

ESTRATÉGIA PARA PRODUÇÃO DE BOVINOS NOS TRÓPICOS *

PRESTON, T. R

A lista de fatores é ampla, mas o importante é que se levem em conta todos os referidos ao se delinear uma estratégia de fomento pecuário. Muitos são os exemplos de um desenvolvimento programado para satisfazer exclusivamente um ou dois desses objetivos, disso resultando que o ganho geral, para o país em questão, seja freqüentemente mínimo.

Taiwan pode servir de exemplo de um fomento desequilibrado. Nos últimos quinze anos, o desenvolvimento pecuário processou-se, ali, em ritmo acelerado, até o ponto da auto-suficiência quanto à produção de suínos e aves. Entretanto, esta auto-suficiência somente foi alcançada mediante um aumento correlato da importação de cereais e farelos protéicos, que passaram de quantidades insignificantes, em 1962, a aproximadamente um milhão de toneladas de cereais e 600.000 t de farelos de soja (valendo cerca de 300 milhões de dólares), em 1971. O curso do desenvolvimento pecuário em Trinidad e Tobago foi semelhante, pois os esforços se concentraram no fomento dos não-ruminantes, às expensas do aumento das importações de matérias-primas, principalmente rações. O resultado líquido do programa de desenvolvimento pecuário sobre a balança geral de pagamentos foi quase nulo (Cropper, 1974).

Como no passado foram cometidos tantos erros, é muito importante que se avaliem as diversas soluções possíveis, antes de executar um programa detalhado de desenvolvimento pecuário nos trópicos. É muito útil um enfoque integrado, em virtude dos freqüentes erros cometidos ao empreender o desenvolvimento isoladamente, sobre uma base fragmentária. Ainda, em 1976, podia-se ler, em relatórios de organismos internacionais, afirmações tais como: "esta propositura refere-se, unicamente, à produção de carne bovina, já que o desenvolvimento da indústria leiteira constitui o tema de um estudo independente" ou "não estão previstos planos, nesta fase, para a utilização de bezerras machos". Este último exemplo foi emprestado de um plano destinado a implantar um programa de produção leiteira, em grande escala, em um país africano.

Evidentemente, a questão fundamental é: por que, nos trópicos, está tão atrasado o desenvolvimento pecuário e por que não foi paralelo ao desenvolvimento verificado nos países de clima temperado? Por acaso, os trópicos não se prestam, realmente, para a criação de animais, ou há outras razões mais fundamentadas para evidente falta de processo na produção animal dessas regiões?

* DO ORIGINAL: "ESTRATÉGIA PARA LA PRODUCCIÓN BOVINA EN LOS TROPICOS".
REVISTA MUNDIAL DE ZOOTECNIA - ROMA, 1977. TRADUÇÃO: L.P. LORDÃO.
PUBLICAÇÃO NO BRASIL - "ANUÁRIO DOS CRIADORES", 1977 / 78

Este trabalho procura demonstrar que os trópicos, longe de serem inadequados para o desenvolvimento pecuário, oferecem possibilidades de rendimento por unidade de área e de viabilidade econômica que superam, em muito, as perspectivas atuais e mesmo futuras dos países de clima temperado. Nossa tese é que o atraso do desenvolvimento pecuário, nos trópicos, não reflete uma falta de potencial, mas simplesmente que nunca foram fornecidos, em escala adequada, os insumos necessários para desenvolver uma tecnologia apropriada a essas regiões. Sublinhamos o significado da palavra "apropriada" porque, como será visto claramente, a natureza dos alimentos para animais, o tipo de bovinos e os sistemas de exploração diferem, materialmente, dos que estamos acostumados a ver nos países de clima temperado.

NECESSIDADE DE PLANEJAMENTO

O primeiro passo para encontrar a tecnologia apropriada ao desenvolvimento pecuário, nos trópicos, é o planejamento. Há necessidade de determinar as espécies animais, os recursos alimentares e os sistemas de exploração mais adequados.

QUE TIPO DE GADO ?

Quando temos que eleger as espécies animais, é muito importante o fato que, na maioria das regiões tropicais, pode haver carências quantitativas na alimentação humana. Por conseguinte, a competição entre os animais e o homem, para obter os mesmos nutrientes fundamentais, cria o problema da utilização dos recursos, que devem ser levados em consideração.

