



1. ANA LAURA DOS SANTOS SENA; 2. MARCOS ANTÔNIO SOUZA SANTOS; 3. JAIR CARVALHO DOS SANTOS; 4. ALFREDO KINGO OYAMA HOMMA

1,3,4. EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, BELÉM - PA - BRASIL; 2. UFRA, BELÉM - PA - BRASIL.

## ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA PECUÁRIA LEITEIRA NO OESTE DO PARÁ

**Grupo de Pesquisa:** Ciência, Pesquisa e Transferência de Tecnologia

### RESUMO

O artigo apresenta um índice para avaliar o nível de desenvolvimento tecnológico da pecuária leiteira na Região Oeste do Estado do Pará. Os dados foram obtidos a partir de entrevistas com 176 produtores distribuídos entre os municípios de Itaituba, Placas, Rurópolis e Trairão. As variáveis representativas da adoção de tecnologias foram agregadas nos grupos: (i) instalações, máquinas e equipamentos; (ii) manejo reprodutivo; (iii) manejo sanitário; (iv) manejo de pastagens e suplementação alimentar e (v) gerenciamento e planejamento da produção e, posteriormente, submetidas à análise estatística para estimação Índice de Desenvolvimento Tecnológico (IT). Os resultados indicam que os municípios apresentam baixo nível tecnológico o que se reflete na baixa produtividade animal cuja média global foi de apenas 3,78 litros/vaca/dia. A implementação de políticas públicas que melhorem a infraestrutura de transportes, ampliem a oferta de crédito e dos serviços de assistência técnica e extensão rural, são importantes para estimular a adoção de tecnologias, visando aumentar a produtividade e gerar um produto de maior qualidade, trazendo benefícios a toda cadeia produtiva.

**Palavras-chave:** Pecuária leiteira, Produtividade animal, Tecnologia, Estado do Pará.

## INDEX OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF DAIRY FARMING IN THE WESTERN REGION OF PARÁ

### ABSTRACT

The objective was to estimate an index for measuring the level of technological development of dairy farming in Western of Pará State. Data were obtained from the survey of 176 producers distributed in the municipalities of Itaituba, Placas, Rurópolis and Trairão. The variables representing the adoption of technologies have been pooled into the following groups: (i) plant, machinery and equipment, (ii) reproductive management, (iii) health management, (iv) pasture management and supplementary feeding, and (v) management and production planning, and, subsequently, subjected to statistical analysis to estimate a Technological Development Index (IT). The results indicate that the

municipalities have low technological level which is reflected in low animal productivity whose overall average was only 3.78 liters/cow/day. The implementation of public policies to improve transport infrastructure and expand the supply of credit and technical assistance are important factors to stimulate the adoption of technologies to increase productivity and generate a product of higher quality, bringing benefits to the entire production chain.

**Key Words:** Dairy farming, Animal productivity, Technology, State of Pará.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o comércio internacional apresenta uma trajetória ascendente, pois as inovações tecnológicas em comunicação e transporte, assim como a diversidade de bens e serviços oferecidos e as mudanças culturais, têm estimulado o movimento de expansão e intensificação das relações de trocas. Para o segmento de leite e seus derivados a demanda também vem aumentando: dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) mostram que a previsão de exportações de lácteos para o ano de 2010 tende a superar o montante de 2009 (2.063 mil toneladas para leite em pó integral, 1.104 mil toneladas de leite em pó desnatado, 803 mil toneladas de manteiga e 1.746 mil toneladas de queijo) (Estatísticas Leite, 2010).

O Brasil, como um país que produz leite e derivados, também sofreu um aumento na demanda destes produtos nos mercados interno e externo. Contudo, apesar disso, a pecuária leiteira nacional, como outros elementos que compõem a cadeia de produção do leite, precisa melhorar nos aspectos de qualidade e, conseqüentemente, produtividade na produção leiteira, que são ainda baixas quando comparadas com outros países. Em 2008, a produtividade diária em litros de leite por vaca no Brasil foi de 3,3 litros/dia, muito pequena se comparada aos números dos cinco primeiros países em produtividade: Estados Unidos (24 litros/dia), Canadá (21 litros/dia), Holanda (20 litros/dia), Austrália (14 litros/dia), e Argentina (11 litros/dia) (Portal Exame, 2010).

As mudanças ocorridas no setor leiteiro no Brasil a partir de 1990 tiveram impacto direto no número de produtores que continuaram a desenvolver a pecuária leiteira no país. Uma parte deles conseguiu se adaptar e continuou no setor, o que explica a presença de produtores que possuem uma estrutura de produção com um nível tecnológico mais elevado e que produzem leite de alta qualidade. Contudo, outra parte não conseguiu se adequar às transformações no mercado e terminou abandonando a atividade, e, por fim, uma parcela continuou desenvolvendo a pecuária de leite, mas de uma maneira informal.

