produção de volumoso, sendo esta a principal tecnologia capaz de diminuir o risco e vulnerabilidade da atividade diante das intempéries climáticas do semiárido brasileiro.

O Ceará vem mostrando competitividade, sendo que além da cultura no uso da irrigação para a produção de volumosos, dois fatores colocam o Estado em condição diferenciada.

O primeiro se refere aos investimentos em infraestrutura hídrica que o Estado vem executando ao longo dos últimos 20 anos, quando não havia nenhum quilômetro de rio perenizado, inviabilizando a irrigação no sertão. Hoje, há 2.582 km de rios perenizados, apoiados por adutoras e canais, alimentados por 139 açudes gerenciados, com capacidade em armazenar 18,1 bilhões de metros cúbicos de água (Reis Filho, 2012).

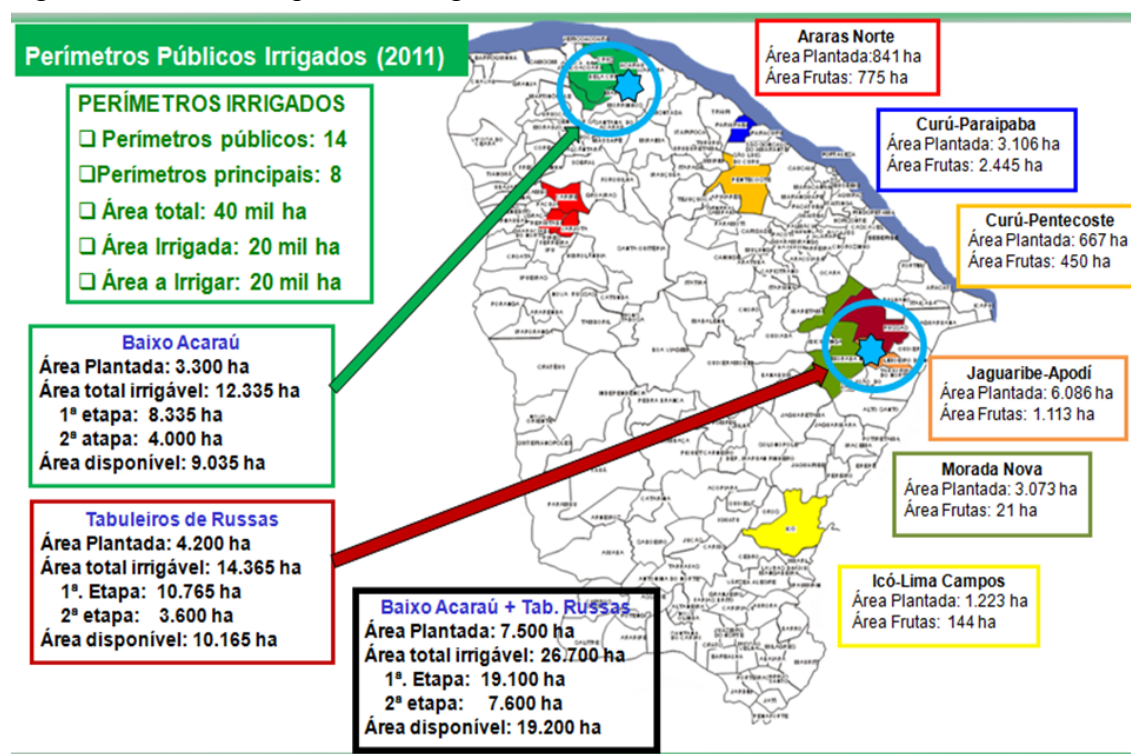
Considerando a água já disponível, o Estado conta com uma área potencial para irrigação de 200 mil hectares, sendo atualmente utilizados apenas 87 mil hectares.

Para os próximos 20 anos, o Governo do Estado, consciente da importância da gestão sobre as águas para o desenvolvimento sustentável das cadeias produtivas, já realizou

estudos executivos do Projeto Cinturão da Águas, o qual perenizará mais 1.500 km de rios. Esse projeto baseia-se no aproveitando das águas do Rio São Francisco, com o primeiro trecho já em processo de licitação, o que tornará o Ceará um estado com garantia de oferta de água bem distribuída em todos os territórios, assegurando condições para ampliar as áreas de irrigação, sendo a pecuária de leite umas das atividades que mais poderá se beneficiar dessa estrutura.

O segundo fator é a possibilidade em utilizar as áreas dos perímetros irrigados existentes no Ceará, principalmente os mais modernos, como o Tabuleiro de Russas, Baixo Acaraú e Jaguaribe-APODI. Ao todo são mais de 40 mil hectares existentes (Figura 02), dos quais parte desses está sendo explorado em projetos voltados para a pecuária de leite e produção comercial de forragem.

Figura 02. Perímetros públicos irrigados no estado do Ceará.



Fonte: Reis Filho, 2012.

O uso da tecnologia de irrigação para produção de volumoso mostrou ao Brasil o grande diferencial da região Nordeste e fez com que empresários do sul e sudeste olhassem a atividade leiteira como uma oportunidade de investimento e negócio, fato raro no setor agropecuário, principalmente na região semiárida.

No Ceará de hoje, a tecnologia de pastejo irrigado rotacionado está socializada entre pequenos, médios e grandes produtores de leite, em decorrência da estruturação dos recursos hídricos pelo Estado e de projetos de fomentos como Pasto Verde, mas, sobretudo, pela ousadia e perfil empreendedor de alguns produtores.

Existem no Ceará atualmente mais de 30 pivôs acima de 50 hectares implantados ou em implantação para produção de leite e produção comercial de forragem, sendo este reflexo do avanço e novo dinamismo da atividade leiteira cearense.

No que se refere a produção de leite em sistema irrigado, os indicadores técnicos e econômicos evidenciam a competitividade do modelo de produção. Nestes sistemas é comum alcançar lotações média anual de 10 UA por hectare, com produção de 120 litros/ha/dia, o que significa 43.800 litros/ha/ano (Reis Filho, 2012). Como exemplo, na propriedade Flor da Serra no perímetro irrigado em Limoeiro do Norte, que produziu em média 20 mil litros/dia em 2013, o custo operacional médio neste ano foi de R\$ 0,62/lt., enquanto o preço recebido no ano foi, em média, de R\$ 1,25/litro (Oliveira, 2013). Isso significou uma margem bruta (sem os custos de depreciação e remuneração do capital), de sessenta e dois centavos por litro de leite. A rentabilidade, com base no preço de venda, foi de 52%.

Diante desses resultados, produzir leite irrigado, especialmente sob Pivô Central na região Nordeste, definitivamente, virou *sonho de consumo de muitos produtores de leite*, que no futuro, pode significar a nova classe média da pecuária nordestino.

Produção comercial de forragem: um novo negócio do setor agropecuário

Diante da seca de 2013 e a grande demanda de volumoso, um fato novo aconteceu na região Nordeste: a produção comercial de forragem!



Figura 3. Produção e comercialização de forragem no Perímetro Irrigado Jaguaribe-APODI/CE.

Foto: Reis Filho, 2012.

Foi com o uso da tecnologia da irrigação em larga escala no perímetro irrigado Jaguaribe – APODI/CE que, em parte, minimizou o impacto da falta de forragem em pelos menos quatro estados: Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. A demanda de alimento volumoso fez com que muitos agricultores especializados na produção de soja, milho verde e outros cultivos agrícolas, passassem a produzir, em caráter de emergência, forragem para comercialização. Segundo os gestores do distrito Jaguaribe-APODI (DIJA), em 2012 foram produzidas mais de 350 mil toneladas de milho para silagem (Reis Filho, 2013). Surgiu assim o serviço de terceirização na produção de forragem, negócio até então inimaginável.

