

Tecnologia e rentabilidade de propriedades rurais no Estado do Ceará

Technological and profitability of farms in the State of Ceará

Luiz Julio Farias Bezerra
Universidade Federal do Ceará

Robério Telmo Campos
Universidade Federal do Ceará

Kilmer Coelho Campos
Universidade Federal do Ceará

Resumo: Objetivou-se, primordialmente efetuar a análise técnica e econômica das propriedades rurais no Município cearense de Independência. Os dados utilizados para fins de análise, das referidas propriedades rurais e suas atividades, foram obtidos por meio da aplicação de questionários e depois tabulados para identificação de índice tecnológico e a aplicação de medidas de resultado econômico para o exercício de 2009. Concluiu-se que as propriedades rurais apresentam baixo nível tecnológico em virtude da baixa utilização de práticas melhoradas. Quanto às medidas de resultado econômico, as propriedades rurais exibiram resultados favoráveis para as medidas de eficiência, mas mostraram inviabilidade para as medidas residuais. Em uma análise global, pode-se concluir que as propriedades rurais têm viabilidade econômico-financeira, mas se mostram deficientes quanto à utilização de práticas tecnológicas em administração.

Palavras-chave: Nível tecnológico, Avaliação econômico-financeira, Independência, Ceará.

Abstract: The present work aims primarily to make the technical and economic analysis of farms in the municipality of Independence in the State of Ceará. The data used for the analysis of farms and their activities were obtained through questionnaire application and then use to calculate the technological index and the measures of economic return in the year of 2009. The results showed that the farms have low technological level due to the low use of good practices. As for measures of economic return, the farms showed certain degree of efficiency, but showed unsatisfactory according the residual measures. In general, we could conclude that the farms have economic and financial feasibility, however, they show deficiencies in the application of technological and management practices.

Keywords: Level of technology, Economic and financial evaluation, Independence Municipality, Ceará.

JEL: O18; R0

Introdução

Historicamente, a agricultura familiar é caracterizada por um modelo tecnológico excludente, em um contexto de concentração fundiária e uso inadequado dos recursos naturais (BUAINAIM, 2010). A tecnologia empregada na agricultura familiar se caracteriza por ser simples popular e basear-se nos seus próprios sistemas de produção, dando ênfase aos recursos locais. Por outro lado, tem-se o agronegócio, que evoluiu significativamente nas últimas décadas, contribuindo para o crescimento e desenvolvimento econômico das áreas que exploram este tipo de atividade.

Em termos de políticas públicas, percebe-se a repetição de programas e projetos voltados para a agricultura familiar sem a adequada reflexão sobre as necessidades do segmento. A falta de capacidade criativa e inovadora para fixar o

produtor rural no campo é um problema das políticas. Além disso, no geral, os proprietários rurais não possuem clareza quanto ao que devem explorar, nem de como explorar. Assim, sugerir os tipos de explorações, tecnologias e mostrar suas rentabilidades econômicas são ações essenciais que contribuíram para melhorar o desempenho dessas atividades e para o desenvolvimento social e econômico das áreas em que atuam.

Nesse âmbito, torna-se importante salientar a relevância do desenvolvimento de estudos voltados para a avaliação técnica e econômica em propriedades rurais. A principal limitação deste tipo de estudo, no entanto é a ampla variedade de fatores inter-relacionados que compõem o sistema de produção e a dinâmica das atividades interferentes na evolução das propriedades rurais. Deve-se salientar que trabalhos dessa natureza podem contribuir para a melhoria de conhecimentos, habilidades e atitudes, por parte dos produtores e dos profissionais da assistência técnica, visando à correta aplicação das técnicas de avaliação econômica. Ademais, pode minimizar as incertezas vinculadas à tomada de decisões nas propriedades rurais.

Nesse âmbito, selecionou-se o Município de Independência, o qual se caracteriza por estar em sua totalidade no semiárido e, além das irregularidades pluviométricas, a estação chuvosa está limitada em apenas quatro meses. Esses fatores dificultam as opções das atividades produtivas como fonte de geração de emprego, renda e fixação do homem no campo. Esses óbices podem provocar a perda total da produção e inclusive o abandono da propriedade rural por falta de opção de sobrevivência e o aumento do êxodo rural. Em virtude das características climáticas do Município, identificam-se poucas opções de atividades a serem exploradas. Em geral, os proprietários rurais dedicam-se à exploração da pecuária bovina e da ovinocaprinocultura, lembrando que todas elas são muito susceptíveis aos fatores apontados anteriormente. Além disso, os produtores rurais situados no Município apresentam como regra geral o uso de técnicas de produção tradicionais e rudimentares.

Portanto, objetivou-se analisar técnica e economicamente as propriedades rurais no Município de Independência, no Estado do Ceará. Especificamente, buscou-se identificar e analisar o grau de desenvolvimento tecnológico e examinar a rentabilidade das propriedades rurais segundo os níveis tecnológicos identificados. O desenvolvimento deste tipo de estudo é justificado pelas informações geradas, as quais poderão guiar as ações públicas para minimizar os problemas inerentes às atividades agropecuárias no Estado do Ceará.

2. Importância do Uso da Tecnologia em Propriedades Rurais

Inicia-se esta seção indagando-se sobre o que se entende por tecnologia. Vargas (1983) afirma que existem divergências dos textos que procuram explicitar o conceito de tecnologia.

Assim, Vargas (1983, p. 86) entende que “tecnologia não é qualquer tipo de conhecimento, mas somente aquele conhecimento que passa pelo crivo do critério econômico-contábil, isto é, relativo ao balanço de lucros e perdas das empresas”. Desta forma, “gastos sociais” tais como: destruição da natureza e a depredação da força de trabalho não são levados em consideração na viabilidade econômica de algumas tecnologias. A crítica que se faz é que às vezes a atividade tecnológica resulta em técnicas moldadas pelas normas naturais, ou técnicas (relativas às leis da natureza), sociais (relativas às relações sociais dominantes) e estéticas. Assim, a

supressão dessas normas causa vieses no debate sendo o centro das distorções sobre a conceituação correta do tema. Em razão do exposto, alguns tecnólogos dão à tecnologia o *status* de ciência, para excluir o seu caráter normativo.