As cadeias produtivas passam também por transformações. Um mercado que se torna cada vez mais exigente em termos de qualidade e competitivo em relação ao preço dos produtos comercializados é um contexto ao qual os produtores de leite têm que se adaptar. A cadeia produtiva como um todo é afetada quando um de seus elos apresenta problemas. No caso dos produtores de leite *in natura*, caso haja problemas com essa produção da matéria prima, isso vai repercutir na qualidade e no preço do produto final que chega ao consumidor. Assim, todos os elos da cadeia produtiva necessitam adequar suas práticas às exigências de mercado para que a cadeia possa melhor se estruturar. Observa-se, assim, que:

*em função das configurações da cadeia, as alternativas para o produtor mudam radicalmente, levando a estratégias diferenciadas. Conseqüentemente, as políticas*

*públicas e medidas pertinentes diferem em função do nível de organização da cadeia produtiva na região considerada. A dinâmica da cadeia obedece a uma série de determinantes que precisam ser analisados. Alguns deles estão ligados diretamente aos produtores de leite, outros à indústria, ao transporte e ao consumo (Poccard-Chapuis et al., 2001, p.20).*

A heterogeneidade verificada no desenvolvimento das cadeias de produção de leite tem influência nos sistemas de produção. No caso da pecuária leiteira desenvolvida na Amazônia, essa situação de heterogeneidade entre os produtores é acentuada. Podem ser identificadas propriedades que possuem um alto nível tecnológico e outras em que as técnicas utilizadas ainda são muito simples, com pouca utilização de tecnologia. Na Amazônia, em razão de a pecuária de leite ser desenvolvida em grande parte por pequenos produtores, a análise do sistema de produção tem que envolver as especificidades da agricultura familiar.

Em uma mesma região podem ser encontrados sistemas de produção de leite muito heterogêneos (SENA et al., 2010). Essa heterogeneidade dos sistemas está relacionada às condições locais em que se desenvolve a produção leiteira. Especificidades econômicas, sociais, políticas e ambientais vão influenciar em sua estruturação. Sistemas produtivos mais eficientes em uma região podem não ser os mais eficientes em outras áreas. A caracterização dos sistemas de produção facilita a identificação dos problemas existentes, fazendo com que soluções mais adequadas à realidade possam ser implementadas.

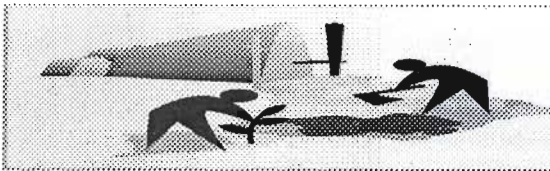
De acordo com Venegas (2007, citando Berdegué e Escobar, 1990) a importância da classificação dos sistemas produtivos agropecuários está relacionada aos seguintes fatores:

- a) ajudar no conhecimento da dinâmica de desenvolvimento de uma região;
- b) fornecer suporte para a definição de políticas públicas agrícolas, permitindo selecionar áreas ou populações prioritárias e estimar metas realistas de médio prazo;
- c) possibilitar a análise em nível mais detalhado de políticas agrícolas para a definição de linhas de pesquisa e transferência tecnológica; e
- d) gerenciar projetos concretos de pesquisa e desenvolvimento.

A modernização é um fator essencial para o aumento da competitividade dos sistemas de produção e isso deve ser aplicado às propriedades que produzem leite. Contudo, na análise da situação do nível tecnológico é preciso levar em consideração que as estratégias empregadas pelos produtores são implementadas por eles em face de um contexto em que existe falta de recursos, de tecnologia, dificuldades de obtenção de informação e problemas com assistência técnica.

Nesse contexto, Poccard-Chapuis et al. (2003) chamam a atenção para o fato de, muitas vezes, os problemas com a qualidade do leite serem decorrentes de fatores que podem ser modificados por ações simples, que não exigem muitos recursos ou tecnologia sofisticada, como, por exemplo, a correta higienização das mãos, por parte dos ordenhadores. Assim, pode-se perceber que mudanças simples, que o produtor tem efetivamente condições de realizar, apresentam resultados bastante significativos para a melhoria da qualidade da matéria-prima. É importante frisar que, as indicações de mudanças têm que estar de acordo com a realidade dos produtores, pois, caso isso não aconteça, as medidas indicadas não serão efetivamente implementadas.





As dificuldades de gerenciamento das diversas atividades desenvolvidas na propriedade, em especial um rebanho de dupla aptidão, que possibilita aos produtores alternarem as atividades da pecuária de corte e de leite, tem como resultado, muitas vezes, a perda do controle de custos das atividades por parte dos produtores. No caso da pecuária de leite, a continuidade de forma sustentável é prejudicada por essa situação, pois, quando a produção de leite não é a principal fonte de renda do estabelecimento, os produtores terminam sendo mais resistentes às mudanças em seus sistemas de produção para melhorar a produção de leite. Verifica-se, assim, que as mudanças tecnológicas nos sistemas de produção devem estar direcionadas à adoção de tecnologias de baixo custo e que estejam adequadas à realidade local.

Diante disso, precisa-se buscar compreender as especificidades da forma de constituição da pecuária leiteira na Amazônia, para que os produtores possam ter efetivamente condições para implementar mudanças, em seu processo produtivo, que tragam ganhos de produtividade e sejam sustentáveis do ponto de vista social, ambiental e econômico. Com base nesse contexto, este artigo objetiva avaliar o nível tecnológico dos produtores de leite nos municípios de Itaituba, Trairão, Rurópolis e Placas, localizados na Região Oeste do Estado do Pará.

## 2. METODOLOGIA

Os dados apresentados neste trabalho compõem o projeto de pesquisa “Diagnóstico e caracterização da cadeia produtiva leiteira na Região Oeste do Pará” financiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE-PA) e foram obtidos a partir da aplicação 176 questionários distribuídos entre produtores dos municípios de Itaituba, Placas, Rurópolis e Trairão, localizados na Região Oeste do Estado do Pará.