Além do surgimento de um novo negócio no setor agropecuário cearense, a produção comercial de forragem evidenciou o potencial da região Nordeste, com ênfase nos perímetros irrigados, os quais, esses últimos, apresentam infra estruturas montadas, disponibilidade hídrica (em sua maioria) e dinâmica de serviços terceirizados, dentre eles, a mecanização. Essa iniciativa não se limitou ao território cearense, sendo também experimentada nos estados de Pernambuco e Paraíba, pela iniciativa privada com a produção comercial de forragem nos perímetros públicos irrigados no ano de 2013.

No Ceará, além da produção de milho para silagem, está havendo a diversificação na forma e tipo de forragem produzida, como produção de feno e palma irrigada.

A produção emergencial de forragem em alguns perímetros irrigados nestes dois anos despertou o interesse de empresários em se especializarem nesses novos negócios, porém, apesar da demanda e do potencial de produção, um entrave inibia a expansão rápida das áreas cultivadas para produção de forragens: o crédito!

No intuito de quebrar esta barreira, a FAEC/ADECE/SDA e outros órgãos do estado do Ceará, pleitearam junto ao Banco do Nordeste do Brasil/BNB, a inclusão na linhas de financiamentos FNE Irrigação, a produção de forragem para fins comerciais. Por solicitação do BNB, foi realizado estudo de viabilidade econômica em cinco diferentes culturas: Capim Elefante, Cana de Açúcar, Palma Forrageira, Milho e Sorgo.

O estudo realizado pela Leite & Negócios Consultoria em 2013, mostrou viabilidade em todas as culturas avaliadas (Tabela 05) , resultado que subsidiou o BNB a tomar a decisão em financiar a produção de forragem para fins comerciais.

Tabela 05 – Indicadores técnicos e econômicos da produção de cana de açúcar, capim elefante, palma forrageira, milho e sorgo em áreas irrigadas.

Indicadores	Cana de açúcar	Capim elefante	Palma Forrageira	Milho	Sorgo
Financiamento Total	199.971	199.853	182.017	199.275	191.686
Custeio	-	70.687	59.739	114.567	103.278
Investimento	199.971	129.166	122.278	84.708	88.408
Prazo Custeio (em meses)	-	12	12	12	12
Prazo para pagamento (em meses)	96	60	72	72	72
Período de carência (Investimento) - meses	24	12	12	12	12
Taxa Interna de Retorno - TIR (%)	14,05%	17,04%	17,43%	17,70%	14,32%
% de utilização mínima capac. pagamento	36,39%	47,18%	50,88%	31,15%	35,08%
% de utilização máxima capac. pagamento	40,59%	51,25%	57,69%	63,28%	62,65%
Período de recuperação do capital - Payback	60	38	42	40	45
Encargos	4,54%	4,54%	4,54%	4,54%	4,54%
Taxa de Atratividade	1,53%	1,53%	1,53%	1,53%	1,53%
DADOS DE PRODUÇÃO					
Indicadores	Cana de açúcar	Capim elefante	Palma Forrageira	Milho	Sorgo
Área de produção	18,0	10,0	4,5	11,5	12,0
Produção por ciclo (ton/ha)	200	200	700	45	45
Ciclos/ ano	1,00	1,00	1,50	3,00	3,00
Produção por ha/ano	200	200	1.050	135	135
Produção total (ton/proriedade/ano)	3.600	2.000	4.725	1.553	1.620
Preço de venda (R\$/ton)	55,00	50,00	35,00	120,00	110,00
Receita total (R\$/ha)	11.000,00	10.000,00	36.750,00	16.200,00	14.850,00

Fonte: Reis Filho, J.C.R. Leite & Negócios Consultoria, 2013.

4. Alternativas de produção de forragem sob irrigação em Pernambuco

A pecuária de leite pernambucana apresentou grande dinamismo entre os anos de 2000 e 2011. Neste período a produção cresceu 226%, o que significou uma aumento de 661,1 milhões de litros de leite/ano (IBGE, 2013). Essa produção foi estimulada pela implantação de novas indústrias de laticínios no Estado e do mercado de lácteos aquecido, porém, o modelo produtivo prevalecente em Pernambuco, tendo a palma forrageira como base alimentar, especialmente na região do Agreste, que é responsável por praticamente 80% do leite produzido no Estado (IBGE, 2013), parece ter sido determinante para o novo dinamismo. A formatação de um sistema técnico e economicamente viável, resultou em custos competitivos, os quais possibilitaram maiores ganhos na atividade, estimulando novos investimentos.

Sem dúvida que o sistema de produção a base de palma forrageira é um diferencial da atividade leiteira pernambucana, porém a queda na produção de leite em 2012, reflexo

da ocorrência da seca do mesmo ano e da infestação dos palmais pela *cochonilha do carmim*, interrompeu um ciclo vigoroso de crescimento de 11 anos, evidenciando uma susceptibilidade indesejável no segmento da produção, com impacto negativo em toda cadeia produtiva. Esse fato deixa claro a necessidade em se fazer *ajustes* no sistema de produção a fim de tornar a bovinocultura de leite menos vulnerável às intempéries climáticas e as questões ligadas a fitosanidade.

Diante dessa realidade, detalharemos abaixo algumas propostas, a título de sugestão, para tornar a pecuária leiteira pernambucana menos vulnerável, tendo como base o uso da irrigação para a produção de volumosos.

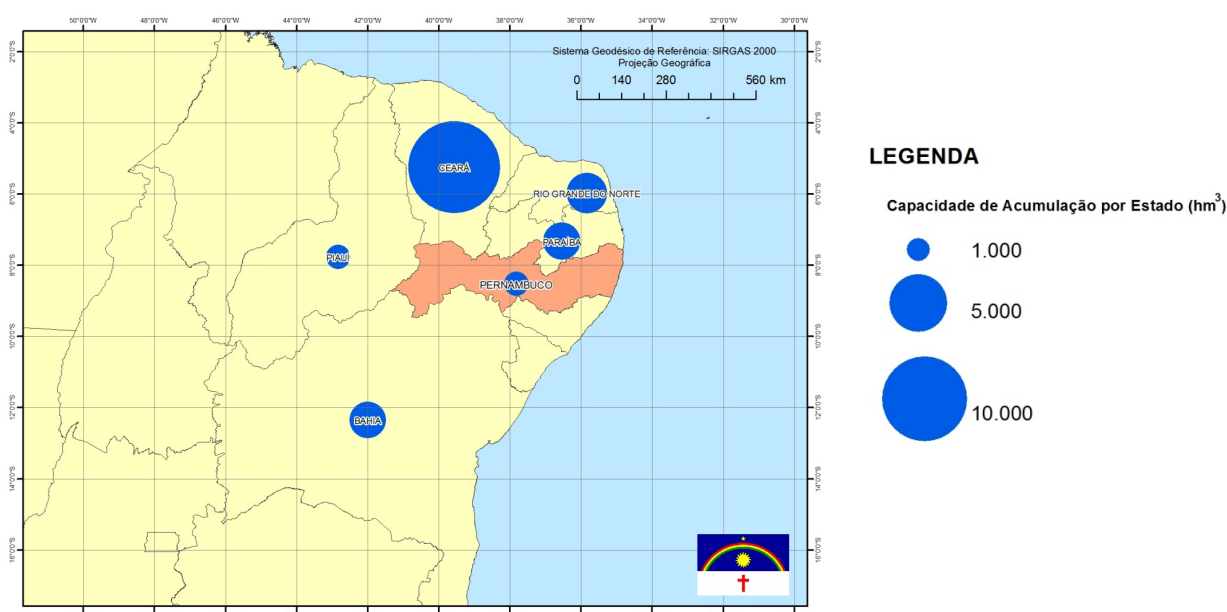
4.1. Disponibilidade hídrica para irrigação em Pernambuco

Antes mesmo de pensar em irrigação, é necessário analisar a disponibilidade hídrica existente e sua distribuição nos territórios em uma determinada região, em um Estado ou mesmo em cada propriedade. Vale salientar que, além do volume, é importante também avaliar a qualidade da água.