De acordo com as considerações apresentadas, Vargas (1983, p. 89) conclui que:

Tecnologia não é máquina, nem técnica e nem pode ser confundida com as forças produtivas ou com uma mercadoria qualquer. De forma diferente, tecnologia é um conhecimento formalizado - oriundo da ciência, das técnicas existentes ou de disciplinas que lhe são próprias -, orientado para um fim prático e sujeito a normas e critérios estabelecidos pelas relações sociais e econômicas existentes, sendo determinante o critério econômico-contábil.

Fundamentando melhor o conceito, Corona Treviño (1999) afirma que, em geral, os problemas econômicos da tecnologia se localizam nas relações do homem com a natureza por meio das ferramentas ou meios utilizados para transformá-la. O conhecimento se desenvolve com cada um destes três elementos e com suas relações em função das necessidades humanas.

O referido autor prossegue afirmando que o conhecimento pode ser técnico, tecnológico ou científico. Primeiro, surgem às técnicas, as quais se referem ao conhecimento utilizado pelo homem (em sua qualidade de artesão) para transformar o objeto de trabalho com a ajuda de alguma ferramenta. Em segundo lugar, a ciência sistematiza o conhecimento aplicado, isto é, a compreensão e explicação geral dos fenômenos. A tecnologia é posterior a ambos, pois é conhecimento aplicado que se deriva e se apoia nos conhecimentos científicos.

Para Tigre (2006, p. 72) “tecnologia pode ser definida como conhecimento sobre técnicas, enquanto as técnicas envolvem as aplicações desse conhecimento em produtos, processos e métodos organizacionais”.

Em Campos (2003), encontram-se as afirmações de Lacki (1995), ao definir que a execução de uma opção tecnológica deve ser operada de forma eficiente, oportuna e integral, para que se obtenha resultado esperado. Portanto, não basta apenas adotar boas técnicas de gerenciamento, se não são seguidas as práticas de manejo corretas, ou, ainda, de nada adianta aplicar vacinas e vermífugos, se não forem respeitadas as dosagens, os princípios ativos e as épocas recomendadas para tal. Em outras palavras, o produtor rural que não souber incorporar tecnologia ao processo produtivo da sua lavoura, provavelmente, obterá resultados econômico-financeiros desfavoráveis. Este problema, aliado a outros fatores, poderá contribuir para o aumento do êxodo rural, ampliando os entraves sócios econômicos dos centros urbanos.

Portanto, na atual conjuntura do mercado, fortemente marcada pela alta competitividade, a busca por novas tecnologias é o objetivo de muitas empresas. Para garantir um espaço nesse novo ambiente global, tais empresas se obrigam a produzir com custos cada vez menores e com maiores padrões de qualidade (MINOZZO, 1999).

Assim, o êxito financeiro de uma empresa agrícola depende da sua capacidade de competir. No passado, essa capacidade, estava a relento que fundamentalmente, da quantidade e da qualidade dos recursos naturais que possuía. Atualmente, deverá ter mais êxito uma empresa agrícola que utiliza modernas técnicas de produção. Em outros termos, o produtor rural conseguirá ser mais competitivo mediante o emprego intensivo de insumos intelectuais, do que do uso de abundantes insumos materiais.

Para ilustrar, pode ser citado o exemplo de Israel, que, cultivando desertos, compete vantajosamente no mercado internacional de produtos agrícolas com países bem mais aquinhoados com recursos naturais.

O uso de novas tecnologias, por conseguinte, torna-se cada vez mais um elemento-chave para o desenvolvimento e o acúmulo de riquezas de um país ou região. Além disso, em virtude da acirrada competição entre empresas e regiões produtoras, os agentes econômicos (produtores) não mais competem e rivalizam apenas dentro de limites geográficos, mas com todos os demais agentes econômicos nacionais ou estrangeiros. Os mercados formam um grande mercado global, onde negócios são fechados via telefone, *fax*, redes de informações eletrônicas e por meio de bolsas. Assim, a tecnologia assume papel relevante na sobrevivência das organizações nesta ambiência econômico, cada vez mais globalizado.

Na perspectiva de Carbajal (1991), se o produtor aceitar a tecnologia, procurará habilitar-se para adotá-la concretamente. A capacitação e a aprendizagem são assuntos relevantes nesta ocasião, já que a falta ou deficiência destas poderá levar o produtor à rejeição da tecnologia anteriormente aceita. Pode ocorrer também que o produtor ache a tecnologia difícil ou muito trabalhosa, não valendo a pena continuar. Em qualquer das situações, o resultado poderá ser a não adoção racional.

Madalozzo (2005) efetuou as análises técnica, social e econômica da produção de ovinos e caprinos no município de Tauá no estado do Ceará visando ao desenvolvimento sustentável do semi-árido cearense. Ao identificar o perfil e o nível tecnológico dos produtores de ovinos e caprinos, concluiu que a melhoria tecnológica na produção gera maior desempenho dos rebanhos. As tecnologias de gerenciamento e de infra-estrutura do sistema de produção foram as mais ineficientes na composição dos índices tecnológicos dos produtores.

3. Metodologia

3.1 Área de Estudo e Natureza e Fonte dos Dados

O Município de Independência – Ceará apresenta área de 3.218,6 km², onde aproximadamente 50,83% dos habitantes vivem no campo, sendo marcado por uma realidade muito diferente do Sudeste e do Sul do Brasil. Sua população, recentemente publicada pelo IBGE, no Censo Demográfico de 2010, é de 25.586 habitantes. Este Município tem grande potencial para a expansão do ovinocaprinocultura e da pecuária bovina de leite e corte. Possui também a virtude de apresentar características naturais favoráveis, que propiciam o desenvolvimento em abundância, de algumas plantas leguminosas (a exemplo da “favela” *Jatropha Fhillacantha*) que se revestem como importantes fontes proteicas para os animais.