O levantamento de dados primários foi realizado no período de 30 de novembro a 11 de dezembro de 2009 nos referidos municípios (SANTOS et al., 2010). As entrevistas, através do preenchimento de questionário com perguntas fechadas e abertas, foram feitas com os proprietários das áreas ou com as pessoas encarregadas diretamente da administração das propriedades quando o proprietário estava ausente. Essas informações foram tabuladas no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 17.0.

Em relação às variáveis utilizadas para a construção do Índice de Desenvolvimento Tecnológico (IT), a seleção foi baseada nas características da situação atual da pecuária leiteira na região amazônica e na sua importância para o aumento da eficiência produtiva e socioeconômica. Os 176 produtores entrevistados, estão assim distribuídos: Placas com 67 produtores (38,07% do total); Itaituba com 44 produtores (25,00%); Rurópolis com 36 produtores (20,45% da amostra) e Trairão com 29 produtores (16,48%).

As variáveis foram reunidas em cinco grupos, representando cada um deles uma tecnologia. Para cada uma das tecnologias é constituído um Índice Tecnológico Parcial (IP):

- a) Tecnologia 1 (IP<sub>1</sub>): Instalações, Máquinas e Equipamentos;
- b) Tecnologia 2 (IP<sub>2</sub>): Manejo Reprodutivo;
- c) Tecnologia 3 (IP<sub>3</sub>): Manejo Sanitário
- d) Tecnologia 4 (IP<sub>4</sub>): Manejo de Pastagens e Suplementação Alimentar;

e) Tecnologia 5 (IP<sub>5</sub>): Gerenciamento e Planejamento da Produção.

Para cada variável foi atribuído um valor, tendo como base aquelas consideradas mais adequadas para melhorar a eficiência produtiva nas propriedades. O cálculo do nível tecnológico final foi feito com base nas cinco tecnologias que, em conjunto formam o Índice de Desenvolvimento Tecnológico Global (IT), que é definido para cada município.

É importante ressaltar que foram também incluídas na determinação do IT duas variáveis que não estão relacionadas diretamente com as práticas de produção, mas que têm importante influência no desenvolvimento das ações dos produtores, especialmente as ações ligadas à adoção de tecnologias no processo produtivo. Essas variáveis foram os anos de estudo dos produtores e a sua experiência no desenvolvimento da pecuária leiteira. As variáveis que compõem cada uma das tecnologias são listadas no Quadro 1 (Anexo 1).

## 2.1 CÁLCULO DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

O cálculo do índice tecnológico tem como base as seguintes informações (ARAÚJO et al., 2008; OLIVEIRA, 2003; FREITAS, 2003):

a) Determinação do Índice Tecnológico  $I$  do produtor  $j$  relativo à tecnologia  $t$

$$I_{jt} = \sum_{i=1}^z \frac{a_i}{w_t}$$

Sendo:

$$w_t = \max \sum_{i=1}^z a_i \text{ e, dessa forma, } 0 \leq I_{jt} \leq 1$$

$a_i$  é o valor da adoção da variável  $X_i$  na tecnologia  $t$

Assim,  $\frac{a_i}{w_t}$  representa o peso de cada elemento  $a_i$  na formação do índice tecnológico  $I$  específico.

Dessa forma:

Para a tecnologia Instalações, Máquinas e Equipamentos ( $I_{t1}$ ),  $t=1$ ;  $i=[1;17]$  e  $w=25$ ;

Para a tecnologia Manejo Reprodutivo ( $I_{t2}$ ),  $t=2$ ;  $i=[18;24]$  e  $w=14$ ;

Para a tecnologia Manejo Sanitário ( $I_{t3}$ ),  $t=3$ ;  $i=[25;31]$  e  $w=12$ ;

Para a tecnologia Manejo de Pastagens e Suplementação Alimentar ( $I_{t4}$ ),  $t=4$ ;  $i=[32;41]$  e  $w=20$ ;

Para a tecnologia Gerenciamento e Planejamento da Produção ( $I_{t5}$ ),  $t=5$ ;  $i=[42;51]$  e  $w=20$ .

Onde:

$I$  = Índice Tecnológico;

$I_j$  = Índice geral para cada produtor envolvendo todas as tecnologias;

$I_{jt}$  = Índice Tecnológico  $I$  do produtor  $j$  relativo à tecnologia  $t$

$j$  = produtores ( $j = 1, 2, \dots, n$ );

$n$  = número de produtores;

$t$  = tecnologias utilizadas ( $t = 1, 2, 3, 4, 5$ );

$m$  = número de tecnologias ( $m = 5$ );

$IP$  = Índice Tecnológico Parcial

$IT$  = Índice de Desenvolvimento Tecnológico Global

b) Índice Tecnológico Parcial ( $IP$ ) dos produtores em relação à tecnologia  $t$

$$IP = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n I_{jt}$$

c) Índice de Desenvolvimento Tecnológico Global ( $IT$ ) dos produtores pesquisados

$$IT = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m IP$$

d) Padrões tecnológicos

Se  $0,75 < IT \leq 1$ , os produtores apresentam padrão I de tecnologia; padrão tecnológico alto;

Se  $0,50 < IT \leq 0,75$ , os produtores apresentam padrão II de tecnologia; padrão tecnológico médio;