As fontes de recursos hídricos na região Nordeste advém principalmente de açudes/barragens, rios perenes e perenizados, além de poços profundos e rasos, estes últimos sendo muito utilizados em irrigação de pequenas áreas nas propriedades rurais.

Quando comparado a outros estados do Nordeste, Pernambuco não apresenta condições de relevo que propicie grande capacidade de acumulação de água através de açudes (Figura 04). Porém, vale destacar a existência do rio São Francisco, o maior e mais importante rio do Nordeste, que banha sete cidades pernambucanas (Petrolina, Lagoa Grande, Santa Maria, Cabrobó, Orocó, Belém de São Francisco e Petrolândia), apresentando aproximadamente 350 km de margem de rio neste Estado, onde se desenvolve a melhor e mais pujante agricultura irrigada da região, voltada especialmente para fruticultura, sendo inexpressivo a utilização voltada para as atividades pecuárias.

Figura 04. Capacidade de acumulação em açudes nos estados da região Nordeste.



Fonte: ANA- Conjuntura dos Recursos Hídricos - Dados extraídos da apresentação do Marcelo Cajás Asfora /Pesqueira - 12/2012.

Segundo dados da Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco, existem no Estado 143 açudes, totalizando uma capacidade de armazenamento de 3,2 bilhões de metros cúbicos de água (Tabela 06). Quanto a utilização destes, trinta açudes destinam a água acumulada para irrigação, o que corresponde a 21,0% dos reservatórios existentes. Considerando a capacidade máxima de armazenamento, existe 1,2 bilhão de metros cúbicos de água disponível para irrigação, ou seja, 37,1% do volume total existente no Estado, em se tratando apenas dos açudes.

Tabela 06. Número de açudes, capacidade de armazenamento e forma de utilização.

Uso do açude	Quantidade	Participação	Volume total (m3)	Participação
Outro uso	47	32,87%	1.680.769.786	51,22%
Irrigação	30	20,98%	1.217.364.197	37,09%
Não informado	1	0,70%	741.700	0,02%
Abastecimento	65	45,45%	382.878.878	11,67%
Total	143	100,00%	3.281.754.561	100,00%

Fonte: Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco (07/2014)

Em nível de propriedade, a possibilidade do uso de águas subterrâneas para irrigação deve ser sempre considerada, especialmente quando o objetivo é utilizá-la em áreas menores, bem como em culturas com baixa demanda hídrica, como exemplo, a palma forrageira e sorgo.

No estudo “Análise do potencial de uso de águas subterrâneas nas bacias da região semiárida do estado de Pernambuco” (Costa et al, 2010), através de levantamento

realizado em 101 municípios, constatou-se a existência de 8.991 poços escavados (Tabela 07), dos quais 8.530 eram tubulares (92,8%), 513 amazonas/cacimbas (5,6%) e 148 de fontes naturais (1,6%). Neste estudo foi analisado também a qualidade da água, com amostragem de 6.145 pontos de água. O resultado mostrou que 26,2% das fontes hídricas foram classificadas como doce (apropriadas para irrigação), 32,8% saloba (sendo possível o uso para irrigação em alguns casos) e 41% salgada (inadequada para irrigação).

Tabela 07 - Tipos de captações e qualidade da água no estado de Pernambuco.

Tipo de captação	Quantidade	Participação	Qualidade da água*		
Poços tubulares	8.530	92,8%			
Poços - cacimbas	513	5,6%	Doce	Saloba	Salgada
Fontes naturais	148	1,6%			
Total	9.191	100,00%	1.613 (26,2%)	2.020 (32,8%)	2.512 (41,0%)

Fonte: Costa et al. - Análise do potencial de uso de águas subterrâneas nas bacias da região semiárida no estado de Pernambuco/2010.

* Parâmetros técnicos com base na análise de sólidos totais dissolvidos - SDT. Doce (limite de 0 a 500 mg/L); Saloba (500 a 1.500 mg/L) e Salgada (> 1.500 mg/L).

Diante dos resultados do referido estudo, 59% das águas analisadas (doce e saloba) apresentam possibilidade de uso para irrigação de pastagens, realidade esta que apresenta similaridade em toda região semiárida do Nordeste. Sendo assim, a utilização desse tipo de fonte de água não deve ser descartada. Experiências vividas no estado do Ceará mostram que 1 hectare irrigado pode ser a garantia na oferta de forragem aos animais, sendo muitas vezes o diferencial na produção de alimento e sobrevivência do rebanho, e da própria atividade, em anos de seca.

4.2. Propostas de produção de volumosos sob irrigação

Existem muitas alternativas de forrageiras a serem exploradas em sistemas irrigados, dentre elas às gramíneas tropicais em pastejo rotacionado e para corte (feno ou fornecido verde), cana de açúcar (corte), sorgo e milheto (corte e para silagem), milho (para silagem) e palma forrageira (corte e pastejo). Outras culturas podem ser irrigadas, mas ainda são pouco comuns, como a mandioca.

A definição de qual cultura a ser implantada sob irrigação em uma fazenda depende de muitos fatores, dentre eles o objetivo de sua utilização, perfil do rebanho, disponibilidade de mão de obra, características da propriedade e as condições edafo-

climáticas a qual está situada, além, é claro, da disponibilidade hídrica e qualidade da água existente.

Dentre as propostas, pensou-se em alternativas de produção de forragem em nível de propriedade e em produção comercial, em larga escala, porém, apesar das diferentes estratégias de execução, estas apresentam o mesmo objetivo, que é a oferta de volumoso de forma mais segura e sustentável no estado de Pernambuco ao longo do ano.

Levando-se em conta as variáveis que rodeiam a produção de plantas forrageiras, em especial as características climáticas, definiu-se como opções mais indicadas para a dinamização da produção de volumoso, *o cultivo de sorgo e milho para silagem, gramíneas tropicais para produção de feno e palma forrageira, todos em sistemas irrigados.*

- A palma como base da alimentação da alimentação dos rebanhos

No caso de Pernambuco, sem dúvida, a alimentação dos rebanhos bovinos deve ser a base de palma forrageira. Essa afirmativa se baseia na adaptabilidade dessa planta às condições climáticas da região, especialmente do agreste, o potencial produtivo da planta, seu valor nutricional (especialmente energético), sua capacidade em possibilitar o balanceamento de dieta com outros alimentos volumosos de baixa qualidade e, por último, o conhecimento, aceitação e, por que não dizer, “paixão” que os produtores pernambucanos têm pela palma.

Porém, antes mesmo de pensar nas outras opções de forragens, acreditamos ser necessário fazer ajustes no sistema de cultivo da palma existente, a fim de potencializar a cultura e imprimir maior segurança na produção e oferta deste alimento, principalmente em anos de seca.

Dentre as proposições quanto ao cultivo da palma forrageira, sugerimos duas ações distintas, mas que juntas estabelecerão a base da produção sustentável dessa cultura no estado de Pernambuco, são elas:

- a) produção em viveiro de mudas de palma forrageira sob irrigação de variedades não susceptíveis a *cochonilha do carmim*; e,
- b) Intensificação do processo produtivo dos palmais através do uso da irrigação.

4.2.1. Produção, propagação e difusão no uso de mudas de palma resistentes a cochonilha do carmim.

Diante da infestação dos palmais pela *cochonilha do carmim* e dos prejuízos causados na cadeia produtiva pernambucana nos últimos anos, é necessário implementar um conjunto de ações que sejam capazes de, se não resolver por completo a questão, minimizar os efeitos dessa praga.