Para fins de planejamento, os animais domésticos podem ser divididos em duas categorias gerais: ruminantes e não-ruminantes. A segunda categoria tem o mesmo sistema digestivo que o homem e, portanto, requisitos semelhantes quanto a nutrientes. A primeira categoria possui, no estômago, um compartimento adicional, o rúmen, pelo qual passam todos os alimentos sólidos e onde se realiza uma pré-digestão por fermentação anaeróbica. Em virtude dessa característica, o ruminante tem a capacidade de degradar (digerir) e de utilizar, para fins sintéticos, substâncias que o homem não pode utilizar. Neste sentido, esses animais não necessitam competir com o ser humano para obter os alimentos disponíveis. E se competem é, provavelmente, em consequência do mau planejamento e/ou da utilização de uma tecnologia "não apropriada".

Em nítido contraste com o que pode ocorrer com os ruminantes, os suínos e as aves competem, quase sempre, com a população humana na obtenção de recursos alimentares básicos, especialmente cereais.

Em termos de nutrição, a especial vantagem da capacidade de sintetizar dos microorganismos do rúmen, é a aptidão destes elementos para transformar o nitrogênio inorgânico em proteínas microbianas de excelente valor biológico, proteínas que, subsequentemente, ficam à disposição do animal hospedeiro para elaborar leite, carne e lã. As propriedades degradantes dos microorganismos do rúmen são aproveitadas, com vantagem, no caso de alimentos que contenham hidratos de carbono estruturais, principalmente celulose e compostos afins, para os quais o sistema digestivo dos não-ruminantes não dispõem de enzimas.

Essas duas características permitem ao ruminante ocupar um "habitação ecológica" diferente em comparação com o homem; portanto, em vez da competição, haverá uma autêntica simbiose entre ambas as espécies. Assim, o ruminante, transformando o nitrogênio inorgânico e os carboidratos em proteínas animais (leite e carne) permitirá ao homem viver, adequadamente, nas condições em que, não fora esse animal, sofreria deficiências protéicas.

O inconveniente do ruminante depender de fontes simples de nitrogênio, tais como o amoníaco é que este, por sua vez, impõe certa limitação à sua porcentagem de produção. A eficiência da fermentação anaeróbia no rúmen é, relativamente, pequena, posto que somente produz uma oxidação parcial dos componentes energéticos (no que se refere aos ácidos graxos voláteis). Um dos resultados é que a quantidade de proteína microbiana, que pode ser sintetizada, depende da quantidade de hidratos de carbono fermentáveis que é consumida. O segundo fator é que (inclusive em seus níveis máximos de ingestão voluntária) a quantidade real de hidratos de carbono disponíveis para a fermentação não basta para determinar a produção de toda a proteína microbiana, que se faz necessária para manter os níveis elevados da produtividade animal.

A importância dessas relações se reflete nas necessidades globais de aminoácidos dos ruminantes (expressas na forma de retenção diária de nitrogênio) de acordo com seu estado produtivo. A contribuição das proteínas microbianas para satisfazer essas necessidades aproxima-se de um nível de suficiência unicamente para o crescimento final, a prenhez inicial e intermediária e a lactação intermediária e final. Tanto o crescimento rápido dos animais jovens como a lactação inicial representam pontos críticos, que exigem uma considerável ministração de suplementos de proteínas preformadas.

A glicose é outro nutriente que pode limitar o coeficiente de produção e desempenha um papel vital, quando se procura aumentar ao máximo a função do rúmen. Em outros tempos, admitia-se que as necessidades de glicose dos ruminantes eram tão pequenas que podiam ser desprezadas. Sabe-se, agora, porém que esses requisitos são às vezes sumamente elevados e que, em determinados regimes alimentares (rações pobres em proteínas ou pobres de amido), são dificilmente satisfatórios.