A razão da escolha desse Município prende-se ao fato de, além de contar com maiores rebanhos, localiza-se em uma das microrregiões do Estado, que apresentam características particulares, principalmente no que diz respeito ao tipo de pastagem natural ofertada aos animais. Além disso, esse Município apresenta características semelhantes de tamanho de rebanho por nível de produtor.

Assim, os dados utilizados são de natureza primária, coletados por meio de aplicação de questionários e de entrevistas com os proprietários rurais e administradores referente ao ano de 2009.

A seleção da técnica de amostragem depende em parte da característica da amostra, assim como dos objetivos do estudo e dos dados de que se necessitam. Às vezes, faz-se necessário combinar métodos de amostragem (CAMPOS, 2003).

Inicialmente usou-se a amostragem estratificada, que consiste em dividir a população objeto de análise em vários estratos ou grupos com base em uma ou mais características de interesse. Por fins práticos, para evitar uma estratificação mais complexa e vieses, os produtores foram estratificados, segundo o tamanho dos rebanhos, em pequenos, médios e grandes (Tabela 01). Esta decisão foi tomada para se evitar a assimetria existente entre os grupos de produtores, dado o predomínio dos pequenos em relação aos demais.

Tabela 01 – Tipos de propriedades rurais do Município de Independência – CE, conforme o tamanho dos rebanhos, 2009

	Tamanho dos rebanhos/propriedade		
	Pequeno	Médio	Grande
Bovinos	Zero até 30	31 até 200	200 acima
Caprino-Ovinos	Zero até 30	31 até 200	200 acima

Fonte: Dados da Pesquisa (2009).

Adicionalmente, adotou-se um sistema de amostragem do tipo não probabilístico, intencional e por conveniência. A amostra intencional e por conveniência envolve a seleção de elementos da amostra (produtores) objetivando um fim específico. Portanto, para a seleção dos elementos é levada em consideração a conveniência do pesquisador. Acredita-se que os produtores selecionados sejam representativos da população alvo e que os resultados alcançados no estudo possam oferecer informações necessárias para a tomada de decisões e formulação de políticas para o setor (HAIR JR. et al., 2005).

Com a depuração, decidiu-se pela aplicação de 24 questionários, distribuídos igualmente entre os estratos, como representativos das propriedades rurais típicas da pecuária do Município de Independência.

3.2 Métodos de Análise

3.2.1 Caracterização do Perfil Técnico das Propriedades Rurais

Para identificar as condições mínimas tecnológicas adotadas nas propriedades rurais do Município de Independência – CE adotou-se inicialmente a relação das práticas (variáveis) recomendadas para as propriedades rurais conforme a listada: a) caracterização da administração (Tabela 2); b) identificação do nível tecnológico da pecuária bovina (Tabela 03); e c) identificação do nível tecnológico da pecuária caprino-ovinos (Tabela 03).

Tabela 02 – Caracterização da administração das propriedades rurais do Município de Independência – CE, 2009

Caracterização da Administração			
Práticas		Valor	
		Utiliza	Não Utiliza
X_1	Para iniciar fez algum projeto	1	0
X_2	Planejamento da Produção	1	0
X_3	Exploração do Negócio Pelo Proprietário	1	0
X_4	Vende os Produtos no Mercado e/ou Cooperativa	1	0
X_5	Registrou a sua Empresa	1	0
X_6	Anotação para a Tomada de Decisões	1	0
X_7	Organização Contábil-Administrativa	1	0
X_8	Levantamento de Custos	1	0
X_9	Responsável Pelas Anotações é um Funcionário	1	0
X_{10}	Consultoria Externa	1	0
X_{11}	Financiamento	1	0

 $w_1 = 11$

Fonte: Dados da pesquisa (2009).

Tabela 03 – Identificação do nível tecnológico da pecuária bovina e da pecuária caprino-ovinos nas propriedades rurais do Município de Independência – CE, 2009

Nível Tecnológico da Pecuária Bovina			
Práticas		Valor	
		Utiliza	Não Utiliza
x_{12}	Raças melhoradas	1	0
x_{13}	Sistema de Criação Extensivo		0
	Misto Intensivo	1 2	
x_{14}	Divisão de Pastagem	1	0
x_{15}	Desmama	1	0
x_{16}	Alimentação Complementar	1	0
x_{17}	Silagem/Feno	1	0
x_{18}	Ração Concentrada	1	0
x_{19}	Sal Comum	1	0
x_{20}	Sal Mineral	1	0
x_{21}	Limpeza/Desinfecção das Instalações	1	0
x_{22}	Vacinas Raramente	1	0
	Frequentemente	2	
x_{23}	Medicamentos Raramente	1	0
	Frequentemente	2	
x_{24}	Doses de Vermífugo/Ano		0
	1 Vez ao Ano	1	
	2 Vez ao Ano	2	
	3 Vez ao Ano	3	
x_{25}	Corte/Desinfecção do Umbigo	1	0
x_{26}	Monta Controlada	1	0
x_{27}	Castração	1	0
x_{28}	Reprodutores Comprados	1	0

 $w_2 = 22$

Fonte: Dados da pesquisa (2009).