Dados de pesquisas mostram que existem alternativas de controle da *cochonilha do carmim*, até mesmo com certa eficiência (Santos, 2013), porém, na prática, isso não vem acontecendo. Portanto, lançar mão das medidas de controles químicos e naturais testadas até o momento, pode até ser uma alternativa, mas não deve ser a principal, já que, pesquisas também comprovam a existência de variedades de palma não susceptíveis ao ataque do inseto (Lopes et al, 2010), sendo esta, ao nosso ver, a opção mais adequada.

Para que haja substituição dos palmais de plantas susceptíveis a *cochonilha do carmim*, além dos recursos financeiros necessários e a provável resistência por parte de alguns produtores, o maior complicador está mesmo quanto a disponibilidade e oferta de mudas das variedades não susceptíveis, como a Ipa Sertânia ou Baiana, Miúda ou Doce e a Orelha de Elefante Mexicana.

Diante dessa realidade, é necessário definir estratégia para acelerar a produção de muda dessas variedades, em quantidade e qualidade (especialmente sanidade), suficiente para atender a demanda. Além disso, o preço de venda das mudas, fornecidas pelo setor público ou privado, deve ser o menor possível, caso contrário, a ampliação das áreas com palma resistente a praga será muito lenta, aquém da necessidade do setor.

A produção de mudas através de fracionamento de raquetes já é uma tecnologia consolidada (Gava et al, 2012), porém uma experiência no Ceará, através da empresa Valle Verde Agropecuária, localizada no Perímetro Irrigado Tabuleiro de Russas/CE, vem mostrando que é viável intensificar ainda mais a produção de mudas e reduzir o tempo entre a fase de produção de mudas do viveiro até o seu plantio no campo.

Esse produtor implantou o viveiro em uma área de 1.500 m², coberto com tela com 50% de sombreamento e uso de sistema de irrigação de mini aspersão (Figura 05). O plantio

foi feito utilizando o fracionamento de raquetes da variedade Ipa Sertânia, com tabletes de 5cm x 5cm, em canteiros de 1,20 m de largura. O viveiro é composto com 100.000 plantas, com produção de 120 mil mudas a cada ciclo de 80 dias de cultivo, ou seja, 540 mil/ano, em uma área de 0,15ha.

Figura 05. Sequência de implantação do viveiro, produção de muda e plantio e desenvolvimento de palma forrageira da variedade Ipa Sertânia.



Fonte: Unidade de Produção da Valle Verde Agropecuária no Perímetro Irrigado Tabuleiro de Russas/CE.

Após o domínio da tecnologia de produção de muda em viveiro, o passo seguinte foi desenvolver um sistema de cultivo de palma implantada com raquetes com apenas 80 dias de idade. Essa inovação no cultivo da palma contrariava, e ainda contraria, o conceito predominante e amplamente divulgado pelos técnicos de ATER e pesquisadores de que muda boa para plantio deveria ter de um a dois anos de idade.

O plantio definitivo da palma no campo de produção foi realizado utilizando mudas oriundas do viveiro com 80 dias de idade e sob irrigação através do sistema de gotejamento (Figura 05). Atualmente a área com maior tempo de implanta está com cinco meses, apresentando ótimo desenvolvimento, praticamente sem perdas. Diante do resultado em nível de campo, pode-se afirmar que é tecnicamente viável o plantio de mudas de palma com 80 dias de idade, sob irrigação.

O custo de implantação do viveiro de 1.500 m² até a primeira colheita (em torno de três meses), ficou em torno de R\$ 12.000,00. Desconsiderando o investimento inicial de implantação (estrutura, mudas, mão de obra, etc.), o custo operacional aproximado por muda está girando em torno de R\$ 0,08 a R\$ 0,10.

O resultado obtido pela Valle Verde Agropecuária mostra que é possível acelerar o processo de produção de mudas em viveiro, com pouco investimento e baixo custo por muda produzida.

Como estratégia para dinamizar as áreas de palma forrageira, essa tecnologia pode e deve ser adotada e difundida no estado de Pernambuco, afinal, qual o sistema capaz de produzir, em apenas um hectare, 3,5 milhões de mudas por ano?

4.2.2. Produção de palma forrageira irrigada

O cultivo da palma forrageira em Pernambuco está mais concentrado na região do agreste, a qual apresenta condições climáticas ideais a sua produção, especialmente a altitude (> 600 metros), temperatura noturna (17 e 20⁰C), umidade relativa (> 50%) e precipitações acima de 800 mm/ano.

Regiões com baixas precipitações associadas à baixas altitudes e elevadas temperaturas noturnas, que ocorrem com frequência nas regiões tropicais, são limitantes para o desenvolvimento da palma (Lira et al, 2010). De certa forma, isso explica as poucas áreas cultivadas com palma forrageira no sertão pernambucano e em outros estados do Nordeste, principalmente o Ceará.

De certo que os produtores e técnicos priorizaram a produção de palma na região do agreste, bem como os pesquisadores orientaram suas pesquisas em áreas com essas características, já que apresentam melhor condição natural para o desenvolvimento da

cultura. O modelo funcionou muito bem até a alta infestação da *cochonilha do carmim* e das secas ocorridas em 2012 e 2013. Agora é hora de repensar o modelo de produção.

No tópico anterior, foi detalhado sobre a importância da ampliação das áreas com produção de palma com variedades resistentes a *cochonilha do carmim*, porém para potencializar a produção dos palmais e diminuir a vulnerabilidade em anos de seca, a irrigação é uma ótima opção a ser utilizada e difundida nas propriedades pernambucanas, mesmo na região do agreste.

O advento da irrigação pode ainda possibilitar a expansão e ampliação das áreas de produção de palma em Pernambuco, especialmente na região do sertão, já que o fornecimento artificial do insumo “água” elimina a necessidade de se ter as *condições naturais* ideais para o desenvolvimento da planta. Através de resultados práticos de campo nos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, com a irrigação da palma, as altas temperaturas diurnas e noturnas da região do sertão estão indicando serem esses fatores positivos, contribuindo para o aumento da produtividade. Já a baixa umidade relativa do ar, poderá ainda contribuir para a menor incidência de problemas sanitários, especialmente o ataques de fungos.

A utilização de irrigação no cultivo de palma é muito recente, com poucas pesquisas realizadas, porém, os resultados preliminares demonstram que a planta apresenta boa capacidade de resposta a esta tecnologia. Se em sistema adensado de sequeiro vários estudos indicam que a palma chega a produzir entre 400 a 500 toneladas de matéria verde hectare/ano, porque não acreditar que a produção da palma poderá dobrar com o uso da irrigação?

De fato, se por um lado estamos em fase inicial das constatações científicas, por outro as iniciativas em nível de campo estão indicando resultados animadores. De qualquer forma, é urgente agilizar o mais rápido possível as pesquisas sobre o tema, sendo unânime entre pesquisadores e técnicos que atuam na área, o benefício no uso da irrigação para produção de palma.

Em função do seu processo fotossintético, a palma é uma planta altamente eficiente no uso da água. Enquanto uma planta C_3 (leguminosas) precisa de 600 a 800 kg para produzir 1 kg de matéria seca e uma planta C_4 (gramíneas) de 300 a 400 kg, a palma, que é uma planta CAM, precisa de apenas 50 a 100 kg de água para produzir a mesma

quantidade de matéria seca (Tabela 08). Os dados indicam que a palma pode ser até seis vezes mais eficiente no uso da água quando comparada com as gramíneas e 12 vezes quando o comparativo é feito com as leguminosas.

