



# Ilhas de leite em um mar de cana-de-açúcar: o futuro da produção familiar de leite no Brasil

André L. M. Novo  
K. Giller; M. Slingerland; K. Jansen

# Competing Claims

on Natural Resources



# 1. Introdução e referencial teórico

Nas discussões acadêmicas, visões contraditórias sobre o tema:

- a pequena produção desaparece
- Falta de economias de escala e baixa eficiência
- Pequenos agricultores comportam-se como uma firma em mercado abertos e competitivos e procuram maximizar lucros
- Vários autores previram o desaparecimento da AF no leite
- crescimento, venda da terra e migração ou trabalho para outrem
- Menos sensíveis a forças externas pois apenas parcialmente integrados
- Tem capacidade de mudar, adaptar e repor seus processos internos
  - Desaparecimento previsto em diversas situações no mundo todo
- A organização do trabalho é melhor e mais eficiente
- Natureza de classe social que se adapta e resiste
- Alternativa viável a industrialização da agricultura

# A Agricultura Familiar no Brasil:

- Dualidade: MDA e MAPA
- Foco das políticas de crédito (18% em 2000, 45% em 2005)
- Maior representação política
- Distinção não muito clara do que é AF
- Grande diversidade

Contraste com a agricultura industrial: Cana de açúcar

- Representação política histórica e políticas públicas
- Uma das mais eficientes indústrias agropecuárias
- Enorme crescimento nas últimas décadas

## Questão de pesquisa:

Quais as oportunidades para produtores familiares de leite em um contexto de pressão crescente pelo uso da terra pelo agronegócio da cana-de açúcar?

- Identificar os principais fatores e atores que competem pelos recursos locais
- Entender como os produtores de leite são afetados e como eles reagem a essa pressão
- Avaliar se inovação tecnológica poderia aumentar a lucratividade da pequena produção familiar de leite
- Analisar como os centros de pesquisa poderiam interagir com a realidade dos produtores de leite dando suporte a suas necessidades tecnológicas

## 2. Biocombustível, produção de leite e carne no Brasil: demandas conflitantes pelo uso da terra no Estado de São Paulo



*'Biofuel, dairy production and beef in Brazil: competing claims on land use in São Paulo state'*

*Journal of Peasant Studies, 37: 4, 769 — 792*

**Tabela 1: Expansão da cana de açúcar e a produção de leite em SP, área de produção e número de vacas leiteiras (1990-2007)**

	Cana-de-açúcar			Leite		
	Area (million ha)	Produção (million ton)		Area (million ha) *	Produção (milhões l/ano)	Vacas ordenhadas
<b>1990</b>	<b>1,8</b>	<b>137,8</b>		<b>10,2</b>	<b>1,9</b>	<b>2,1</b>
<b>2007</b>	<b>3,7</b>	<b>327,7</b>		<b>9,1</b>	<b>1,6</b>	<b>1,5</b>
	<b>+ 116%</b>	<b>+117%</b>		<b>- 11%</b>	<b>-17%</b>	<b>- 30%</b>

	area (1,000 ha)			Substituicao 2006-2002 (1,000 ha)			
	2002	2006	Variação	Pastos	lavouras	Total	Cana
<b>São Paulo</b>	<b>2,662</b>	<b>3,285</b>	<b>623</b>	<b>558</b>	<b>66</b>	<b>624</b>	<b>-1</b>
<b>Minas Gerais</b>	<b>278</b>	<b>431</b>	<b>153</b>	<b>148</b>	<b>16</b>	<b>165</b>	<b>-11</b>
<b>Paraná</b>	<b>359</b>	<b>433</b>	<b>74</b>	<b>92</b>	<b>3</b>	<b>95</b>	<b>-21</b>
<b>Mato Grosso do Sul</b>	<b>112</b>	<b>153</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>10</b>	<b>52</b>	<b>-11</b>
<b>Goiás</b>	<b>204</b>	<b>238</b>	<b>34</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>59</b>	<b>-25</b>
<b>Mato Grosso</b>	<b>177</b>	<b>202</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>35</b>	<b>-10</b>
<b>Tocantins</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Tabela 2: Área de cana de açúcar e substituição do uso da terra (2002-2006) em diferentes estados do Brasil