Parece que o tipo de necessidade de glicose também guarda uma relação com a porcentagem da produção, sendo muito semelhante com as de aminoácidos. A importância de relação entre a porcentagem da produção e as necessidades em aminoácidos e glicose explica o elevado custo de ambos os nutrientes e/ou de seus precursores, com referência à energia basal dos componentes de nitrogênio não protéico da ração. Além disso, as fontes de aminoácidos (principalmente como proteína pré-formada) costumam ser encontradas em alimentos que o homem não pode utilizar. As fontes conhecidas de glicose (principalmente o amido) também entram nessa mesma categoria.

Isto significa que o grau em que os ruminantes competem com o homem na aquisição de alimentos varia em proporção inversa com a sua porcentagem de produção. Se bem que podemos esperar que conhecimentos cada vez mais profundos acerca da função do rúmen quanto a alimentos pobres de proteínas / pobres de amido permitam eventualmente eliminar tais dificuldades. A solução, a curto prazo, será evitar os pontos

críticos máximos no ciclo da produção, quando se tornam maiores as necessidades de suplementos.

Trataremos, em seguida, das formas de conseguir isso, mediante manipulação do sistema de produção.

RECURSOS DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS

Se chegarmos à conclusão de que as espécies preferíveis para o desenvolvimento pecuário, no mundo tropical, são os ruminantes, os alimentos justamente mais apropriados serão aqueles que fermentam com facilidade. Não precisam ser ricos de proteínas naturais, dada a capacidade dos ruminantes de utilizar o nitrogênio inorgânico.

Essas características das rações apropriadas são especialmente importantes quando falamos dos trópicos, desde que nessas regiões as culturas de maior rendimento e mais adaptadas são ricas em hidratos de carbono fermentáveis como, por exemplo: cana-de-açúcar, batata doce, mandioca e banana.

Outra característica importante das culturas para alimentação animal nas regiões tropicais é que devem ser perenes. Posto que, devido à natureza do clima, a cultura anual é com freqüência muito arriscada no que toca ao preparo do solo para a sementeira, data desta e combate às ervas daninhas. Também as culturas anuais muito contribuem para a erosão. Quando se leva em conta esses fatores tradicionais, aprecia-se, especialmente, as vantagens da cana-de-açúcar, já que de uma mesma sementeira podem ser colhidas plantas por até dez anos, se, necessário.

A consideração definitiva refere-se à obtenção e utilização de energia. Blaxter (1974) pôs em relevo os elevados custos da energia da agricultura intensiva dos países de clima temperado, com um saldo final negativo, ou seja, porque tem que introduzir energia no sistema para suplementar a obtida por fotossíntese.

Todavia, não foi feito um balanço energético para o sistema de alimentação com cana-de-açúcar. É evidente que essa cultura provavelmente captura mais energia solar, por unidade de superfície que qualquer outra; além disso, as possibilidades de recuperar combustível na forma de biogás, por fermentação das frações não digeridas fará, com toda a segurança, que o balanço energético geral seja positivo.

Ante a questão se os trópicos são ou não apropriados para a produção pecuária, pode-se ver que, no referente à cana-de-açúcar, o potencial dessas regiões do globo excede em muito o das regiões temperadas. O fato disso não ter sido, até agora, reconhecido relaciona-se com o conceito de tecnologia "apropriada" e de como ela deve ser desenvolvida. Talvez, se fosse dada menos ênfase à transferência de tecnologia "não apropriada" dos países temperados e se fosse dispensada mais atenção à investigação para desenvolver as autênticas riquezas dos trópicos, a produção pecuária destas regiões não se achasse no atual estado de atraso.

Naturalmente, pode-se argumentar que toda a cana-de-açúcar faria falta para a produção de sacarose e que este produto é essencial para a alimentação humana. Mas, mesmo deixando de lado a importância nutricional (ou de outro tipo) da sacarose na

alimentação do homem, só existe uma competição direta onde já esteja estabelecida a indústria açucareira. Efetivamente, nesses casos especiais, os subprodutos simples de extração da sacarose – melaços, pontas de cana, bagaços e borras filtradas – bastarão, por si só, para criar a base de uma exploração com bovinos. Nas Ilhas Maurício, por exemplo, que produz quase um tonelada de açúcar por habitante, pretende-se satisfazer todas as necessidades em leite e carne bovina do país com bovinos alimentados com subprodutos da cana-de-açúcar (Preston, 1974).