Para a avaliação e tipificação do nível tecnológico, determinou-se, inicialmente, um índice tecnológico para cada propriedade rural e cada tecnologia. Para o seu cálculo, no que diz respeito a cada tecnologia, considerou-se o valor da resposta proferida por parte de cada produtor e dividiu-se pelo total de práticas que compõem a tecnologia. Por exemplo, no caso da tecnologia de administração, foram definidas 11 práticas para compor essa tecnologia. Este procedimento é feito também para as tecnologias de pecuária bovina e caprino-ovinos para se encontrar o ITT_{nj} de cada tecnologia (MIRANDA, 2001). Assim sendo, tem-se:

$$ITT_{nj} = \sum_{i=y}^m \frac{a_i}{w_n} \quad (1),$$

em que

ITT_{nj} = Índice de cada tecnologia n da propriedade rural j ;

i = Práticas ou técnicas de produção utilizadas;

n = Tecnologias utilizadas (no caso, $n = 3$);

$[y, m]$ = número de práticas que compõe a tecnologia a tecnologia n ;

a_i = Representa o valor da adoção da prática x_i da tecnologia n ; e

w_n = representa o peso máximo das práticas que compõe cada tecnologia n ;

assim, $\frac{a_i}{w_n}$ representa o peso de cada prática x_i na constituição do índice tecnológico

específico n , e: para a tecnologia de caracterização da administração, $n = 1$, $i = [1; 11]$ e $w_1 = 11$; para a tecnologia de identificação do nível tecnológico da pecuária bovina, $n = 2$, $i = [12, 28]$ e $w_2 = 22$; e para a tecnologia de identificação do nível tecnológico da pecuária caprino-ovinos, $n = 3$, $i = [29, 45]$ e $w_3 = 22$.

Como, $w_n = \text{Max} \sum_{i=y}^m a_i$, então, $0 \leq ITT_{nj} \leq 1$.

O índice tecnológico médio de cada tecnologia (n) e para o conjunto das propriedades rurais (j) é dado pelo somatório dos índices específicos de cada propriedade individual (ITT_{nj}), dividido pelo número de propriedades pesquisadas, conforme a seguinte equação:

$$ITMT_n = \frac{1}{z} \sum_{j=1}^z ITT_{nj} \quad (2),$$

em que

$ITMT_n$ = índice tecnológico médio de cada tecnologia ($n = 1, 2, 3$);

j = número de propriedades rurais pesquisadas para cada tecnologia (variando de 1 a z , em que $z = 24$); e

n = tecnologia utilizada.

O índice tecnológico geral de uma propriedade rural j , incluindo-se todas as tecnologias n , pode ser obtido da seguinte forma:

$$ITP_j = \frac{1}{n} \sum_{n=1}^w ITT_{nj} \quad (3),$$

em que

ITP_j = índice tecnológico geral de uma propriedade rural para todas as tecnologias;

n = número de tecnologia utilizada;

ITT_{nj} = índice de cada tecnologia (n) da propriedade rural (j).

Com base nos valores obtidos dos índices (que variam de zero a um), determinou-se o nível tecnológico das propriedades rurais, considerando-se que, quanto mais próximo do valor máximo (um), melhor será o nível tecnológico das respectivas propriedades.

Por fim, pode-se calcular ainda uma média dos ITP_j que será chamada de $ITPM_j$ que servirá para definir os níveis tecnológicos em que se enquadra cada propriedade rural, ou seja:

$$ITPM_j = \sum_{j=1}^w \frac{ITP_j}{j} \quad (4),$$

em que

$ITPM_j$ = média do índice tecnológico geral de uma propriedade rural para todas as tecnologias;

j = número de propriedades rurais.

3.2.2 Definição dos Indicadores Econômicos

A análise de viabilidade econômica das propriedades rurais foi baseada nas medidas residuais e de eficiência defendidas em Hoffmann et al. (1987). As medidas residuais têm o objetivo de mostrar o que resta do esforço produtivo para remunerar os fatores de produção. A análise da renda, despesas, custo e lucro de uma atividade pode ser feita empregando-se as medidas de resultado econômico, ou seja, alguns indicadores que mostrem os resíduos em relação aos fatores usados na produção. As medidas de eficiência podem ser divididas em dois tipos: econômica e física. Existem grandes quantidades de medidas potenciais para cada tipo e somente as mais úteis e/ou mais comuns serão discutidas, tais como a relação entre a renda bruta e o custo total, a renda bruta por hectare, a renda líquida por hectare e a taxa de retorno do ativo.

4. Resultados e Discussão

4.1 Identificação do Nível Tecnológico das Propriedades Rurais

Inicialmente, aplicou-se a metodologia de seleção de níveis tecnológicos de produção, tomando-se por base as técnicas ou práticas propostas pelos órgãos de pesquisa e consideradas de caráter obrigatório. Neste caso, admitiu-se o uso de 4,5 técnicas, para que a propriedade rural alcance um alto (o melhor) nível tecnológico e possa obter sucesso nas atividades desenvolvidas.

Após a listagem dessas práticas, procedeu-se à tabulação dos dados primários, identificando a propriedade rural. Em seguida, fez-se o enquadramento de cada propriedade rural, tomando por base o número ou o percentual das práticas adotadas relativamente ao total preconizado pelo nível tecnológico considerado como o melhor (conforme exposto na seção de procedimentos metodológicos).

Para determinar o nível tecnológico das propriedades rurais, inicialmente, foi determinado um índice de cada tecnologia (com as correspondentes práticas que o compõem) para cada propriedade (ITT_{nj}). Em seguida, calculou-se o índice tecnológico médio de cada tecnologia ($ITMT_n$). Por fim, foi calculado o índice tecnológico geral de propriedade rural (incluindo todas as tecnologias) (ITP_j).

Para identificar o perfil técnico das propriedades rurais, foi necessário estratificar conforme o índice tecnológico geral de cada propriedade rural (ITP_j). Para se levar em consideração as distorções decorrentes da heterogeneidade das propriedades rurais foi necessário adotar parâmetros flexíveis, móveis e mais adaptados às diversidades destas. A opção foi calcular a média do índice tecnológico geral ($ITPM_j$), adotando-se a referida média como parâmetro para a estratificação.

Conforme se apresenta na Tabela 04, inicialmente, dois estratos foram determinados e denominados de “Baixo nível tecnológico” e de “Médio nível tecnológico”. Assim, do horizonte das propriedades rurais estudadas, a média do índice tecnológico geral foi de 0,54, com este índice (ITP_j) assumindo um valor máximo de 0,68 e mínimo de 0,23, sendo que 62,50% das propriedades rurais (15 produtores) apresentaram índice superior à média e 37,50% (nove produtores) com índice inferior ou igual a média.