### 3. Desenvolvimento histórico da cana de açúcar no Brasil

- IAA (*Instituto do Açúcar e do Alcool*): 1930's

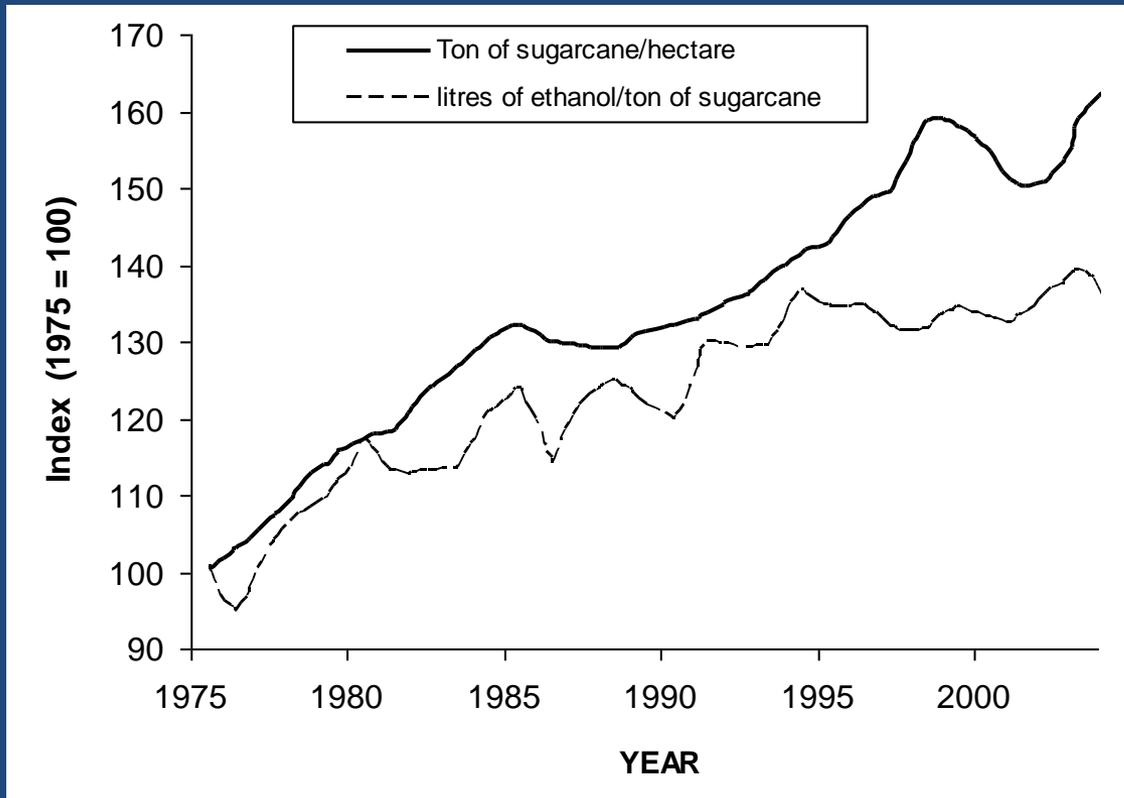
“Proálcool” (1979): crise do petróleo, dependência externa

(baixos preços do açúcar, capacidade ociosa e interesse da indústria automobilística)

- marco regulatório: mistura de 20% de álcool anidro na gasolina

- Subsídios, quotas, 65% do preço da gasolina, empréstimos, taxas reduzidas para a indústria automotiva

- Enorme investimento em tecnologia (todas as fases)



**Figure 1:** produtividade da cana de açúcar e do álcool no Brasil 1975-2004 (1975=100).

-Desregulamentação e a neo-liberalização (1986-2008):  
Desaparecimento dos fatores que sustentavam o *Proálcool* final dos anos 1980.

Forte interesse e arranjos entre os diversos setores foram mais importantes que tecnologia, produtividade ou características agroecológicas

## Desregulacao: liberacao dos precos (1996)

- Novos processos tecnologicos e mecanismos de gestao
- “CONSECANA” : regulacao de precos e fornecimento
- Mercado interno: regras de mistura (20-25%) + Flex fuel
- Co-geracao de energia (bagaço)

Impetus mais recente

2005-2008



- Demanda externa de biocombustíveis
- disponibilidade de capital: US\$ 17 billion. 85 novas usinas
- politicas de governo (commodity e ferramenta diplomática)

## 4. Desenvolvimento histórico da produção de leite no Brasil

- ✓ falta de políticas de longo prazo
- ✓ ausência de subsídios
- ✓ alta vulnerabilidade às forças de mercado

Possíveis razões:

- Atividade familiar e de subsistência
- Orientada ao mercado interno
- Pouca representacao politica
- Controle de inflação