Tabela 08. Quantidade de água necessária para plantas de diferentes mecanismos fotossintéticos na produção de matéria seca.

Fotossíntese	Eficiência no uso da água (kg de água/kg de MS)
C ₃ (leguminosas)	600 – 800
C ₄ (gramíneas)	300 – 400
CAM (palma)	50 - 100

Fonte: Adaptado de Costa, 2010.

Em função da sua eficiência e pequena demanda de água, a irrigação da palma forrageira poderá ser feita em regiões ou propriedades que apresentem pequena disponibilidade de hídrica. Ainda não se sabe a lâmina d'água ideal para a irrigação de palma, bem como turno de rega e outros importante manejos, porém considerando os dados de Costa et al, 2010, com uma produção de 80 toneladas de matéria seca por hectare/ano (800 ton/MV/ha/ano), a palma precisaria de 4.000 m³ de água/ano, o que significa 10,9 mil litros/ha/dia, ou seja, uma lâmina d'água de 1,1 mm/dia, considerando apenas a demanda da planta.

Diante desses números, como exemplo, propriedades que apresentarem fontes hídricas com vazão de 500 litros por hora, podem irrigar um hectare de palma forrageira, sendo esta área suficiente para alimentar 80 animais adultos, durante 200 dias.

Até a presente data, o sistema de irrigação mais indicado a ser utilizado para o cultivo de palma é o de gotejamento, com uso de mangueiras de gotejo. Em áreas menores é possível utilizar esse mesmo sistema sem uso de energia elétrica, podendo fazer a irrigação por gravidade.

A fim de demonstrar a viabilidade técnico e econômica da produção de palma forrageira em sistema adensado e irrigado em pequenas áreas, a Valle Verde Agropecuária montou a unidade de produção da agricultura familiar em sua propriedade, localizado no município de Russas/CE. O módulo implantado apresenta uma área de 1.036 m².

O modelo de produção foi idealizado considerando que muitas propriedades apresentam limitações de área, água e, muitas vezes, infra estrutura de energia. Neste sentido a

proposta se baseou em um sistema intensivo de produção, com alta densidade de plantas e uso de irrigação por gravidade (Figura 06).

Figura 06. Unidade demonstrativa de produção de palma forrageira para agricultura familiar, em sistema adensado e irrigado por gravidade.



Fonte: Valle Verde Agropecuária/ Perímetro Irrigado Tabuleiro de Russas/CE, 2014.

Com esta unidade de produção, a empresa tem expectativa em produzir aproximadamente 80 toneladas de matéria verde de palma forrageira na área de 1.036 m², sendo essa quantidade possível de alimentar¹ oito animais adultos durante 200 dias, conforme os cálculos abaixo:

- Produção de palma: 80.000 kg
- Quantidade de palma animal/dia: 50 kg
- Número de dias para alimentar o rebanho: 200 dias
- Cálculo: $80.000 \text{ kg} \div 200 \text{ dias} \div 50 \text{ kg por vaca/dia} = 8 \text{ vacas}$

Nota¹: Além do fornecimento da palma forrageira, é necessário associar outra fonte de volumoso na dieta dos animais.

Na unidade de produção implantada foram considerados todos os custos para instalação e manutenção da área de produção de palma, porém, com a possibilidade desse módulo ser utilizado por agricultores familiares, algumas despesas de insumos e mão de obra foram subtraídos (coluna “b”), conforme dados do quadro 01 .

Sendo assim, o custo de implantação da área para os agricultores familiares foi de R\$ 1.005,19 (Quadro 01). Já o custeio (conta cultura), a partir do segundo ano de cultivo, deve ficar em R\$ 573,75 (Quadro 02). O custo operacional estimado de palma produzida nesta área ficará em torno de R\$ 7,17, valor bastante interessante.

Quadro 01. Custo de implantação de uma área de 1.036 m² de palma forrageira adensada e irrigada por gravidade.

Item	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Valor total* (a)	Valor Total** (b)
Sistema de Irrigação				R\$ 971,19	R\$ 875,19
Mangueira gotejamento - 30 cm e 1,6 litros/hora	Metros	820	R\$ 0,29	R\$ 237,80	R\$ 237,80
Bucha de redução - 32 mm x 25 mm	Unidade	1	R\$ 0,50	R\$ 0,50	R\$ 0,50
Luva soldável mista - 25 mm	Unidade	1	R\$ 0,69	R\$ 0,69	R\$ 0,69
"T" interno triplo - 3/4 para 1/2	Unidade	32	R\$ 1,59	R\$ 50,88	R\$ 50,88
Mangueira polietileno 3/4	Metros	100	R\$ 0,99	R\$ 99,00	R\$ 99,00
Adaptador soldável para caixa de água 25 mm interno 3/4	Unidade	2	R\$ 4,90	R\$ 9,80	R\$ 9,80
Tubo soldável 50 mm (Fortlev)	Vara	1	R\$ 35,90	R\$ 35,90	R\$ 35,90
Joelho 90 graus soldável 50 mm (Fortlev)	Unidade	1	R\$ 1,69	R\$ 1,69	R\$ 1,69
Bucha de redução - 40 mm x 32 mm	Unidade	1	R\$ 0,69	R\$ 0,69	R\$ 0,69
Adaptador interno 3 " - Agrojet	Unidade	1	R\$ 0,69	R\$ 0,69	R\$ 0,69
Adaptador soldável 3/4	Unidade	2	R\$ 0,27	R\$ 0,54	R\$ 0,54
Bucha de redução 40 x 50 mm	Unidade	1	R\$ 1,22	R\$ 1,22	R\$ 1,22
Registro de esfera 3"	Unidade	1	R\$ 7,99	R\$ 7,99	R\$ 7,99
Caixa de água em polietileno - 1.000 litros - FOTLEV	Unidade	1	R\$ 289,90	R\$ 289,90	R\$ 289,90
Adaptador soldável 50 mm para 40 mm	Unidade	1	R\$ 8,30	R\$ 8,30	R\$ 8,30
Mourão para base da caixa d'água	Unidade	4	R\$ 20,00	R\$ 80,00	R\$ -
Estaca para base da caixa d'água	Unidade	4	R\$ 4,00	R\$ 16,00	R\$ -
Madeira redonda para base da caixa d'água	Unidade	1	R\$ 20,00	R\$ 20,00	R\$ 20,00
Parafusos de ferro 3/4	Unidade	8	R\$ 2,20	R\$ 17,60	R\$ 17,60
Registro de água	Unidade	2	R\$ 10,00	R\$ 20,00	R\$ 20,00
Caixa de fertilizante - 100 litros	Unidade	1	R\$ 72,00	R\$ 72,00	R\$ 72,00
Mudas de palma forrageira				R\$ 1.881,60	R\$ -
Muda de palma forrageira	Raquetes	8.960	R\$ 0,21	R\$ 1.881,60	R\$ -
Mão de obra				R\$ 240,00	R\$ -
Mão de obra - montagem do sistema de irrigação	HD (Homem /dia)	2	R\$ 30,00	R\$ 60,00	R\$ -
Mão de obra - implant. cultura (preparo solo, plantio e adubação)	HD (Homem /dia)	6	R\$ 30,00	R\$ 180,00	R\$ -
Adubação				R\$ 770,00	R\$ 130,00
Esterco	Kg	4.000	R\$ 0,16	R\$ 640,00	R\$ -
Super simples	Kg	120	R\$ 0,96	R\$ 115,20	R\$ 115,20
FTE BR 12	Kg	5	R\$ 1,56	R\$ 7,80	R\$ 7,80
Calcário	Kg	100	R\$ 0,07	R\$ 7,00	R\$ 7,00
TOTAL (a)				R\$ 3.862,79	R\$ 1.005,19

Fonte: Leite & Negócios Consultoria/Valle Verde Agropecuária – 2014

* Custos considerando mão de obra contratada e todos os insumos adquiridos fora da propriedade.