Tabela 04 - Valores acima e abaixo da média do índice tecnológico geral das propriedades rurais do Município de Independência – CE, 2009

Índice tecnológico geral (ITP_j)	ITP_j	Propriedades	%
Acima da média	$ITP_j > 0,54$	15	62,50
Abaixo da média	$0,0 \leq ITP_j \leq 0,54$	9	37,50
	-	24	100

Fonte: Dados da pesquisa (2009).

A delimitação das propriedades rurais em níveis exigiu a fixação de parâmetros que envolveram certa arbitrariedade. Assim, uma boa dose de discernimento foi fundamental para verificar que a tipificação em apenas três níveis envolvia a heterogeneidade necessária entre os grupos de produtores. Então, para evitar as distorções, e objetivando privilegiar a homogeneidade das propriedades rurais no uso das técnicas de produção, a opção encontrada foi tipificar em três níveis tecnológicos, conforme já indicado pelos índices tecnológicos gerais das propriedades rurais (ITP_j).

Dessa forma, tomando-se por base a média dos índices tecnológicos gerais de cada propriedade rural (ITPM_j), que foi de $(\bar{x}) = 0,54$, pôde-se obter um nível I, atribuído como sendo de baixo nível tecnológico, o qual é formado por propriedades rurais situadas abaixo da média, ou melhor, $0,00 \leq I \leq 0,54$. O nível II também foi classificado como de nível tecnológico médio, e situa-se no intervalo acima da média 0,54 e, ao mesmo tempo, foi menor ou igual ao índice tecnológico máximo (0,68) encontrado para as propriedades rurais, ou seja, $0,54 < II \leq 0,68$. Por fim, no nível tecnológico III ($0,68 < III \leq 1,00$), classificado como de alto nível tecnológico, não foi encontrada nenhuma propriedade que nele enquadrasse.

Após esta análise, identificando-se o número de práticas adotadas, o peso relativo de cada prática e o quantitativo de propriedades que adota certo nível tecnológico, calculou-se a média ponderada das práticas para cada nível, multiplicando-se cada prática pelo seu peso, em seguida, efetuando-se o somatório total.

Observa-se que a tecnologia de administração envolveu 11 práticas e peso 11; a tecnologia de pecuária bovina teve 17 práticas e peso 22; e a tecnologia de pecuária caprino-ovino teve 17 práticas e peso 22. Assim, em termos totais têm-se 45 práticas e peso de 55.

Finalmente, tomando-se por base índice tecnológico geral de cada propriedade rural (ITP_j), os proprietários rurais foram agrupados em seus níveis, considerando todas as tecnologias adotadas, conforme os sistemas de produção em uso na pecuária do Município de Independência, tomando-se por base a média ponderada das práticas utilizadas (Tabela 05).

O nível tecnológico I, denominado de sistema de produção de baixo nível tecnológico, compreendeu aquelas propriedades rurais que, em referência ao total das tecnologias (com suas respectivas variáveis), empregaram em média ponderada 12,59 das práticas recomendadas. Observa-se que no nível I se encontram nove propriedades rurais, utilizando 22,89% das práticas ponderadas.

Tabela 05 – Nível tecnológico, média e percentagem de práticas agrícolas nas propriedades rurais no Municípios de Independência Estado do Ceará, 2009

Nível Tecnológico	Nºde propriedades rurais	Média ponderada das praticas	(%) da média ponderada das praticas
Nível I ($I \leq 0,54$)	9	12,59	22,89
Nível II ($0,54 < II \leq 0,68$)	15	19,54	35,53
Nível III ($0,68 < III \leq 1,00$)	0	0	0
	24	-	-

Fonte: Dados da pesquisa (2009).

Legenda: Atribuem-se as seguintes designações aos sistemas de produção Nível I – sistema com baixa tecnologia; Nível II – sistema com media tecnologia e o Nível III – sistema com alta tecnologia.

O nível II, indicado como de médio nível tecnológico, enquadrou 35,52% das práticas ponderadas. O nível III, atribuído como sendo de alto nível tecnológico, perfaz 0,0% das práticas ponderadas. Neste trabalho, não se identificou nenhum produtor classificado neste nível.

Ante o exposto, observou-se que a tecnologia recomendada é usada sob a forma parcial e precária, pois, o nível tecnológico III, identificado como sendo o de

melhor nível tecnológico, proposto para adoção pelos órgãos que desenvolvem pesquisas sobre a pecuária, não apresentou nenhuma propriedade.

4.1.1 Definição do Nível Tecnológico por Tecnologia

A definição dos níveis (tecnológicos por tecnologia utilizada) utiliza-se do índice tecnológico médio de cada tecnologia (administração, bovino e caprino-ovinos) para o total das propriedades (ITMT_n). Com base na média de cada índice fez-se a estratificação em três níveis. Por exemplo, para a tecnologia da administração, a média do (ITMT_n) foi de 0,48 e os níveis são classificados conforme a Tabela 06. Observa-se que foi utilizado o valor máximo de 0,68, que define o nível tecnológico geral de cada propriedade rural (ITP_j), como delimitada dos níveis tecnológicos II e III de cada tecnologia.

Tratando-se especificamente da **tecnologia de mecanismo de administração**, constatou-se a baixa utilização de mecanismos de administração e anotações. Dentre aquelas propriedades classificados no nível "I", observou-se, conforme exibido na Tabela 06, um total de 12 propriedades rurais, representando 27,27% da média ponderada das práticas utilizadas.

Tabela 06 - Nível tecnológico para as práticas de mecanismos de administração para o Município de Independência – CE, 2009

Nível tecnológico (Administração)	Nº de propriedades rurais	Média ponderada das praticas	(%) da média ponderada das praticas
Nível I ($I \leq 0,48$)	12	3,00	27,27
Nível II ($0,48 < II \leq 0,68$)	6	5,65	51,36
Nível III ($0,68 < III \leq 1,00$)	6	7,75	70,45
	24	-	-

Fonte: Dados da pesquisa (2009).