**Pastagens:  
200,0 milhões hectares**

**Áreas indígenas:  
150,0 milhões hectares**

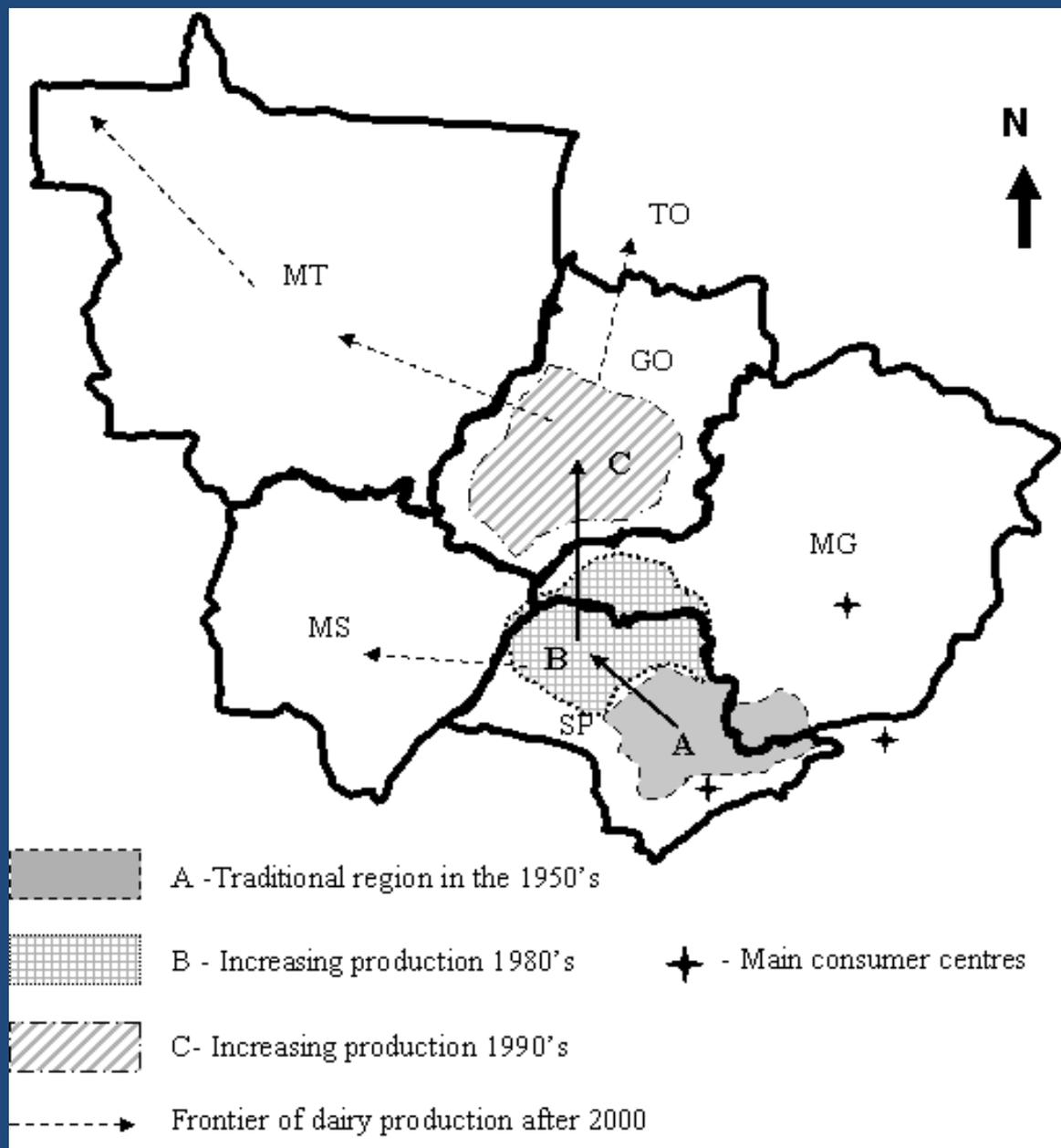
**Grãos:  
52,0 milhões hectares**

**Cana de açúcar:  
9,0 milhões hectares**

**Café:  
3,0 milhões hectares**



# A fronteira do leite: o modelo expansionista da cadeia leiteira



## O papel do governo e o periodo de intervencao (1945 to 1990)

- cenario politico turbulento
- Inflacao: 1.000%/ano



terra, pastos e gado de corte  
como protecao de capital

## Desregulacao , concentracao e novas tecnologias nos anos 90

*Suspensao de todas as regulamentacoes e quebra de barreiras*

*Enorme concentracao na industria leiteira e de supermercados: longa vida*

# Baixa competitividade como fator de mudancas no uso da terra

1182 l/vaca ordenhada/ano  
(2005) USA 1870

35% vacas no rebanho

23,7% vacas em lactação  
(1971, 23,6%)