Se  $0,25 < IT \leq 0,50$ , os produtores apresentam padrão III de tecnologia; padrão tecnológico baixo;

Se  $0 < IT \leq 0,25$ , os produtores apresentam padrão IV de tecnologia; padrão tecnológico muito baixo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A observação dos índices tecnológicos parciais (Tabela 1) mostra que os municípios apresentam baixo padrão tecnológico. Em relação ao  $IP_1$  (Instalações, Máquinas e Equipamentos), Rurópolis foi o município que apresentou maior pontuação (0,47), vindo, em seguida, Itaituba (0,40) e Trairão (0,39), com percentuais muito próximos, e Placas aparece com a menor pontuação (0,34). Na análise do  $IP_2$  (Manejo Reprodutivo), o município de Itaituba surge com maior pontuação (0,37), com Rurópolis e Trairão apresentando valores iguais de 0,32, ficando novamente Placas na última posição (0,27). Em relação ao  $IP_3$  (Manejo Sanitário), Itaituba, Rurópolis e Placas são os municípios com maior pontuação, respectivamente, 0,41; 0,40 e 0,39, com Trairão registrando um valor bem menor nesse quesito em relação aos municípios estudados (0,31). No cálculo do  $IP_4$  (Manejo de Pastagens e Suplementação Alimentar), Itaituba



também fica com maior pontuação (0,42), Rurópolis apresenta um resultado muito próximo (0,41), o que mostra a preocupação dos produtores desses municípios com o problema da degradação de pastagens; Trairão e Placas registram os menores resultados, 0,34 e 0,33, respectivamente para o IP<sub>4</sub>. Quanto ao IP<sub>5</sub> (Gerenciamento e Planejamento da Produção), Itaituba (0,36), Rurópolis (0,35) e Trairão (0,35) surgem com resultados muito próximos, ficando Placas novamente com o menor índice (0,32).

Tabela 1. Índices Tecnológicos Parciais e Índice de Desenvolvimento Tecnológico Global dos produtores, de acordo com o município. Pólos de produção leiteira na Região em estudo. 2009 (n=176).

Município	IP <sub>1</sub>	IP <sub>2</sub>	IP <sub>3</sub>	IP <sub>4</sub>	IP <sub>5</sub>	IT
Itaituba	0,40	0,37	0,41	0,42	0,36	0,39
Placas	0,34	0,27	0,39	0,33	0,32	0,33
Rurópolis	0,47	0,32	0,40	0,41	0,35	0,39
Trairão	0,39	0,32	0,31	0,34	0,35	0,34
<b>Total</b>	0,39	0,31	0,38	0,37	0,34	0,36

Fonte: Pesquisa de campo.

Nota: IP<sub>1</sub>: Instalações, Máquinas e Equipamentos; IP<sub>2</sub>: Manejo Reprodutivo; IP<sub>3</sub>: Manejo Sanitário; IP<sub>4</sub>: Manejo de Pastagens e Suplementação Alimentar; IP<sub>5</sub>: Gerenciamento e Planejamento da Produção; e IT: Índice de Desenvolvimento Tecnológico Global.

No município de Itaituba, deve-se destacar que existe um efeito importante da pecuária de corte, praticada por pessoas com maior poder aquisitivo, como comerciantes e garimpeiros, no desenvolvimento das atividades ligadas à pecuária leiteira, que pode estar influenciando a maior participação que o IP<sub>1</sub>, IP<sub>3</sub> e IP<sub>4</sub> tiveram na composição do IT, pois a pecuária leiteira passa a utilizar uma parte da infra-estrutura construída para a pecuária de corte, bem como das práticas de manejo sanitário, pastagens e alimentar. No que se refere ao IP<sub>4</sub>, é necessário ressaltar que esse resultado pode ter sido influenciado pelo município ser uma área de colonização mais antiga, apresentando solos mais degradados, o que exigiria maior atenção para o manejo de pastagens e alimentar do rebanho.

Em relação a Placas, o IP<sub>3</sub> obteve maior destaque. Esses dados sinalizam que, nesse município, os produtores estão direcionando maiores cuidados para o manejo sanitário do rebanho, devendo-se também destacar que as áreas de maior produção de leite estão localizadas em solos de mais alta fertilidade (nitrossolo vermelho). Apesar disso, deve-se chamar atenção também para as dificuldades mais intensas no manejo reprodutivo nesse município, que podem estar relacionadas à predominância de um rebanho misto usado na produção de leite (mas que ainda parecem ser compensadas pelas melhores condições das pastagens). Dessa forma, verifica-se a necessidade de apoio para melhorar a infraestrutura para a pecuária leiteira, uma vez que o município registra os menores valores para a maior parte dos IPs, com exceção do IP<sub>3</sub>. Os baixos percentuais dos IPs de Placas, contrastados com seus níveis de produtividade, mostram que o município tem grande potencial de aumento na produtividade, na medida em que as condições de infra-estrutura, crédito e apoio técnico forem mais bem acessadas pelos produtores.