Do mesmo modo, os níveis II e III ficaram enquadrados com 5,65 e 7,75 práticas ponderadas, com uma percentual de 51,36% e 70,45% das práticas, respectivamente. Assim sendo, as propriedades rurais para as práticas de mecanismo de administração apresentaram com um valor máximo de 0,82 e mínimo de 0,09 na composição do índice tecnológico geral.

Agora quanto a **tecnologia da atividade pecuária bovina**, verificou-se que as práticas relativas a esta tecnologia expressas na Tabela 07 determinaram a estratificação dos níveis I, II e III, com 11, 12 e 1 propriedades rurais, respectivamente, mostrando média ponderada das práticas abaixo de 7,70, o que demonstra baixa adoção de práticas alimentares e de manejo orientadas para o melhor desempenho da pecuária bovina. O nível tecnológico III, identificado como o mais alto nível tecnológico, abordou 35% da média ponderada das práticas.

Tabela 07 - Índice tecnológico para pecuária bovina para o Município de Independência – CE, 2009

Nível tecnológico (Atividade Bovina)	Nº de propriedades rurais	Média ponderada das práticas	(%) da média ponderada das práticas
Nível I ($I \leq 0,55$)	11	4,42	20,09
Nível II ($0,55 < II \leq 0,68$)	12	6,25	28,40
Nível III ($0,68 < III \leq 1,00$)	1	7,70	35
	24	-	-

Fonte: Dados da pesquisa (2009).

Quanto à **tecnologia da atividade caprino-ovinos**, no nível tecnológico “I” da atividade caprino-ovino enquadram-se 12 propriedades rurais, com utilização de apenas 5,18 práticas ponderadas, o que perfaz apenas 23,54% das práticas ponderadas (Tabela 08).

Tabela 08 - Índice tecnológico para pecuária caprino-ovina para o Município de Independência – CE, 2009

Nível tecnológico (Atividade caprino-ovina)	Nº de propriedades rurais	Média ponderada das práticas	(%) da média ponderada das práticas
Nível I ($I \leq 0,60$)	12	5,18	23,54
Nível II ($0,60 < II \leq 0,68$)	10	6,52	29,63
Nível III ($0,68 < III \leq 1,00$)	2	8,20	37,27
	24	-	-

Fonte: Dados da pesquisa (2009).

Assim, na tecnologia para pecuária caprino-ovino, as propriedades rurais mostraram na composição do índice tecnológico geral valor máximo de 0,82 e mínimo de 0,36. Constata-se, portanto, que os níveis tecnológicos II e III englobam 10 e 2 das 24 propriedades. Apesar, porém de a maioria das propriedades utilizar um nível tecnológico médio e alto, o número de práticas adotadas, 6,52 e 8,20, ainda está abaixo do preconizado pela pesquisa, pois quanto maior for a adoção de técnicas que se agregam à tecnologia de produção de ovinos e caprinos, maior poderá ser o desempenho dos rebanhos das propriedades rurais pesquisadas.

Traçando o **perfil dos níveis tecnológicos**, segundo a identificação geral mostrada na Tabela 05 e tomando-se por base as informações sobre as tecnologias (Tabelas de 06 a 08), quanto à tecnologia de mecanismos de administração, observou-se que o nível I se caracteriza pelas seguintes práticas: poucas propriedades elaboraram um projeto para iniciar o negócio; apenas uma propriedade realiza a venda de seus produtos diretamente no mercado ou em cooperativa; nenhum produtor deste nível tem registro comercial de sua empresa; as anotações para decidir são feitas por apenas duas empresas dentre as 12 deste nível; o levantamento de custos de forma padronizada, segundo os princípios econômicos, não é praticado; a visita e o acompanhamento das propriedades por técnicos especializados são feitos esporadicamente em cinco das 12 propriedades deste nível; e o financiamento é obtido por apenas três propriedades.

A tecnologia de produção da pecuária bovina, composta por 11 propriedades para esse nível tecnológico, registrou as seguintes características: todos utilizam o sistema de criação extensivo; a alimentação complementar não é feita pela maioria (seis) das propriedades; a alimentação com ração concentrada não é ministrada por nove das 11 propriedades; a limpeza e desinfecção das instalações não são feitas por

dez propriedades; a maioria das propriedades faz uso de apenas uma dose de vermífugo por ano; e a maioria (seis) não compra reprodutores para melhoramento do rebanho.

Por fim, a tecnologia de produção da pecuária caprino-ovino, composta por 12 propriedades para o nível tecnológico I, apresentou as seguintes características: o sistema de criação predominante é o extensivo; metade das propriedades não utiliza alimentação complementar; ninguém usa silagem; dez das 12 propriedades não ministram ração concentrada nem fazem limpeza das instalações; as doses de vermífugos não são administradas corretamente, pois cinco propriedades dão apenas uma dose por ano e sete propriedades duas doses por ano; a castração é feita por apenas sete propriedades; e apenas duas propriedades não têm reprodutores selecionados.

Para o nível II, verificou-se que a tecnologia de mecanismos de administração se caracterizou pelas seguintes práticas: apresenta dez propriedades que elaboraram um projeto para iniciar o negócio; duas propriedades realizam a venda de seus produtos diretamente no mercado local ou em cooperativa; três das 12 propriedades têm registro comercial; as anotações para a tomada de decisão é feita por dez das 12 propriedades; o levantamento de custos de forma padronizada é praticado por apenas duas propriedades; a visita e o acompanhamento das propriedades por técnicos especializados, sob forma não frequente, foram identificados para dez propriedades deste nível; e o financiamento é obtido por nove propriedades das 12 deste nível.

A tecnologia de produção da pecuária bovina, composta por 13 propriedades para esse nível tecnológico, demonstrou as características: cinco propriedades utilizam o sistema de criação misto; a alimentação complementar é feita pelas 13 propriedades; a alimentação com ração concentrada é utilizado por oito propriedades; a limpeza e desinfecção das instalações são feitas por cinco propriedades deste nível; oito propriedades fazem uso de duas doses de vermífugo por ano; e todos os produtores compram reprodutores selecionados para melhoramento do rebanho.