1,2 UA/ha

Leite para o bezerro durante 6-  
8 meses

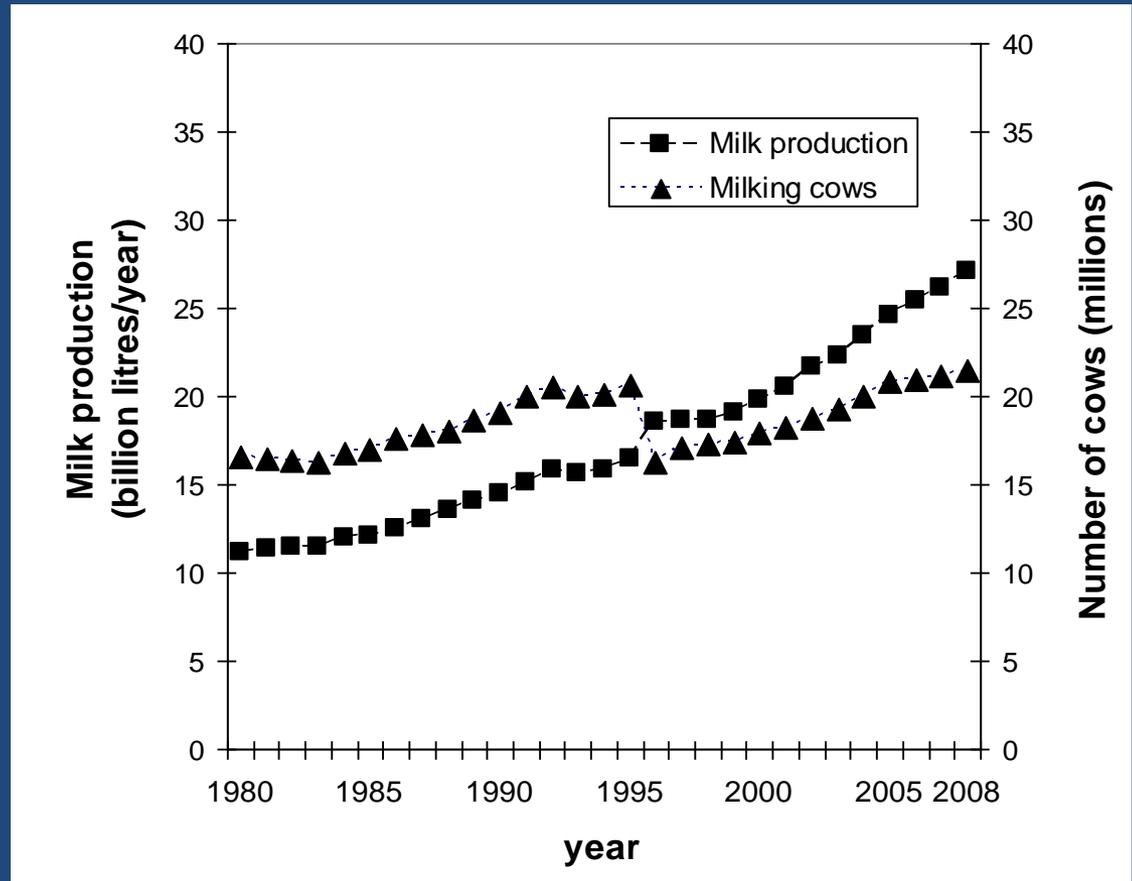


Figure 3: Number of milking cows and milk production in Brazil.  
Source: EMBRAPA, 2008. Original data, IBGE-PPM.