Rurópolis é o município que tem recebido apoio governamental mais intenso (recursos obtidos pela Cooperativa para a melhoria das instalações do laticínio através da Secretaria de Agricultura do estado do Pará - SAGRI e as ações do SEBRAE-PA ligadas à assessoria técnica aos produtores e laticínio). Além de apoio não governamental (recursos de uma igreja evangélica que ajudou no processo de construção do laticínio). Em relação à maior participação do IP<sub>1</sub> no IT este município originário da colonização da Transamazônica, ao contrário de Itaituba, a importância da pecuária leiteira para a economia local pode ter estimulado o direcionamento da infraestrutura produtiva existente por parte dos produtores. Um ponto a chamar a atenção está ligado à participação do IP<sub>4</sub>, que pode estar relacionada a esse município apresentar solos mais degradados em razão dos anos de exploração, o que exige dos produtores maior atenção para o manejo de pastagens e suplementação alimentar do rebanho, novamente de forma semelhante a Itaituba.

O município de Trairão abrange áreas de colonização mais novas, com pastos menos degradados em que há um predomínio de vacas de raças leiteiras na constituição dos rebanhos para a pecuária de leite. Nesse município, o IP<sub>1</sub> alcançou o maior valor, seguido pelo IP<sub>5</sub>. Os resultados do IP<sub>1</sub> podem estar ligados aos efeitos dos financiamentos recebidos pelos produtores para investimento, já no que se refere ao IP<sub>5</sub>, a maior parte dos produtores de leite vem de regiões com tradição no desenvolvimento da atividade, o que pode estar influenciando para um melhor gerenciamento da produção.

Em geral, na Região em estudo, pode ser verificado que a tecnologia relativa a Instalações, Máquinas e Equipamentos (IP<sub>1</sub>) é a que apresenta maior proporção de utilização (0,39), vindo, em segundo lugar, a tecnologia Manejo Sanitário (IP<sub>3</sub>), com 0,38. No outro extremo, encontra-se a tecnologia Manejo Reprodutivo (IP<sub>2</sub>), com menor utilização (0,31), em relação ao valor alcançado pelo IP<sub>2</sub>, a transição da pecuária de corte para a pecuária de leite em alguns dos municípios estudados e os riscos relacionados aos laticínios em outros podem ter influenciado no menor valor do IP<sub>2</sub>. Esses resultados mostram a possibilidade de os produtores estarem enfrentando maiores dificuldades nesses itens e a necessidade de medidas de políticas públicas e orientação técnica visando contornar tais deficiências. Uma das ações poderia estar relacionada ao financiamento para custeio, pois até o momento presente, os financiamentos foram prioritariamente para investimento.

No cálculo do IT, os municípios de Rurópolis e Itaituba apresentam a maior pontuação (0,39), ficando em segundo e terceiro lugares, respectivamente, Trairão (0,34) e Placas (0,33). Verifica-se, assim, que os municípios de ocupação pecuária mais antiga (Itaituba e Rurópolis) apresentam nível tecnológico um pouco mais alto comparativamente aos de ocupação pecuária mais recente (Placas e Trairão), embora, em termos de produtividade, Placas e Trairão apresentem resultados um pouco melhores. Isto pode indicar que fatores naturais, como solos menos degradados, podem estar influenciando esses resultados, em razão do baixo nível tecnológico do grupo de municípios em estudo.

Nesse contexto, observa-se que, em geral, do conjunto de tecnologias indicadas para a pecuária leiteira para compor o IT, em Rurópolis e Itaituba são utilizadas 39% delas, em Trairão 34% e em Placas 33%. Merece destaque o fato de nenhum município ter conseguido alcançar pelo menos a metade da pontuação do IT, o que confirma um nível tecnológico geral baixo para a Região em estudo, que utiliza, em média, 36% do conjunto de tecnologias indicadas. Entretanto, apesar de a maior parte dos criadores apresentarem



um nível tecnológico baixo, o que se reflete nos índices gerais dos municípios, existe um pequeno grupo de produtores que alcançou um nível tecnológico mais alto, com percentuais de utilização acima de 50% das tecnologias analisadas.

Nesse contexto, é preciso analisar os fatores que influenciam a baixa utilização, por parte dos produtores, das tecnologias estudadas, levando em consideração as questões subjetivas e objetivas que influenciam na adoção ou não de mudanças tecnológicas na produção. Assim, torna-se necessário verificar quais os objetivos dos produtores e sua maior ou menor predisposição a assumir riscos, pois, para alguns deles, ter a pecuária leiteira como atividade prioritária representa certo nível de risco, enquanto, para outros, a combinação da pecuária de leite com a pecuária de corte pressupõe uma diminuição desse risco. Um dos fatores a influenciar a decisão dos produtores, por exemplo, é a estrutura de compra do leite cru por parte dos laticínios nos municípios.

Em Itaituba ocorre algum comércio informal da produção de leite, pois não existe um laticínio para comprar o produto (existe um laticínio pequeno que processa apenas sua própria produção de leite), o que desestimula os criadores a aumentar a produção, refletindo também negativamente na adoção de mudanças tecnológicas no processo produtivo. Em Rurópolis, o laticínio já está mais estruturado, diminuindo o risco dos produtores, o que pode ser um fator de estímulo para implantação de novas tecnologias na produção de leite. Em Trairão, a presença de um laticínio tem influenciado positivamente o desenvolvimento da atividade, embora problemas de relacionamento comercial, entre o laticínio e os produtores de leite, precisem ser contornados. Em Placas, apesar de haver dois laticínios, eles ainda não estão legalmente formalizados, o que causa insegurança aos produtores. Essa situação repercute no direcionamento de recursos para investir na produção de leite, trazendo dificuldades para adoção de novas tecnologias para a atividade.