Por fim, a tecnologia de produção da pecuária caprino-ovino, composta por 12 propriedades para o nível tecnológico II, apresentou as seguintes características: o sistema de criação predominante é o extensivo, mas duas propriedades utilizam o sistema misto; dez das 12 propriedades utilizam alimentação complementar; quatro das 12 usam silagem; três propriedades utilizam ração concentrada para o seu rebanho; a metade utiliza limpeza das instalações; as doses de vermífugos são administradas corretamente por nove propriedades que dão três doses por ano e apenas três propriedades utilizam duas doses por ano; a castração dos animais é feita por dez propriedades; e nove propriedades têm reprodutores selecionados neste nível tecnológico.

4.2 Medidas de Resultado Econômico das Propriedades Rurais

Conforme a Tabela 09, que mostra o valor médio por nível tecnológico da terra e do capital utilizado no processo produtivo, é possível calcular a renda da terra e do capital que servirá de base para cálculo e análise do custo total das propriedades rurais. Observou-se que os níveis tecnológicos I e II apresentam, em média, maior montante de recursos aplicados em capital fixo, R\$ 241.647,78 e R\$ 253.801,73, respectivamente.

Tabela 09 – Média do Imobilizado utilizado nas propriedades rurais do Município de Independência – CE, 2009

Propriedades Rurais	Nível I	Nível II
Terra	93.414,44	69.861,73
Subtotal (1)	93.414,44	69.861,73
Benfeitorias	119.522,22	142.086,67
Maquinas e Equipamentos	28.711,11	41.853,33
Subtotal (2)	148.233,33	183.940,00
Total (1) + (2)	241.647,77	253.801,73
(RAT) = (1) * (3%)	2.802,43	2.095,85
(RAC) = (2) * (6%)	8.893,99	11.036,40

Fonte: Resultados da pesquisa (2009).

A remuneração atribuída aos fatores de produção (mão de obra, terra e capital) é muito arbitrária e sua fixação depende das condições econômicas da agricultura da região. Logo, se atribuiu um salário mínimo da época para a remuneração ao empresário e um percentual de 3% para a remuneração da terra e de 6% para o capital aplicado nas propriedades rurais por nível tecnológico.

Conforme a Tabela 10, segue-se o cálculo das principais medidas residuais que têm por objetivo mostrar o que resta do esforço produtivo para remunerar os fatores de produção utilizados pelas empresas.

A Renda Bruta (RB) é o valor de tudo o que foi obtido como resultado do processo de produção realizado na empresa durante um ano, e constitui, portanto, produtos animais e vegetais vendidos; produtos produzidos e consumidos na propriedade, armazenados ou utilizados para efetuar pagamentos em espécie; receitas provenientes de arrendamentos de terra, aluguel de máquinas; e aumento do valor dos rebanhos (em razão do crescimento e da engorda).

Já as despesas (D) incluem o valor de todos os recursos e serviços utilizados no processo de produção durante o exercício, excluindo-se os juros sobre o capital agrário (inclusive terra) e a remuneração do empresário. As despesas incluem pagamento de sementes, mudas, materiais, rações, consertos, salários, impostos, dentre outras.

Considerando que a renda líquida é a diferença entre RB e as despesas ou gastos despendidos pela empresa durante o processo produtivo, destinada a remunerar o empresário e o capital (inclusive terra), observou-se que seus valores foram favoráveis, destacando-se as propriedades rurais do nível tecnológico II com renda líquida média de R\$ 10.586,47. Esta situação pode ser atribuída, em parte, a um bom período de inverno no ano de análise, que contribuiu também para diminuição das despesas, principalmente no que se refere à alimentação dos animais, e para aumento das receitas, em função da venda dos animais.

Tabela 10 – Medidas residuais das propriedades rurais, para o Município de Independência – CE, 2009

Medidas Residuais	Nível I	Nível II
Renda Bruta	29.166,72	43.452,93
Despesas Operacionais	23.722,63	32.866,46
Renda Líquida = RB – D	5.444,09	10.586,47
Remuneração do empresário (RAE)	6.120,00	6.120,00
Remuneração da terra (RAT)	2.802,43	2.095,85
Remuneração ao capital (RAC)	8.893,99	11.036,40
Custo Total (CT)	41.539,05	52.118,71
Lucro (Prejuízo) = RB – CT	(12.372,33)	(8.665,3)
Custo Médio (CMe)	44,06	43,89

Fonte: Resultados da pesquisa (2009).

O custo total envolve as despesas operacionais e as remunerações atribuídas ao empresário, terra e capital. Identifica-se que o nível II apresentou maior custo total em decorrência do seu elevado volume de despesas operacionais e da alta remuneração atribuída ao capital. O nível tecnológico I apresentou, entretanto maior prejuízo em suas atividades.

Para complementar os resultados, calculou-se o custo médio por animal caprino-ovino, segundo cada nível tecnológico. Desta forma, o nível I resultou em um custo médio de R\$ 44,06 por animal, enquanto o nível II registrou resultado de R\$ 43,89 por animal. Confrontando com os preços de venda, que variam de R\$ 70,00 até R\$ 110,00 para os níveis I e II, respectivamente, observa-se que o preço de venda cobre os custos médios de produção.

As medidas de eficiência objetivam estimar o desempenho dos diversos fatores de produção utilizados pelas propriedades rurais. Na Tabela 11, calculou-se a relação entre a Renda Bruta e o Custo Total da Atividade, considerando que se esta relação for maior do que um ($RB/CT > 1$), identifica-se uma boa situação (rentabilidade) para a empresa.

Os resultados mostram posição desfavorável para as empresas rurais de ambos os níveis tecnológicos, ou seja, em média, para cada R\$ 1,00 de custo total têm-se R\$ 0,65 e R\$ 0,80, respectivamente, de Renda Bruta para os níveis I e II.