Nas regiões em que a cana-de-açúcar deve desempenhar um papel como alimento do gado leiteiro é, precisamente, onde não existe uma indústria açucareira. Na maior parte dos trópicos úmidos, não obstante, as possibilidades da cultura de cana-de-açúcar são quase ilimitadas.

SISTEMAS DE EXPLORAÇÃO

Admite-se, correntemente, que só há duas formas de explorar o gado bovino: para produção de leite ou para a produção de carne. Esta crença é, não só a que se ensina nos compêndios de Zootecnia, como a que em geral se pretende que seja as formas mais eficazes para satisfazer nossas necessidades em leite e carne bovina. Mas, é preciso lembrar que esse critério de leite de um lado e de carne de outro, reflete principalmente a experiência adquirida nas regiões temperadas do globo. Isto não implica, presentemente, nos trópicos (e quiçá nos climas temperados) que essa separação e especialização sejam o procedimento mais correto.

Um dos motivos para voltar a examinar este enfoque da questão estriba-se nos limites que são impostos ao índice de produção, quando se confia sobretudo na função do rúmen, ou seja, alimentando os bovinos de forma que não compitam com a população humana.

Um sistema de produção especializado em leite requer um rendimento por lactação de 4.000 a 5.000 litros de leite e a criação artificial dos bezerros para permitir o máximo volume de leite "in natura" para venda aos consumidores. Porém, não se trata de obter isso, quando a alimentação é composta, principalmente de hidratos de carbono solúveis e de nitrogênio inorgânico. Conseqüentemente, a produção especializada de leite não é um sistema apropriado para os trópicos. A não ser que os principais ingredientes das rações sejam importados dos países cerealistas de clima temperado. Entretanto, a aceitação dessa estratégia afasta-se do objetivo principal que é realizar o desenvolvimento de uma tecnologia apropriada, baseada no emprego de recursos nacionais. Aparentemente, esta é a primeira indicação de que os trópicos não se prestam para uma produção eficiente do gado bovino. Todavia e afortunadamente, trata-se somente de uma faceta da questão, já que necessitamos tanto de carne como de leite e a base de toda a estratégia pecuária racional é considerar as duas produções, conjuntamente.

A DEMANDA DE CARNE E DE LEITE

O ponto de partida é, evidentemente, a necessidade nacional de carne e de leite e as possibilidades que existem para a exportação. Neste caso, é necessário fazer uma distinção entre o que se pode consumir, caso o poder aquisitivo não seja uma limitação, e o que, na realidade, a população consome, considerada em conjunto. Para esse cálculo não há necessidade de cifras absolutas, mas apenas a relação entre os dois produtos. Para isso vamos utilizar como base os dados dos países desenvolvidos, na suposição de que isso seja o que a maioria dos países em desenvolvimento aspiram ao dispor de poder aquisitivo suficiente. Essas cifras de demanda teórica são 50 kg de carne em carcaça por ano e 0,5 l diário do equivalente em leite fresco.

A relação anual entre a demanda de leite e a de carne bovina, expressa por esses índices de consumo, é de 3,6 : 1. Uma vaca de aptidão leiteira (Frísia) que de 4.500 kg por lactação, produz um bezerro que, eventualmente, é sacrificado para carne, ou seja como fêmea descartada ou como macho engordado. Na hipótese de que o peso da carcaça produzida em qualquer dessas categorias seja 250 kg, a relação de produção de leite / carne é de 19 : 1 . Como neste caso, a demanda é de somente 3,6 : 1, isto significa que, se a produção de leite se baseia em um sistema especializado, haverá necessidade de importar carne, para compensar o déficit, ou ter-se-á que criar uma exploração paralela, especializada na produção de carne bovina.

Nos países desenvolvidos, tem-se seguido a política geral de optar pela última solução. Em países como os E.U.A, o Brasil, a Argentina e a Austrália uma política deste tipo pode ser aceitável, verificada que dispõem de grandes áreas de terras de pastejo, nas quais é possível uma produção extensiva a baixo custo, sem recorrer a uma alimentação suplementar. Em quase todos os demais países a produção de gado de aptidão para carne é um luxo que não se deve permitir.