Em relação ao padrão tecnológico dos produtores individualmente (Tabela 2) observa-se que nenhum deles conseguiu alcançar o padrão I de tecnologia - alto ( $0,75 < IT \leq 1,00$ ). Apenas 8,52% foram classificados no padrão II - médio ( $0,50 < IT \leq 0,75$ ), sendo a maioria, 81,82%, classificada no padrão III - baixo ( $0,25 < IT \leq 0,50$ ), vindo, por fim, o percentual de 9,66% que está alocado no padrão IV - muito baixo ( $0 < IT \leq 0,25$ ). Para todos os municípios, a média dos produtores, está no padrão tecnológico III.

Tabela 2. Classificação do nível tecnológico alcançado pelos produtores. Pólos de produção leiteira na Região em estudo. 2009 (n=176).

Nível Tecnológico	Nº de produtores	% produtores	Mínimo	Média	Máximo
II	15	8,52	0,50	0,58	0,71
III	144	81,82	0,25	0,35	0,49
IV	17	9,66	0,13	0,22	0,24
Total	176	100,00	0,13	0,36	0,71

Fonte: Pesquisa de campo.

Entre os criadores classificados no padrão tecnológico II (melhores resultados), não existe a concentração em um município específico. Os 15 produtores desta classe ficaram

assim distribuídos: três encontram-se em Itaituba, três em Placas, cinco em Rurópolis e quatro em Trairão. Esses produtores podem ser considerados ilhas de eficiência, para o contexto dos municípios em estudo, e podem ser tomados como referência para os produtores em geral na busca da melhora tecnológica.

No exame da produtividade (Tabela 3), observa-se que no padrão II a média de produção diária por vaca registra 5,07 litros, mostrando que os produtores que detêm um maior padrão tecnológico são mais produtivos do que os demais. Na análise dos padrões III e IV, observa-se que a diferença de produtividade entre eles é muito reduzida, o que provavelmente está relacionado à média alcançada pelos criadores do nível IV (0,22) estar próxima ao valor inicial do padrão tecnológico III, que é de 0,25.

Tabela 3. Produtividade (litros/vaca/dia), de acordo com o padrão tecnológico. Pólos de produção leiteira na Região em estudo. 2009 (n=176).

<i>Nível Tecnológico</i>	<i>Média (litros/vaca/dia)</i>
<b>II</b>	5,07 <sup>a</sup>
<b>III</b>	3,66 <sup>b</sup>
<b>IV</b>	3,61 <sup>bc</sup>
<b>Média global</b>	<b>3,78</b>

Fonte: Pesquisa de campo.

Nota: Média seguida de letras iguais não diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo Teste de Tukey.

O exame do tempo de experiência dos produtores no desenvolvimento da atividade leiteira mostra que os que estão no nível II já trabalham, em média, 20 anos, com a produção de leite; para os produtores do nível III, a média de experiência na atividade está em torno de 13 anos; e, no nível IV, oito anos. Esses resultados sinalizam que a experiência tem tido um impacto na adoção de mudanças tecnológicas na produção, especialmente em uma área em que os produtores têm problemas com assistência técnica, embora os resultados do IT em geral tenham sido baixos. Em relação ao tempo de estudo, os produtores do nível II também apresentam uma escolaridade maior, 7,4 anos de estudo, quando comparados aos dos níveis III, 5,7 anos, e nível IV, 4,1 anos.

A análise relacionada à região de nascimento dos produtores classificados no padrão tecnológico II mostra que a maioria é natural da Região Sul (seis produtores), vindo, em segundo lugar, os nascidos na Região Sudeste (três criadores), que são regiões de maior tradição e desenvolvimento tecnológico da pecuária leiteira. Da Região Centro-Oeste também são três produtores, da Região Nordeste dois criadores e, por fim, um produtor é natural de outro país.

Dessa forma, verifica-se que, embora tenham sido identificados produtores mais tecnicizados e considerados mais especializados na produção de leite, a maioria ainda se encontra em um nível tecnológico baixo, sendo que nesse conjunto existe uma parcela de produtores que pode vir a se especializar na pecuária leiteira, e outra que ainda prefira continuar desenvolvendo a pecuária mista. A tomada de decisão pelos produtores entre os

vários caminhos existentes envolve a análise das alternativas de produção agropecuária presentes nos municípios e os riscos associados a cada uma delas.

Nesse contexto, verifica-se que a decisão dos produtores está atrelada ao comportamento de um conjunto de fatores, que podem influenciar positivamente ou não na maior dedicação à pecuária leiteira. Entre esses fatores podem ser destacados: as condições de mercado relacionadas ao comportamento da demanda de leite e derivados em termos de quantidade e qualidade; as exigências legais quanto à produção do leite cru; a concorrência de produtos de outras regiões; a possibilidade de instalação de novos laticínios e melhor estruturação dos laticínios já existentes; as questões ambientais, especialmente às ligadas à degradação das pastagens; e a conscientização dos próprios criadores sobre os benefícios que a adoção de novas práticas tecnológicas pode trazer.

Em paralelo a esse processo, a implementação de políticas públicas para a melhoria da infra-estrutura de transporte, de crédito e de assistência técnica para os produtores de leite são questões importantes para que o risco associado ao desenvolvimento da atividade seja reduzido e ela se torne mais atrativa para eles. Dessa forma, a melhor estruturação da cadeia de produção na Região em estudo está associada ao desenvolvimento de ações integradas envolvendo as esferas interna e externa às propriedades.