A análise da relação Renda Bruta/hectare mostrou valores médios de R\$ 32,23 e R\$ 50,13 para os níveis I e II, respectivamente. Já a relação renda líquida/hectare registrou valores médios de R\$ 6,01 e R\$ 12,21 para os níveis I e II. *A priori*, consideram-se estes valores como sendo muito baixos, faltando confrontar com estudos semelhantes, pois, segundo esta medida, quanto mais alta, maior será a remuneração média por hectare nas propriedades rurais.

Tabela 11 – Medidas de eficiência aplicadas nas propriedades rurais do Município de Independência – CE, 2009

Medidas de Eficiência	Nível I	Nível II
Relação Renda Bruta/Custo Total	0,65	0,80
Relação Renda Bruta/Hectare	32,23	50,13
Relação Renda Líquida/Hectare	6,01	12,21
Relação Renda Bruta/Ativo Total	0,08	0,12

Fonte: Resultados da pesquisa (2009).

O índice que mede a relação entre Renda Bruta e o Ativo Total mostra a proporção entre os recursos investidos e sua rentabilidade, ou seja, para cada R\$ 1,00 de recursos aplicados na empresa, foram obtidos nos níveis I e II, em média, R 0,08 e R\$ 0,12, respectivamente, de retorno do capital. Logo, este índice mostra a rentabilidade na eficiência da utilização de recursos direcionados aos fatores de produção aplicados na propriedade rural.

Considerações finais

A análise exposta teve como objetivo a identificação do nível tecnológico e a análise econômica das propriedades, usando as medidas de resultado econômico, tais como os índices residuais e de eficiência. Em uma análise global, constatou-se que as propriedades rurais não mostraram viabilidade econômica para as medidas residuais e de eficiência.

As propriedades rurais, apesar de se mostrarem com estrutura adequada ao desenvolvimento da agropecuária precisam melhorar a sua gestão no concerne às práticas tecnológicas aplicadas, ressaltando que, no nível tecnológico I, são utilizadas menos de 22,89% das práticas agrícolas questionadas.

Conclui-se que a tecnologia estabelece o diferencial em qualquer que seja o sistema adotado, pois se deve utilizar um mínimo de técnicas propostas que resultem em receitas, custos e balanços patrimoniais favoráveis. As empresas do nível tecnológico II apresentaram o ativo permanente e o patrimônio líquido mais elevado sem relação ao outro nível, identificando-se adequada disponibilidade de benfeitorias (apriscos, cercas, currais, açudes, dentre outras), máquinas, implementos agrícolas, pastagens e água, além da presença de maiores recursos financeiros, que podem condicionar a aplicação de melhor tecnologia na produção destas propriedades rurais.

Assim, a identificação do nível tecnológico e a avaliação econômica das propriedades rurais servem de subsídio para a tomada de decisões de proprietários e/ou gestores, que necessitam, em prazo menor, de ampla divulgação de práticas tecnológicas necessárias para utilização, nos seus empreendimentos rurais, e em prazo maior, da geração de tecnologia que harmonize aumento de produtividade com redução de custos de produção. Ressalta-se também a necessidade de investimentos em *marketing*, enaltecendo a qualidade dos derivados da produção de bovinos (leite, queijo e manteiga) e da produção de ovinos e caprinos.

Referências

BUAINAIM, Antônio Márcio; SILVEIRA, José Maria; TEÓFILO, Edson. **Reforma agrária, desenvolvimento e participação:** uma discussão das transformações necessárias e possíveis. Disponível em: www.dataterra.org.br. Acesso em: 04 de dezembro de 2010.

CAMPOS, Robério Telmo. Tipologia dos produtores de ovinos e caprinos no Estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 34, n. 1, jan-mar. 2003.

CARBAJAL, A.C.R. **Fatores associados à adoção de tecnologias na cultura do caju:** um estudo de caso. 122 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Economia Agrícola, Fortaleza, 1991.

CORONA TREVIÑO, L. **Teorías Económicas de la tecnología.** Editorial JUS, 1999.

HAIR JÚNIOR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração.** Porto Alegre: Bookman, 2005.

HOFFMANN, R.; ENGLER, J. J. de C.; SERRANO, O.; THAME, A. C. de M.; NEVES, E. M. **Administração da empresa agrícola.** 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1987.

IBGE, Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 15.08.2011.

MADALOZZO, C. L. **Alternativa para o desenvolvimento sustentável do semi-árido cearense:** ovinocaprinocultura de corte. Fortaleza: UFC/DEA, 2005 (Dissertação do Mestrado em Economia Rural).

MINOZZO, Andréa Regina. **A dinâmica tecnológica da agroindústria do leite no Brasil e no Paraná:** uma abordagem Neoschumpeteriana. 1999. 54 fl. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Curso de Ciências Econômicas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 1999.

MIRANDA, E.A.de A. **Inovações tecnológicas na viticultura do sub-médio São Francisco.** 191f. Tese (Doutorado em Economia): Programa de pós-graduação em economia da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2001.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da Inovação:** a economia da tecnologia do Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 282p.

VARGAS, NILTON. A tecnologia é de Deus ou do diabo? Visões e conceito de tecnologia. In: HERRERA, A. O. et al. (Ed.). **Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento 2.** Brasília: UNESCO/CNPq, 1983. Cap. 4, p. 81-95. (Coleção Estudos de Política Científica e Tecnológica, v. 8).

Submetido em 25/06/2012.

Aprovado em 24/09/2012.

Sobre os autores

Luiz Julio Farias Bezerra

Mestre em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará (UFC) –Campus Pici.

Email: luizjuliofbfb@bol.com.br

Robério Telmo Campos

Professor Titular do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (UFC) – Campus Pici e Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE – PIMES).

Email: roberio@ufc.br

Kilmer Coelho Campos

Professor Adjunto do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (UFC) – Campus Pici e Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV – MG).

Email: kilmer@ufc.br