Figura 4: Rebanho bovino (corte, leite e misto) e área de cana, SP, 1987-2007

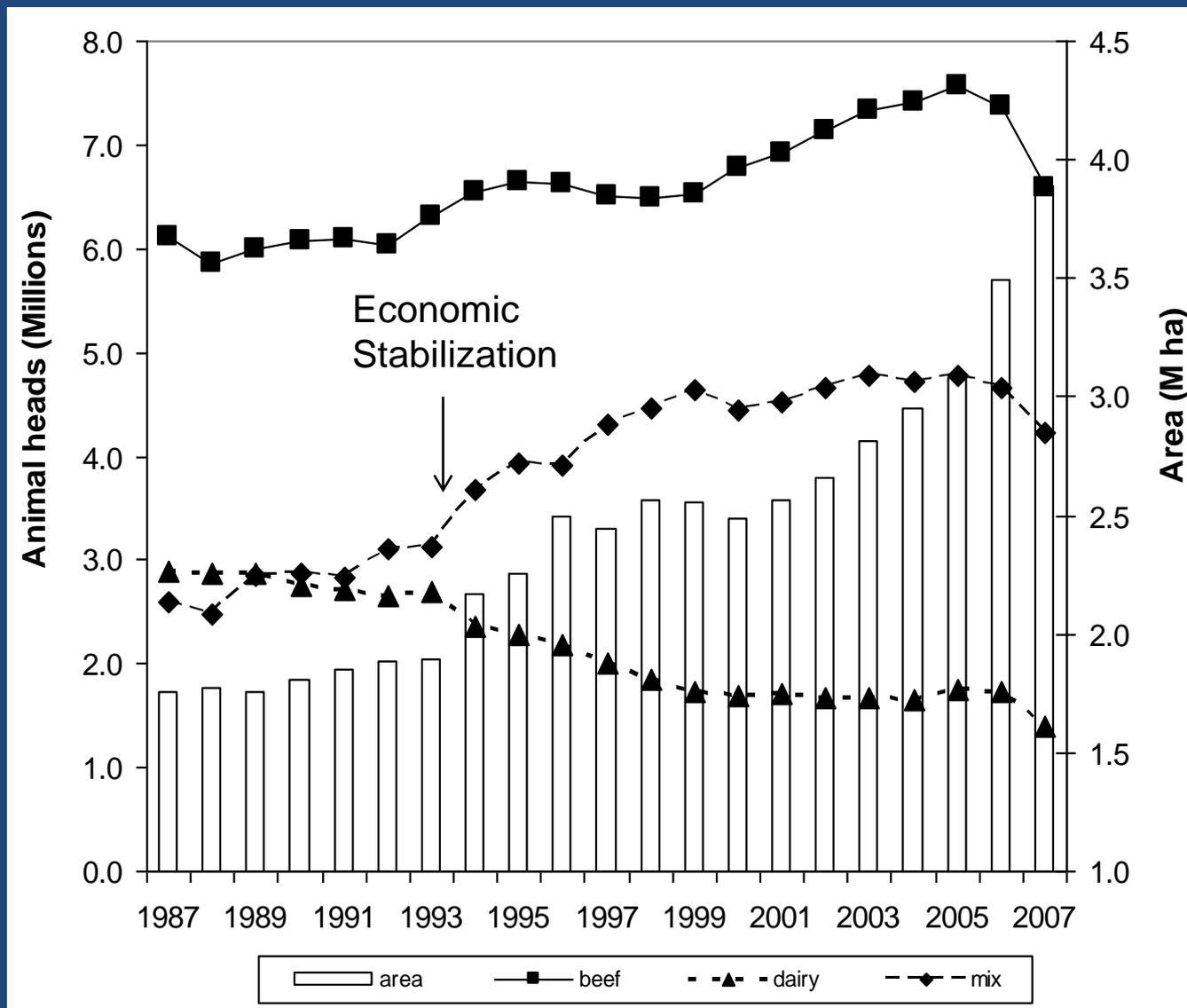