#### 4. CONCLUSÃO

A tecnologia traz modificações nos níveis de produtividade, fazendo com que os recursos de produção possam ser utilizados de maneira mais eficiente, diminuindo também a dependência dos recursos naturais. Nesse contexto, buscou-se avaliar o nível tecnológico da pecuária leiteira nos municípios de Itaituba, Trairão, Rurópolis e Placas com potencial para a formação de uma bacia leiteira no Oeste do Estado do Pará.

Em relação ao padrão tecnológico, a maior parte dos produtores está concentrada no nível III, o que configura um nível tecnológico baixo, com esse mesmo padrão também predominando em todos os municípios estudados. Devido à reduzida oferta de tecnologia gerada pelas instituições de pesquisas locais, deve-se promover a transferência das práticas utilizadas pelos agricultores mais eficientes. Essa situação mostra a necessidade de ações relacionadas a políticas públicas direcionadas principalmente à infraestrutura de transporte, crédito e assistência técnica que possibilitem aos produtores, de acordo com a realidade local, incorporar novas tecnologias ao seu processo produtivo, melhorando sua eficiência, em termos quantitativos e qualitativos.

#### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A.C.; KHAN, A.S.; SILVA, L.M.R.; ARAÚJO, L.V. Índice tecnológico e sazonalidade do maracujá no extremo sul da Bahia. In: Congresso Brasileiro da Sociedade de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER, 2008, Acre. **Anais ...** Acre: SOBER, 2008, p.1-16.

ESTATÍSTICAS LEITE. Disponível em: [http://www.milkpoint.com.br/estatisticas/Producao\\_Mundial.htm](http://www.milkpoint.com.br/estatisticas/Producao_Mundial.htm). Acesso em: 05 janeiro 2010.



FREITAS, D.G.F. **Nível tecnológico e competitividade da produção de mel de abelhas (*Apis mellifera*) no Ceará.** 2003. 109 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural). Universidade federal do Ceará, Fortaleza.

OLIVEIRA, M.A.S. **Nível tecnológico e seus fatores condicionantes na bananicultura no município de Mauriti-CE.** 2003. 107f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural). Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Economia Agrícola – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

POCCARD-CHAPUIS, R.; VEIGA, J.B.; PIKETTY, M.G.; FREITAS, C.M.K.H.; TOURAND, J.F. **Cadeia produtiva do leite: alternativa de consolidação da agricultura familiar nas frentes pioneiras da Amazônia.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001, 33 p. (Documentos, 14).

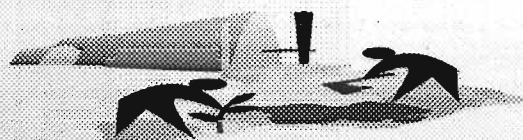
POCCARD-CHAPUIS, R.; VEIGA, J.B.; VIEIRA, L.C.; FREITAS, C.M.K.H.; PIKETTY, M.G.; TOURRAND, J. **Organização e consolidação da cadeia produtiva do leite na Zona Bragantina.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003 (Embrapa Amazônia Oriental, 23p. Documentos, 135).

PORTAL EXAME. **Só falta o leite.** Disponível em: <http://www.portalexame.abril.com.br/revista/exame/edicoes/0917/economia/m0158353>. Acesso em: 26 janeiro 2010.

SANTOS, J.C.; ROSSETO, A.G.; RODRIGUES FILHO, J.A.; SENA, A.L.S.; QUINZEIRO NETO, T.; SANTOS, M.A.S.; MATOS, HOMMA; A.K.O. **Diagnóstico e caracterização da cadeia produtiva leiteira na Região Oeste do Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2010 (Relatório de Pesquisa).

SENA, A.L.S.; SANTOS, M.A.S. SANTOS, J.C.; HOMMA, A.K.O. Concentração espacial e caracterização da pecuária leiteira no Estado do Pará. In: 48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER, 2010. Campo Grande. **Anais ...** Campo Grande: SOBER, 2010, p.1-17.

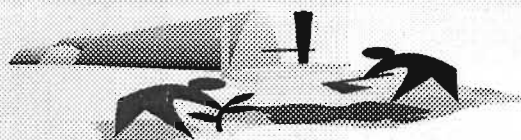
VENEGAS, J.A.G. **Caracterización e tipificación de sistemas productivos de leche em La Décima Región de Chile: um análisis multivariable.** 2007. 104 p. Monografia (Graduação). Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias – Escuela de Ingeniería em Alimentos. Valdivia, Chile.



## ANEXO 1

Quadro 1. Tecnologias e variáveis utilizadas para o cálculo do Índice de Desenvolvimento Tecnológico (IT).