As razões básicas para esta conclusão são as seguintes: se a relação da demanda leite / carne for de 3,6 : 1 e uma vaca de aptidão leiteira der uma relação de produção de 18 : 1, haverá necessidade de dispor de mais 4 vacas de corte para cada vaca de aptidão leiteira. Mas, as vacas de aptidão para carne, por causa de seu baixo índice de reprodução, tornam-se ineficazes, tanto biológica como economicamente e isto, principalmente, porque não se dispõe de grandes extensões de terras para pastejo. Conseqüentemente, o fato de basear-se no critério de uma produção especializada de carne e uma outra de leite, o maior grau de auto-suficiência em ambos os produtos fará que seja menos eficiente a indústria bovina geral (posto que haverá 4 vacas de aptidão para carne ineficientes para cada vaca leiteira eficiente) e maior será, em conseqüência, a carga imposta ao contribuinte. Um exemplo disso é o atual subsídio do governo à exploração bovina do Reino Unido, que ascende a quase 400 milhões de dólares. Para conseguir a relação desejada de leite / carne, sem que se tenha que manter uma exploração bovina ineficiente, impõe-se ou importar carne bovina de países nos quais a produção é mais barata e que estão desejosos de vendê-la para equilibrar suas próprias importações ou estruturar a pecuária bovina em outros moldes. No caso dos países em desenvolvimento nos trópicos, com valioso potencial agrícola, a última solução é a mais atraente.

BOVINOS DE APTIDÃO DUPLA

A citada reestruturação leva à substituição, tanto dos bovinos exclusivamente de aptidão para carne ou de aptidão leiteira, por animais de dupla aptidão (mistos), que produzem leite e carne, de acordo com a demanda. Para uma relação da demanda de leite/carne de 3,6 : 1, as especificações seriam um rendimento por lactação de 1.500 l em 300 dias, com leite adicional suficiente para alimentar o bezerro durante a lactação, até 200 kg de peso ao desmame (quando o produto pode ser incorporado ao programa de engorda com o mínimo requisito de ração suplementar).

A maioria dos criadores de gado bovino, possivelmente, considerará ridículo esse nível de produção (somente em termos de leite) já que representa uma inversão inaceitável do ponto de vista tecnológico. Não obstante, há vários motivos fundamentados pelos quais essa política é, especialmente adequada para os trópicos e os países em desenvolvimento, em geral :

1. Um rendimento por lactação 1.500 kg equivale a uma média de 5 kg/dia, durante uma lactação de 300 dias, mais 2,5 kg/dia, em média, para o bezerro sob amamentação restrita. Este nível de produção é compatível com o potencial alimentar que se obtém com o tipo de cultura, que pode ser produzido com proveito nos trópicos;

2. O leite que o bezerro consome se constitui uma excelente fonte, tanto de aminoácidos como de precursores de glicose. Por conseguinte, são obtidas elevadas porcentagens de crescimento, suplementando-o com uma ração basal igual (hidratos de carbono e nitrogênio inorgânico) ministrada às vacas;

3. a combinação da ordenha com a amamentação restrita, segundo foi observado, reduz a incidência de doenças com a mastite a proporções insignificantes (Preston & Ugarte, 1973);

4. Podem ser obtidos rendimentos médios de 5kg / dia, com uma só ordenha das vacas. Aos domingos e feriados, não haverá ordenha, deixando-se que os bezerros consumam, nesses dias, todo o leite;

5. Mediante mestiçagem de todos os tipos de vacas indígenas (e portanto adaptadas) com touros de aptidão leiteira reconhecida ou de dupla finalidade pode-se obter, facilmente, um animal de aptidão mista, com um potencial intermediário de produção de leite;

6. Graças à mestiçagem e à conseqüente manifestação de heterose, a adaptabilidade torna-se melhor, a fertilidade maior, a mortalidade se reduz e obtém-se um crescimento mais eficiente e com melhor coeficiente de transformação dos alimentos;

7. Em um plano deste tipo, não há necessidade de realizar programas de melhoramento genético com vistas à produção de leite (com o que se evita a utilização de touros provados custosos ou de seu sêmen). Os caracteres melhorados de produção de carne podem ser incorporados, facilmente, selecionando-se os touros produzidos no rebanho com base no rendimento, desde a desmama até o momento de abate.