** Valor considerando o uso de mão de obra familiar e alguns insumos internos.

A título de informação, considerando o valor do investimento para implantação do módulo de produção proposto, caso o agricultor familiar utilize o recurso da linha de crédito do Pronaf B, ou seja, R\$ 3.500,00, seria possível implantar praticamente 3.500 metros quadrados de palma forrageira, o que daria para alimentar 28 vacas durante 200

dias, ou seja, com resultado altamente positivo e impactante na segurança alimentar do rebanho leiteiro em pequenas propriedades.

Quadro 02. Custo de manutenção de uma área de 1.036 m² de palma forrageira adensada e irrigada por gravidade.

Item	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Valor total* (a)	Valor Total** (b)
Insumos - Defensivos agrícolas				R\$ 20,00	R\$ 20,00
Inseticida	Litro	0,2	R\$ 50,00	R\$ 10,00	R\$ 10,00
Formicida	Litro	0,1	R\$ 50,00	R\$ 5,00	R\$ 5,00
Fungicida	Litro	0,1	R\$ 50,00	R\$ 5,00	R\$ 5,00
				R\$ -	
Insumos - adubos				R\$ 1.193,75	R\$ 553,75
Esterco	Kg	4.000	R\$ 0,16	R\$ 640,00	R\$ -
SS, KCL e Uréia	Kg	443	R\$ 1,25	R\$ 553,75	R\$ 553,75
Energia - Irrigação				R\$ -	R\$ -
Mão de obra				R\$ 300,00	R\$ -
Tratos culturais - pulverização	HD (Homem /dia)	1	R\$ 30,00	R\$ 30,00	R\$ -
Adubação	HD (Homem /dia)	1	R\$ 30,00	R\$ 30,00	R\$ -
Colheita	HD (Homem /dia)	8	R\$ 30,00	R\$ 240,00	R\$ -
TOTAL (b)				R\$ 1.513,75	R\$ 573,75
TOTAL GERAL ANO I (a + b)				R\$ 5.376,54	R\$ 1.578,94
EXPECTATIVA DE PRODUÇÃO - Tonelada de Matéria Verde/ha/ano				80	
CUSTO POR TONELADA DE MATÉRIA VERDE PRODUZIDA - ANO I (Investimento + Manutenção)				R\$ 67,21	R\$ 19,74
CUSTO POR TONELADA DE MATÉRIA VERDE PRODUZIDA - ANO II (Manutenção)				R\$ 18,92	R\$ 7,17

Fonte: Leite & Negócios Consultoria/Valle Verde Agropecuária – 2014

* Custos considerando mão de obra contratada e todos os insumos adquiridos fora da propriedade.

** Valor considerando o uso de mão de obra familiar e alguns insumos da própria fazenda.

O uso da irrigação de palma é uma tecnologia que poderá contribuir, e muito, com a pecuária de leite pernambucana. A baixa demanda hídrica da cultura, a expectativa de resposta no uso da tecnologia, do aumento de produção e a segurança que pode imprimir na atividade, justificam o empenho dos atores envolvidos na cadeia produtiva do leite no processo de difusão para o uso dessa tecnologia.

4.2.3. Produção de forragem em larga escala

Praticamente 80% da produção de leite em Pernambuco se concentra na região do Agreste (IBGE, 2013), com predominância da atividade explorada em sistema de sequeiro. Neste modelo de produção, inevitavelmente, os produtores tem certa dificuldade em produzir forragem em quantidade e qualidade em nível de propriedade para atender com segurança às necessidades dos rebanhos ao longo dos anos.

Na grande maioria das propriedades produtores de leite, apesar de existir diferentes fontes hídricas, essas apresentam baixa vazão, impossibilitando o seu uso para irrigar grandes áreas destinadas a produção de forragem.

Por outro lado existem áreas irrigáveis no Estado com grande potencial de produção, como por exemplo, o rio São Francisco e alguns perímetros irrigados, dentre eles o

Bebedouro, Nilo Coelho e Moxotó. Sendo assim, é factível o produtor de leite pensar em produzir forragem nestas áreas, a fim de poder garantir a oferta de volumoso aos rebanhos, aumentando a segurança dos empreendimentos.

Porém, a decisão do produtor deve estar pautada por uma análise técnica e de viabilidade econômica de todo o processo, podendo ele estudar duas diferentes estratégias:

a) produzir leite nas áreas dos perímetros irrigados ou as margens do rios, o que exigiria mudança do local de exploração já existente; e,

b) produção apenas de forragem nas áreas irrigadas, fazendo posteriormente o seu transporte até a propriedade.

As duas opções são válidas, as quais inclusive já ocorrem largamente no estado do Ceará, mas caberá ao produtor analisar a mais indicada dentre as variáveis envolvidas em sua decisão.

Diante da demanda que nos foi apresentada, discorreremos apenas sobre a opção “b”, ou seja, a produção de forragem nas áreas irrigadas em larga escala, através de uma análise mais prática.

Conforme detalhado no item 4.2, considerando que a palma forrageira continuará a ser a base da alimentação do rebanho, o sorgo e milho para silagem e a produção de gramíneas tropicais para produção de feno, são as alternativas de forragens definidas nesta avaliação.

A decisão pela forrageira a ser cultivada e produzida, bem como o método de conservação desta (silagem ou feno), passa por critérios técnicos e econômicos, além de análise de logística, e manejo e infra estrutura existente na propriedade.

No que se refere a tecnologia de produção de sorgo e milho para silagem, bem como gramíneas tropicais para produção de feno, já existe conhecimento técnico e científico suficiente para o cultivo eficiente essas forrageiras no semiárido nordestino, utilizando-se de diferentes sistemas de irrigação, como pivô central para áreas acima de 20 hectares, e aspersão e gotejo, para áreas menores.

Para subsidiar a decisão do produtor sobre a melhor opção a ser escolhida, é importante atentar para a peculiaridade de cultivo de cada uma delas, conforme detalhado algumas delas abaixo:

- **gramíneas tropicais para produção de feno:** existem gramíneas adaptadas ao clima tropical e que apresentam altas produções, como os do gênero *Cynodon*, dentre eles o tifton 85 , tifton 68 e coast cross. É uma cultura perene e que exige alto grau de tecnologia e gestão em sua condução. A produção de feno requer altos investimentos em máquinas e equipamentos. É uma ótima opção para fornecimento de fibra efetiva em dietas de animais bovinos, principalmente quando associada com o uso da palma.
- **sorgo para produção de silagem:** tem variedades adaptadas ao clima semiárido, com alta capacidade de produção. Apresenta alta eficiência no uso da água, tendo demanda hídrica inferior às gramíneas e o milho. Pode-se fazer três cortes consecutivos na planta, aproveitando rebrota, resultando em menor quantidade de operações agrícolas. Apresenta menor custo de produção. Existe muitas tecnologias de produção de sorgo irrigado em Pernambuco, desenvolvidas principalmente pelo IPA. As máquinas picadeiras no mercado apresentam baixa eficiência para triturar o grão do sorgo, diminuindo o seu aproveitamento pelo animal.
- **milho para produção de silagem:** tecnologia dominada em todo o processo produtivo e na colheita. Tem variedades produtivas já utilizadas na região nordeste, mas poucas pesquisas de campo. Volumoso de melhor qualidade e aproveitamento no processo de ensilagem, quando comparado com o sorgo.