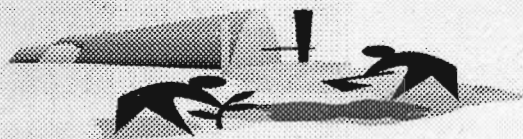
Tecnologias/Variáveis	Sim	Não
<b>1) Instalações, Máquinas e Equipamentos (IP<sub>1</sub>)</b>		
X <sub>1</sub> - Energia elétrica	1	0
X <sub>2</sub> - Trator	1	0
X <sub>3</sub> - Curral descoberto	1	0
X <sub>4</sub> - Curral coberto	2	0
X <sub>5</sub> - Cerca de arame	1	0
X <sub>6</sub> - Cocho descoberto	1	0
X <sub>7</sub> - Cocho coberto	2	0
X <sub>8</sub> - Brete	1	0
X <sub>9</sub> - Balança	1	0
X <sub>10</sub> - Bezerreiro	2	0
X <sub>11</sub> - Bebedouro	2	0
X <sub>12</sub> - Embarcadouro	2	0
X <sub>13</sub> - Depósito	1	0
X <sub>14</sub> - Tanque de resfriamento	2	0
X <sub>15</sub> - Ordenhadeira	2	0
X <sub>16</sub> - Picadeira de capim	2	0
X <sub>17</sub> - Pistola veterinária	1	0
<b>2) Manejo Reprodutivo (IP<sub>2</sub>)</b>		
X <sub>18</sub> - Vacas existentes na propriedade		
Vacas leiteiras	2	0
Vacas de corte	0	0
Vacas mestiças	1	0
X <sub>19</sub> - Touros existentes na propriedade		
Touros de leite	2	0
Touros de corte	0	0
Touros mestiços	1	0



**Quadro 1 (Cont.).** Tecnologias e variáveis utilizadas para o cálculo do Índice de Desenvolvimento Tecnológico.

Tecnologias/Variáveis	Sim	Não
<b>2) Manejo Reprodutivo (IP<sub>2</sub>) (Cont.)</b>		
X <sub>20</sub> - Sistema de acasalamento		
-Monta natural	0	0
-Monta controlada	1	0
-Inseminação artificial	2	0
X <sub>21</sub> - Objetivos dos acasalamentos		
-Produção de leite	2	0
-Produção de carne	0	0
-Dupla aptidão	1	0
X <sub>22</sub> - Critérios para a primeira cobertura		
-Natural/Não controla	0	0
-Peso	2	0
-Idade	1	0
X <sub>23</sub> - Utiliza estação de monta	2	0
X <sub>24</sub> - Realização de exame reprodutivo nos touros	2	0
<b>3) Manejo Sanitário (IP<sub>3</sub>)</b>		
X <sub>25</sub> - Vacinações realizadas		
-Aftosa	1	0
-Brucelose	1	0
-Manqueira	1	0
X <sub>26</sub> - Realização de vermifugação	1	0
X <sub>27</sub> - Realiza corte e desinfecção do umbigo	1	0
X <sub>28</sub> - Realiza algum exame sanitário no rebanho	2	0
X <sub>29</sub> - Fornece colostro aos bezerros	1	0
X <sub>30</sub> - Tipo de ordenha		
-Manual tradicional	0	0
-Manual higiênica	1	0
-Ordenha mecânica	2	0
X <sub>31</sub> - Realiza diagnóstico de gestação	2	0





**Quadro 1 (Cont.).** Tecnologias e variáveis utilizadas para o cálculo do Índice de Desenvolvimento Tecnológico.

Tecnologias/Variáveis	Sim	Não
<b>4) Manejo de Pastagens e Suplementação Alimentar (IP<sub>4</sub>)</b>		
X <sub>32</sub> - Sistema de pastejo		
-Contínuo	0	0
-Alternado	1	0
-Rotacionado	2	0
X <sub>33</sub> - Método usado no controle de invasoras		
Roçagem manual	1	0
Roçagem e queima	0	0
Herbicida	2	0
Roçagem mecânica	2	0
X <sub>34</sub> - Não usa fogo no pasto	1	0
X <sub>35</sub> - Já fez reforma de pastagens	2	0
X <sub>36</sub> - Utiliza fertilizante químico nas pastagens	2	0
X <sub>37</sub> - Cultiva leguminosas para a alimentação dos animais	1	0
X <sub>38</sub> - Realiza análise de solos	2	0
X <sub>39</sub> - Possui capineira na propriedade	2	0
X <sub>40</sub> - Fornece suplementação alimentar para o gado	1	0
X <sub>41</sub> - Fornece sal mineral diariamente	2	0
<b>5) Gerenciamento e Planejamento da Produção (IP<sub>5</sub>)</b>		
X <sub>42</sub> - Recebeu financiamento	1	0
X <sub>43</sub> - Pretende investir na produção de leite	2	0
X <sub>44</sub> - Realiza anotações de dados sobre o rebanho	2	0
X <sub>45</sub> - Possui assistência técnica regular	2	0
X <sub>46</sub> - Participou de algum treinamento/capacitação	2	0
X <sub>47</sub> - Tempo de estudo		
-Menos de 5 anos	0	0
-De 5 anos a menos de 10 anos	1	0
-10 anos e mais	2	0

**Quadro 1 (Cont.).** Tecnologias e variáveis utilizadas para o cálculo do Índice de Desenvolvimento Tecnológico.

Tecnologias/Variáveis	Sim	Não
<b>5) Gerenciamento e Planejamento da Produção (IP<sub>5</sub>) (Cont.)</b>		
X <sub>48</sub> – Experiência na atividade		
-Menos de 5 anos	0	0
-De 5 anos a menos de 10 anos	1	0
-De 10 anos a menos de 20 anos	2	0
-20 anos e mais	3	0
X <sub>49</sub> - Mão-de-obra ocupada		
-Famíliares	0	0
-Trabalhadores permanentes	2	0
-Trabalhadores temporários	1	0
X <sub>50</sub> - Utilização de técnica inovadora	2	0
X <sub>51</sub> - Realiza resfriamento do leite após a ordenha	2	0