BOVINOS DE APTIDÃO MÚLTIPLA

Os bovinos, além de produzirem leite e carne, podem servir também para minorar os efeitos da crise petrolífera.

Quando os bovinos consomem uma cultura forrageira, como a cana-de-açúcar, excretam aproximadamente 40%, em termos de peso seco, nas formas de fezes e urina. Estes efluentes contêm hidratos de carbono não digeridos, além de três elementos minerais que compõem os fertilizantes normais (nitrogênio, fósforo e potássio, além de valiosos oligoelementos).

Recolhendo-se todos esses efluentes e através de um simples fermentador anaeróbio, poder-se-á produzir um biogás rico de metano, que pode ser utilizado como fonte combustível e, depois de tratamento adequado, como fonte de luz e energia. Este processo utiliza, unicamente, parte do carbono, hidrogênio e oxigênio contidos no efluente e deixa intactos os elementos minerais que podem ser recuperados depois do processo de fermentação e utilizados como adubos.

No **Quadro 1**, é dado o valor como combustível e fertilizante de uma colheita de cana-de-açúcar de 120 toneladas por hectare, depois de sua transformação pelo uso de bovino. Com um custo de energia de 0,08 dólares por kwh, o valor do combustível equivale a 1.835 dólares (isto basta para satisfazer às necessidades de três lares), enquanto a recuperação de fertilizantes equivale a 544 dólares.

Nos **Quadros 2 e 3**, é exposta a economia obtida com a exploração de uma aptidão múltipla nos trópicos, utilizando como recurso alimentar básico a cana-de-açúcar.

Em uma exploração de bovinos de aptidão mista, cada vaca reprodutora dará 4,5 kg de leite por dia, em uma lactação de 300 dias e, também, criará o bezerro com 210 kg de peso ao desmame. Após este, o bezerro é submetido à engorda intensiva, com uma porcentagem de acréscimo (ganho de peso) de 0,85 kg / dia até que alcance o peso de abate (cerca de 400 kg), ao redor dos 17 meses de idade. Em base anual nos dá 365 dias para uma vaca adulta, 300 dias para um bezerro e 210 dias na engorda.

Os coeficientes técnicos que, possivelmente, se aplicam a essa população são 90% de natalidade e 80% de desmamas. O custo para formar um hectare de cana-de-açúcar é calculado em 1.500 dólares. Presume-se que a vida produtiva seja de 5 anos. O preço de um suplemento equilibrado com 30% de proteína é de 250 dólares por tonelada, de uréia 150 dólares por tonelada e de minerais 100 dólares por tonelada. Na granja, o leite é vendido a 0,20 dólar o litro e a carne a 0,80 dólar o kg de peso vivo. O valor dos elementos fertilizantes que o efluente contém é calculado (em dólar) em 0,40/kg de N; 0,52/kg de P e 0,40 kg de K. Uma unidade composta de vaca reprodutora + acompanhante produzirá 2,5 t de matéria seca, na forma de efluentes por ano e destes são recuperados 468 m³ de uma mistura de metano/dióxido de carbono com um valor geral, como combustível, equivalente a 3.270 kwh, ao preço de 0,08 dólar/kwh. Todos os efluentes são devolvidos à cana-de-açúcar (mas não há necessidade de todo, pois parte poderá ser utilizada como fertilizante na horticultura).

A análise econômica final põe em evidencia a contribuição potencial, que fornecem os quatro produtos à produção de uma exploração de bovinos. Evidentemente, o grau em que esses produtos potenciais são convertidos em vendas / benefícios pessoais (especialmente o combustível obtido dos efluentes) dependerá de que se desenvolva uma tecnologia adequada, se facilite o crédito e que haja mercado.

No entanto, a intensidade da produção, em termos de limites de área de terra, para manter uma família, o equilíbrio da energia, quase seguramente favorável e a mínima dependência de importações, são todos fatores que fazem com que o conceito se torne apropriado para os diversos problemas, tanto ecológicos como nutricionais, que afligem muitos países em desenvolvimento.