Dentre as variáveis a serem analisadas, dois pontos são determinantes na definição de qual forrageira ser produzida, como o custo de produção da tonelada de matéria seca (conta cultura/gastos operacionais) e o custo total da tonelada de matéria seca, neste último, sendo a soma dos custos da conta cultura e os gastos com carregamento do material no caminhão, frete, ensilagem e desensilagem, quando houver (Tabela 08).

De acordo com o levantamento e análise realizada pela Leite & Negócios Consultoria, o sorgo é a cultura que apresenta o menor custo por tonelada de matéria seca produzida, chegando a R\$ 70,00, sendo este 1/3 do valor do custo obtido pela cultura do milho, que

é de R\$ 210,00/ton/MS (Tabela 08). O maior custo por tonelada de matéria seca produzido é do feno, perfazendo um valor de R\$ 497,00.

Tabela 08. Estimativa de custo de matéria seca de silagem de milho, sorgo e feno de capim Tifton 85.

Produto	Produção (tonelada de matéria verde/ha/ano)	Custo de produção (tonelada de matéria seca/ha/ano).	Custo total (tonelada de matéria seca) (Com carregamento, frete, ensilagem e desensilagem, quando houver)
Silagem de milho	150	R\$ 210,00	R\$ 321,00
Silagem de sorgo	180	R\$ 70,00	R\$ 181,00
Feno	43	R\$ 497,00	R\$ 561,90

Fonte: Leite & Negócios Consultoria, 2014.

- *Silagem de milho: três ciclos por ano de 80 dias, com produção de 50 toneladas/ha de Matéria Verde (MV)/Ciclo, com 33% de Matéria Seca (MS). Custo de produção por hectare/ciclo de R\$ 3.500,00 ou R\$ 10.500,00 por ano.*
- *Silagem de sorgo: três ciclos por ano de 80 dias, com produção média de 60 toneladas/ha de Matéria Verde (MV)/Ciclo, com 33% de MS. Custo de produção por hectare/ciclo de R\$ 1.400,00 ou R\$ 4.200,00 por ano.*
- *Feno de capim Tifton: Produção de 43 toneladas de feno/hectare em nove ciclos/ano, com 88% de MS. Custo de produção por hectare/ciclo de R\$ R\$ 2.092,00 ou R\$ 18.834,00 por ano.*
- *Custo de carregamento do caminhão + processo de ensilagem e desensilagem por tonelada de matéria seca (MS); R\$ 60,00.*
- *Média de custo do frete, considerando a distância entre o perímetro irrigado de Moxotó e os principais municípios produtores de leite no Agreste Pernambucano – R\$ 51,00 (Tabela xx).*

Para o cálculo do custo de transporte da forragem, considerou-se a média das distâncias entre o perímetro irrigado de Moxotó, localizado na cidade de Ibimirim, e os principais municípios produtores de leite no agreste pernambucano. Neste caso, o valor médio do frete foi de R\$ 51,00 por tonelada de matéria seca transportada de silagem de sorgo e milho, e R\$ 64,90 do feno (Tabela 09). Caso a forragem seja produzida, tendo como referencia a cidade de Petrolândia, as margens do Rio São Francisco, em função da maior distância para as cidades avaliadas, o custo de transporte da forragem praticamente dobra de valor (Tabela 09).

Considerando o custo total por tonelada da matéria seca de forragem (conta cultura + carregamento + frete + ensilagem e desensilagem do material, quando houver), o sorgo apresentou o valor de R\$ 181,00, o milho de 321,00 e o feno de R\$ 561,90 (Tabela 09).

Como a alimentação dos rebanhos em Pernambuco deverá continuar a ser a base de palma forrageira, os volumosos a serem produzidos nas áreas irrigadas serão fornecedores de fibra efetiva para compor as dietas dos animais. Sendo assim, caso esse seja realmente o principal objetivo, dentre as opções de forragens estudadas, o sorgo, que pode não ser a melhor opção em termos de qualidade nutricional, apresentou o melhor custo-benefício. Isso não quer dizer que a produção de milho e feno sejam

inviáveis. Neste caso, cabe ao produtor analisar as demais variáveis envolvidas e decidir pela opção que atenda melhor os seus objetivos.

Tabela 09. Estimativa de custo de frete para transporte de silagem de milho, silagem de sorgo e feno de Tifton 85 entre áreas irrigadas para os principais municípios produtores de leite do Agreste Pernambucano.

Municípios potencial produção forragem irrigada	c/ de de	Municípios	Distância (em km)	Custo Frete (R\$)	Custo do frete* (por tonelada de MS)	
					Sorgo e milho para silagem	Feno capim Tifton 85
Petrolândia		Itaíba	144	R\$ 576,00	R\$ 58,18	R\$ 65,45
		Buíque	192	R\$ 768,00	R\$ 77,58	R\$ 87,27
		Arco Verde	218	R\$ 872,00	R\$ 88,08	R\$ 99,09
		Pedra	226	R\$ 904,00	R\$ 91,31	R\$ 102,73
		Bom Conselho	249	R\$ 996,00	R\$ 100,61	R\$ 113,18
		Pesqueira	261	R\$1.044,00	R\$ 105,45	R\$ 118,64
		Garanhuns	268	R\$1.072,00	R\$ 108,28	R\$ 121,82
		São B. do Una	310	R\$1.240,00	R\$ 125,25	R\$ 140,91
		Bodocó	324	R\$1.296,00	R\$ 130,91	R\$ 147,27
Média					R\$ 103,43	R\$ 116,36
Perímetro Irrigado de Moxotó (DNOCS)		Itaíba	36,8	R\$ 144,20	R\$ 14,57	R\$ 16,39
		Buíque	45,7	R\$ 182,80	R\$ 18,46	R\$ 20,77
		Arco Verde	73,4	R\$ 293,60	R\$ 29,66	R\$ 33,36
		Pedra	81,5	R\$ 325,00	R\$ 32,83	R\$ 36,93
		Bom Conselho	138	R\$ 552,00	R\$ 55,76	R\$ 62,73
		Pesqueira	115	R\$ 460,00	R\$ 46,46	R\$ 52,27
		Garanhuns	159	R\$ 636,00	R\$ 64,24	R\$ 72,27
		São Bento do Una	164	R\$ 656,00	R\$ 66,26	R\$ 74,55
		Bodocó	324	R\$1.296,00	R\$ 130,91	R\$ 147,27
Média					R\$ 51,02	R\$ 64,90
Cabrobó		Bodocó	366	R\$1.464,00	R\$ 147,88	R\$ 146,40

Fonte: Leite & Negócios Consultoria, 2014.

* Carreta com capacidade para transportar 30 toneladas de silagem (330 kg de silagem por m³) ou 10 toneladas de feno (100 kg de feno por m³). Silagem com 33% de MS e feno com 88% de MS.

A introdução da tecnologia de produção de forragem em perímetro irrigado, pode tanto viabilizar a oferta de volumoso para o próprio produtor de leite, como também a produção comercial de forragem com vistas a atender às demandas de outros produtores em regiões com dificuldade na produção deste.

A experiência prática de produção desses volumosos em alguns estados do Nordeste, vem demonstrando ser um negócio viável técnico e economicamente. A produção de

silagem de milho no Ceará é um bom exemplo a ser citado, já que muitos produtores comerciais de forragem alcançam margem líquida entre 6 a 9 mil reais por hectare/ano, em três ciclos de cultivo.

A instalação do canal do sertão e as possibilidades de irrigação de 90 mil hectares no interior de Pernambuco, dentre essas áreas a previsão de 5 mil hectares de Bodocó, 24 mil hectares em Ouricouri, 12 mil hectares em Araripina, trás consigo a possibilidade em dinamizar a pecuária de leite com base no uso da irrigação.