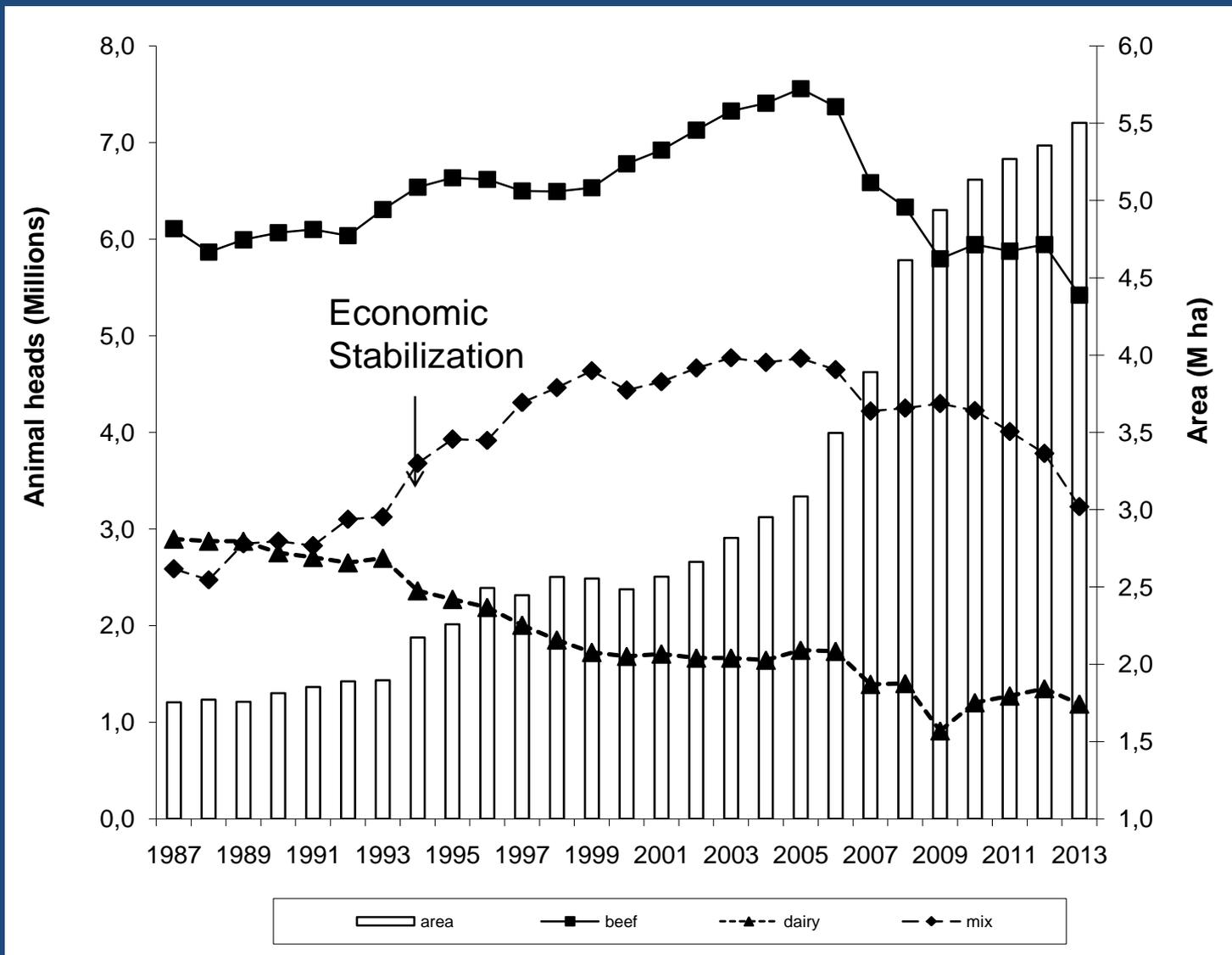
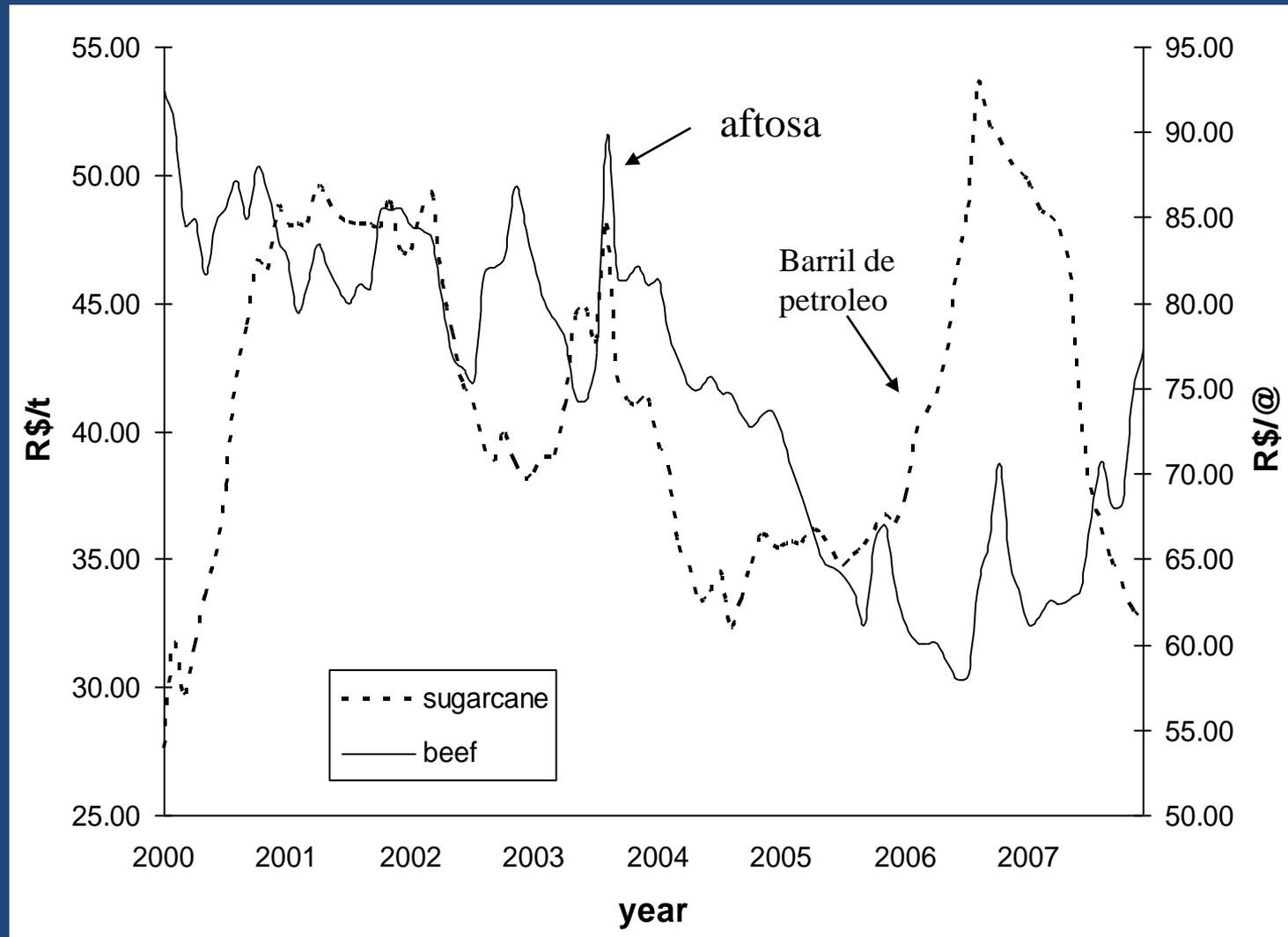