OBSERVAÇÃO: O leitor deve ter em conta que os conceitos desse Zootecnista não se aplicam, totalmente, a países de grande extensão territorial como o Brasil, onde os diferentes climas e outros vários fatores impõem soluções diversas para a produção econômica de carne e leite.

NOTA DO TRADUTOR: T.R. Preston, reputado especialista em Zootecnia Tropical, trabalha no Centro de Investigação e Experimentação Pecuária, Chetumal, México. Em 1974, publicou o trabalho "Beef and milk from sugareane". Report to the Ministry of Agriculture. Natural Resources and Environment, Mauritius. Roma, FAO. Trabalho bastante relacionado com o presente.

Quadro 1. Valor de uma colheita de cana-de-açúcar de 120 t/ha, como combustível e fertilizante (1)

Produto	Quantidade produzida	Energia produzida	Valor
Combustível	(m ³)	(kwh)	(Dólares US)
Biogás	3.276 (2)	2.290 (3)	1.835 (4)
Fertilizante			
Nitrogênio	979 kg a 0,40 dl/kg		392
Fosfato	145 kg a 0,52 dl/kg		76
Potássio	189 kg a 0,40 dl/kg		76
Total	-----		544

(1) Uma unidade-vaca (com bezerro de mama + bezerro desmamado) consome 5,84 t de matéria seca por ano e excreta 2,34 t de matéria seca; 120 t/ha de cana-de-açúcar alimentam 7,06 unidades-vacas que excretam 16,5 t de matéria seca. (2) O biogás derivado do esterco contém de 50 a 60 % de CH₄. (3) A 7 kwh/m³. (4) A um custo de energia de 0,08 dólares por kwh.

Quadro 2. Coeficientes técnicos para uma unidade-vaca de aptidão múltipla (mestiças Holstein-Zebu) alimentadas com cana-de-açúcar.

Coeficiente presumido de natalidade	0,90			
Coeficiente presumido de desmamados	0,80			
Leite disponível para venda	5 kg/dia durante 300 dias			
Crescimento do bezerro até a desmama	600 g/dia			
Peso à desmama	200 kg			
Crescimento da desmama ao abate	850 g/dia			
Idade de abate (400 kg)	17 meses			
Ingestão e custo de alimentos	Cana – de - açúcar	Uréia	Suplementos Protéicos	Minerais
Ordenha / criação, kg / dia	30	0,30	1,0	0,06
Bezerro até desmama, kg / dia	8	0,08	0,3	0,03
Engorda, kg / dia	20	0,20	0,6	0,06
Total, toneladas / ano	17	0,175	0,581	0,044
Custo presumido (dólares / t)	-	150	250	100
Custo Total presumido (dls / US)	-	26,29	145	4,4

Fonte: Centro Dominicano de Investigações Pecuária com Cana-de-Açúcar. Rep. Dominicana.

Quadro 3 . Custos e benefícios das unidades-vacas de aptidão múltipla (1)			
Produção	Quantidades	Dólares US	%
Leite	1.350 l a 0,20 dl/l	270	31
Carne	320 kg a 0,80 dl/l	256	30
Biogás	3.270 kwh a 0,80 dl/kwh	262	30
Fertilizantes	139 kg de N		9
	21 kg de P	77	
	27 kg de K		
Total		865	100
Inversão (2)			
Terra	0,14 ha a 240,00 dls / ha	34	
Vaca	450 kg a 0,80 dls / kg	360	
Engorda	200 dls / cabeça	200	
Suplemento de ração (3 meses)		58	
Formação da cana-de-açúcar a 1.500 dls / ha		210	
Total		862	
Insumos			
Depreciação da formação da cana (3)		43	
Fertilizantes (efluentes)		77	
Suplementos		176	
Juros a 12%		103	
Depreciação das parcelas de engorda		20	
Total		419	
Ganhos da mão-de-obra e gerência			
Por unidade - vaca		446	
Por hectare		3.289	
Nota: Para calcular os ganhos da mão-de-obra e da gerência não foram calculados as inversões e os insumos necessários para a produção de biogás.			
(1) Cada unidade inclui 365 dias por vaca, 300 dias por bezerro e 210 dias pela engorda;			
(2) Admitindo-se 120 t de cana / ha / ano;			
(3) Nos últimos 5 anos.			