Diante dessa perspectiva, abre-se grandes oportunidades para a produção de leite utilizando a tecnologia da forragem irrigada, seja na forma de pastejo direto ou para a produção comercial desse produto, como já ocorre normalmente no Ceará, podendo constitui-se em um novo negócio no setor agropecuário pernambucano, tornando esse setor muita mais competitivo do que atualmente é, porém muito menos vulnerável aos efeitos das secas no sertão.

4.2.4. Produção de forragem em nível de propriedades

Conforme já descrito anteriormente, muitas fazendas produtoras de leite no estado de Pernambuco apresentam algum tipo de fonte hídrica, como açudes, poços, leitos de rios perenizados, entre outros, porém são, de forma geral, pouco utilizadas para irrigação.

Com o entendimento de que a irrigação pode ser uma tecnologia viável e geradora de grande impacto em nível de fazenda, o estímulo ao uso desse recurso nas propriedades, mesmo em pequenas áreas, poderá trazer grandes benefícios. No estado do Ceará, onde estima-se ter mais de 10.000 hectares de pastagens irrigadas, mais de 95% dessas são formadas em áreas de até 10 hectares.

O mais importante neste processo é difundir o uso de sistemas simples de irrigação a serem utilizadas em nível de propriedade. É necessário criar a “cultura da irrigação” entre os produtores de leite, da mesma forma que já existe entre os produtores de frutas no vale do São Francisco, os quais são referência no Brasil.

Para entender um pouco mais da vantagem do uso da irrigação para produção de volumoso em pequenas áreas, no Ceará, existem exemplos de produtores que estão produzindo entre 300 e 400 litros de leite por dia em uma área de 3 hectares de pastejo rotacionado irrigado. Além da garantia de rentabilidade da atividade, a segurança

alimentar que a irrigação imprime, torna hoje essa tecnologia indispensável para a permanência de muitos produtores cearenses no meio rural.

Sendo assim, é importante que todos os atores da cadeia produtiva do leite pernambucana se unam em busca de soluções e alternativas capazes de transpor as vulnerabilidades e potencializar ainda mais uma atividade de grande importância no meio rural do Estado, sendo a tecnologia da irrigação e a assistência técnica especializada, duas ferramentas altamente significativas para a sustentabilidade da pecuária de leite em Pernambuco em longo prazo.

Diante da experiência de 15 anos no Ceará com o uso da irrigação para produção de leite, não temos dúvidas da sua importância capital para a sustentabilidade da cadeia produtiva do leite no semiárido do nordeste.

5. Consideração finais

- Os produtores de Pernambuco precisam conhecer e internalizar a tecnologia da irrigação para a produção de forragem, seja para utilizar em pequenas áreas quanto para áreas empresariais. É preciso implantar a “Cultura da Irrigação” em fazendas de leite;
- Apesar da escassez de água em algumas regiões do estado de Pernambuco, é necessário aproveitar todas as fontes hídricas existentes possíveis (açudes, rios, poços rasos e profundos, etc.) e introduzir o uso da irrigação para produção de volumoso, conforme realidade da região e propriedade;
- É importante estabelecer uma política de fomento a longo prazo, com assistência técnica especializada, com foco na produção de forragem irrigada destinada a pecuária de leite;
- Estimular a multiplicação de mudas de palma resistente a *cochonilha do carmim* através de viveiro sob irrigação, como forma de atender a crescente demanda para substituição dos palmais dizimados pela praga;
- Introduzir e fomentar a tecnologia da irrigação nos cultivos de palma forrageira no estado de Pernambuco, conforme a disponibilidade hídrica das propriedades;
- Deve-se aproveitar as áreas de perímetros públicos irrigados para produção de forragem em larga escala, seja diretamente pelo produtor de leite, ou por produtores de forragem comercial.

6. Referências Bibliográficas

- Asfora, M. C. **Cenário dos Recursos Hídricos em Pernambuco**. Palestra apresentada no VI Encontro de Produtores de Leite do Nordeste. Pesqueira/PE. 12/2012.
- Costa, M. R. da et al. **Análise do potencial de uso das águas subterrâneas das bacias da região semiárida do estado de Pernambuco**. Anais do XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. São Luís – MA, 09/2010.
- Gava, C. A. T. , Lopes, E. B. **Instruções Técnicas da Embrapa Semiárido**. Embrapa Semiárido, Petrolina – PE, 08/2012.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Pecuária Municipal. Captação de leite Produção de leite no Brasil, Regiões Geográficas e Estados. 2013**. Disponível em <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em Jun. 2014.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Trimestral do Leite. Captação de Leite Brasileira. 2014**. Disponível em <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em Jun. 2014.
- Lira, M. A., Santos, M. V. F dos, Dubeux Jr., J. C. B, Farias, I., Cunha, M. V da., Santos, D. C. dos. **Meio Século de Pesquisa com a Palma Forrageira (Opuntia e Nopalea) – ênfase em Manejo**. Recife, PE. 2008.
- Lopes, E. B. et al. **Seleção de Genótipos de Palma Forrageira (Opuntia spp) e (Nopalea spp) Resistentes à Cochonilha do Carmim (Dactylopius opuntiae Cockerell, 1929) na Paraíba, Brasil**. Revista Engenharia Ambiental. Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 1, p. 204-215, jan-mar. 2010.
- Oliveira, F. Z. de. **Potencial de Produção de Leite nos Perímetro Públicos Irrigados na Região Nordeste**. Palestra Interleite Nordeste, 2013. Salvador/BA.
- Reis Filho, R.J.C. dos. **Pecuária de Leite na Região Nordeste – 2013, um ano de seca severa, mas de grande aprendizado**. Revista Indústria de Laticínios, São Paulo Brasil, p. 34 – 37. Nov/2013.
- Reis Filho, R.J.C. dos. **Estudo de Viabilidade Técnico-econômica da produção de forragens em áreas irrigáveis**. LEITE & NEGÓCIOS CONSULTORIA, 2013 (dados não publicados).
- Reis Filho, R.J.C. dos. **Anuário Leite em Números – Ceará 2010**. Fortaleza: Leite & Negócios Consultoria, 2010 .
- Reis Filho, R.J.C. dos. **Anuário Leite em Números – Ceará 2012**. Fortaleza: Leite & Negócios Consultoria, 2012 .
- Reis Filho, R.J.C. dos. **Plano de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira nas Áreas Irrigáveis do Estado do Ceará**. ADECE – Fortaleza - CE, 11/2010.

Reis Filho, R.J.C. dos. **Projeto Pasto Verde – Nova Estratégia Operacional**. In: IX PEC NORDESTE, 2005, Fortaleza/CE. Anais do V PEC NORDESTE. Fortaleza/CE. FAEC, 2005. v. 9.

Reis Filho, R.J.C. dos. **Mitos e Realidades da Produção de Leite e Carne no Ceará**. Anais do In: VI PEC NORDESTE, 2002, Fortaleza/CE. Anais do VI PEC NORDESTE. Fortaleza/CE. FAEC, 2002. P. 43-46.

Reis Filho, R.J.C. dos. **Viabilidade Técnica e Econômica da Produção de Leite a Pasto no Ceará**. In: V PEC NORDESTE, 2001, Fortaleza/CE. Anais do V PEC NORDESTE. Fortaleza/CE. FAEC, 2001. P. 38-42.

Relatório de atividades da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATERCE. 75 pág. 2006.

Santos, D. C. dos. **Estratégias para uso de cactáceas em zonas Semiáridas: Novas cultivares e uso sustentável das espécies nativas**. Apresentação no VIII Congresso Nordestino de Produção Animal. Fortaleza/CE, 11.2013.

Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco. Sistema de monitoramento de reservatório. Extraído do site http://www.sirh.srh.pe.gov.br/apacv5/monitoramento_reservatorio_web - 09/07/2014.