Figura 5: Rebanho bovino (corte, leite e misto) e área de cana, SP, 1987-2013



**Figura 6: cana de açúcar e preço da carne bovina**

(deflated values by IGP-DI, R\$/ton and R\$/@);



# Conclusões:

- Expansão da cana-de-açúcar: Demanda global+ suporte governamental de longo prazo + falta de competitividade da produção pecuária
- “expansionismo ” da fronteira do leite, inovações tecnológicas (UHT), e a concentração das indústrias e dos supermercados foram decisivos
- A dinâmica da produção de biocombustíveis não pode ser explicadas somente baseadas na discussão global mas sim pelo desenvolvimento histórico e das especificações socio-tecnológicas de cada região.

Claro desencontro nas políticas públicas e no apoio governamental



O avanço da cana-de-açúcar irá continuar em toda circunstância? Significa o mesmo para todos os produtores?

Qual seriam os impactos para os produtores de leite?

Quais são os fatores que influenciam as decisões dos produtores?

### 3. A expansão da cana-de-açúcar e as respostas dos produtores de leite no Brasil.

*André Novo, Kees Jansen and Maja Slingerland. The Sugarcane-biofuel Expansion and Dairy Farmers' Responses in Brazil. Journal of Rural Studies, 2012. In press.*

#### Debates sobre os impactos dos biocombustíveis

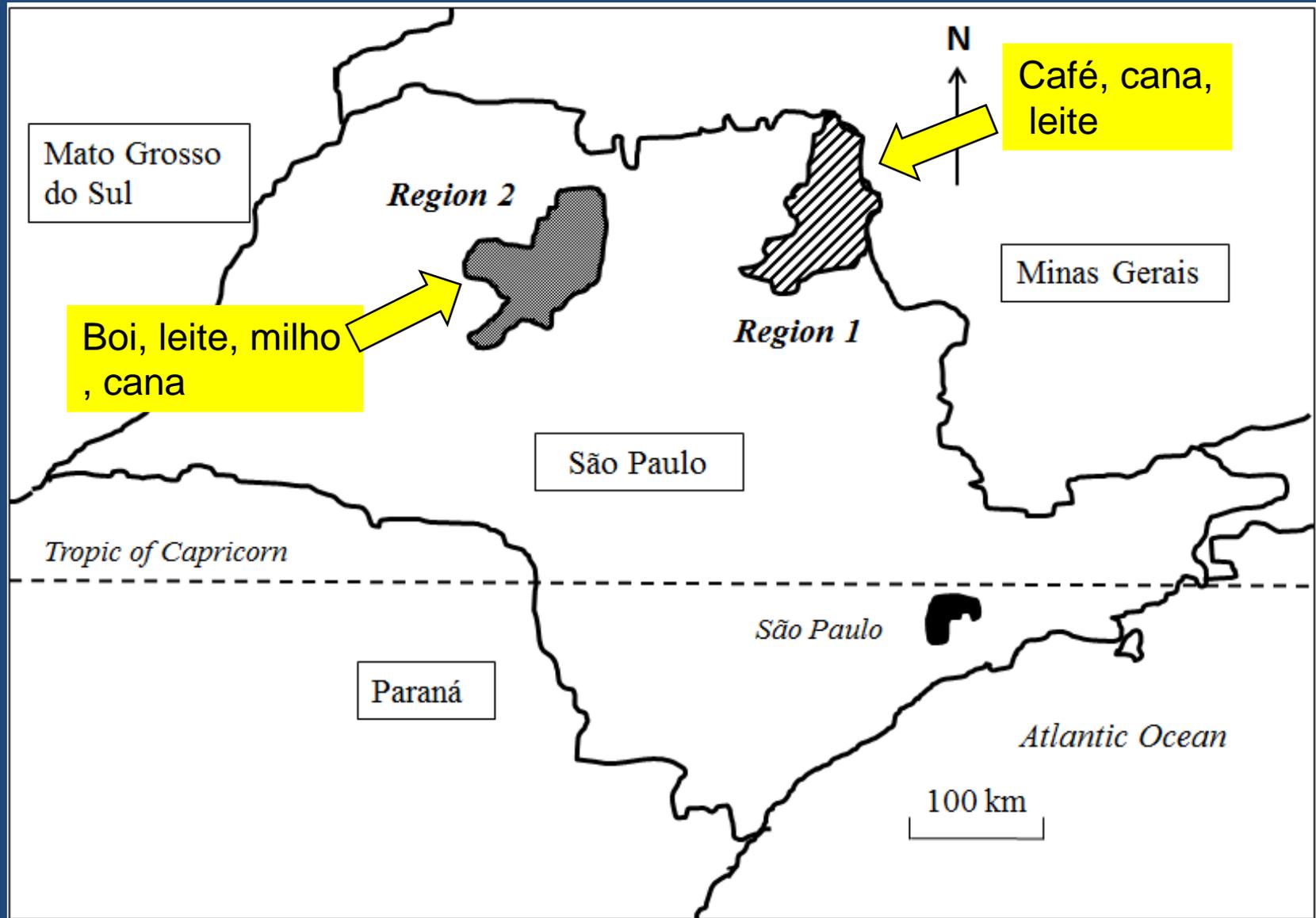
- **Entusiastas:** solução ganha/ganha, terras disponíveis, não há competição, geração de emprego e riqueza, energia limpa, soberania energética, instrumento de cooperação Sul/Sul
- **Visão “equilibrada”:** consideram que existem problemas, assim como alternativas para se alcançar a produção sustentável (BPF, desenvolvimento sustentável)
- **Oponentes:** o avanço capitalista destruirá os territórios, aumentará os conflitos agrários e afetará os movimentos sociais



Controvérsia: visão muito limitada das múltiplas formas de interação com as demais atividades do uso da terra

Como os produtores avaliam a produção de leite no contexto da cana de açúcar e o que influi nas tomadas de decisões

Figura 1. Localização das regiões do estudo, São Paulo, Brasil, 2009





## Franca, região 1:

300 mil habitantes, altas taxas de crescimento populacional, 500 indústrias de sapatos e alimentos (café, leite, cana e carne)

## São José do Rio Preto, region 2:

420 mil habitantes  
Agroindústrias, movelaria, saúde, educação.



- 34 produtores, entrevistas abertas, semi-estruturadas, avaliação dos dados de cada fazenda, coleta de informações do histórico, as mudanças demográficas e as razões para as tomadas de decisão
- Dados complementares da COONAI (região 1)

<b>Produção/fazenda (l/dia)</b>	de 5 a 1,350	média: 158 SD= 186.8
<b>Area total (hectare)</b>	De 1.6 a 1,305	média: 88,7 SD= 145.1
<b>Características do rebanho</b>	Sem raça definida (60%), cruzados (Zebu x Holstein, 28%), Holandês (7.6%) and corte (3%).	
<b>Principal ocupação do produtor</b>	74.4 % produtores 24.6% outras atividades	31.6 % eram aposentados
<b>Nível educacional</b>	29.6% universitário 14.0% médio 9.3% fundamental 46.8 % básica ou sem instrução	2/3 dos universitários eram ausentes

**Tabela 2:** dados complementares da COONAI : produção média, área, ocupação e nível educacional

# Tipologia dos produtores (das entrevistas): não estratificada

## 1. *aposentados*

Renda externa estável, ausência de filhos, produz para complementar renda, ciclo de vida avançado

## 2. *Familiars*

Produção agrícola única fonte de renda, tarefas conduzidas pela família . Em geral pequenas propriedades

## 3. *Ausentes*

Reconhecimento, lazer, nostalgia, investimento  
Pouco tempo nas atividades da fazenda

## 4. *Empresários*

Gestão profissional, larga escala, maximização do lucro, trabalho contratado

## 5. *Extensivista*

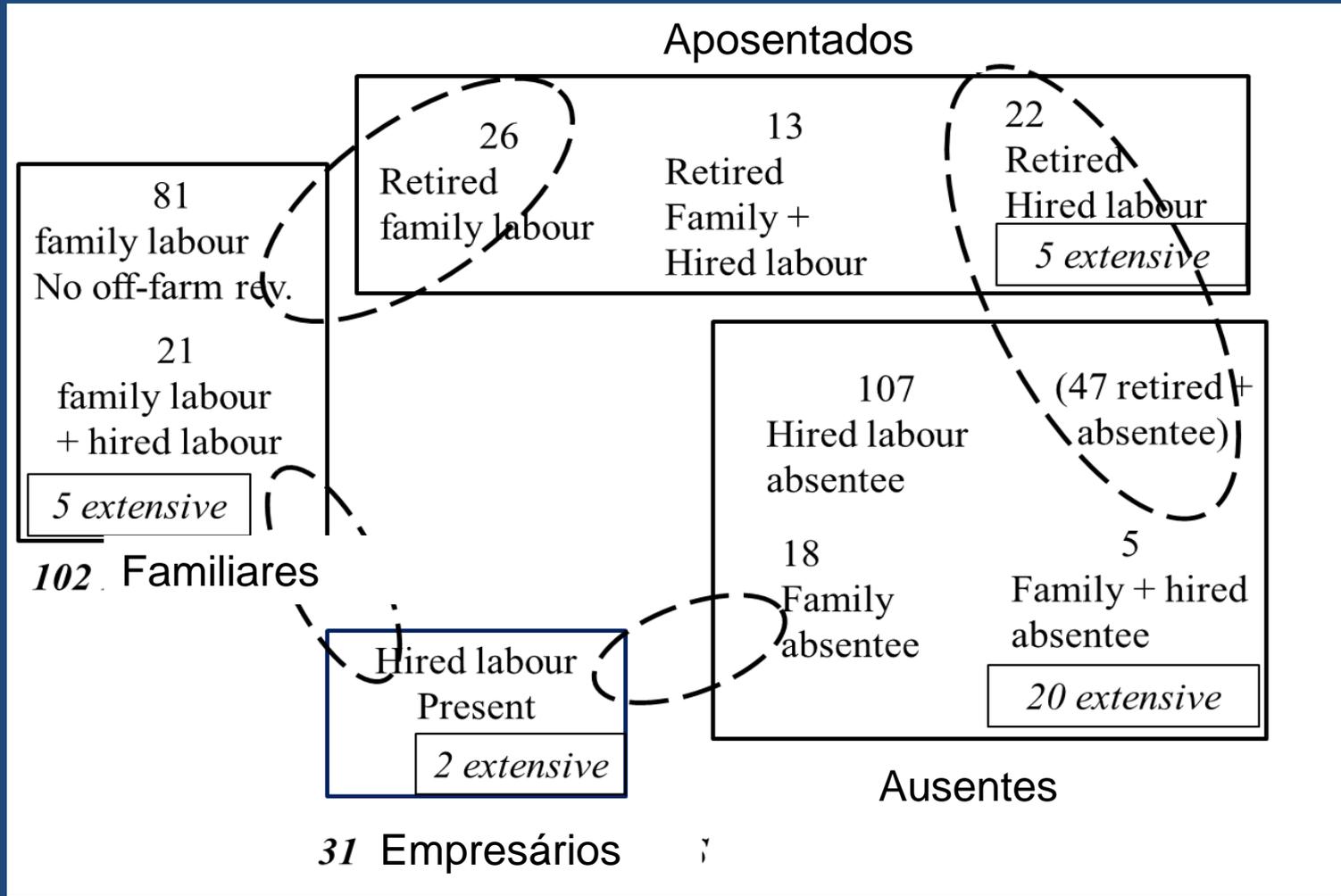
Leite como sub-produto do rebanho de corte  
Areas extensas, baixa lotação, sem uso de tecnologia

**Table 3:** Distribution of farm types and corresponding criteria applied to the COONAI dataset

Tipos de produtores	Criteria				N	Produtores extensivos*
	Trabalho familiar	Trabalho contratado	Aposentados	Tempo dedicado à atividade		
Familiar	SIM	-	NÃO	> 40%	102	5
Aposentado	-	-	SIM	-	61	5
Ausente	-	-	-	< 40%	130	20
Empresários	Não	SIM	NÃO	> 40%	31	2
					324	32

\* Baixa produtividade extrema (menos de 400 kg de leite/ha/ano)

**Figure 2:** Distribuição dos produtores entre os tipos com características sobrepostas



# O maior desafio: disponibilidade de mão –de-obra

1. Intenso, ininterrupto e o ano todo
2. Leis trabalhistas:
  - Não considera as particularidades da agricultura
  - Rigor no tribunal trabalhista
  - Código confuso: 900 artigos
3. Baixa escala de produção
4. Salários crescentes e leite mais barato
  - 1991: 202 litros/mês
  - 2013: 750 litros/mês

Salário mínimo: + 140% ;  
leite: - 33%

## *Aposentados:*

- Ciclo de vida avançado
- Ausência de filhos

## *Ausentes:*

- Falta de qualificação
- Problemas administrativos
- dependência

## *Familiares*

- Tamanho da família
- Intensidade do sistema produtivo

## *Empresários:*

- larga escala, vários funcionários
- Suporte profissional

# O ambiente econômico e as estratégias dos produtores

Além dos problemas de trabalho, cresceu a competição

## Indústria da cana-de-açúcar :

- Extremamente eficiente em custos e podem fazer boas ofertas (areas e distância)
- Contratos de longo prazo
- Pagamentos mensais
- Valores maiores do que gado de corte ou leite no sistema extensivo

**Assim, se é tão atrativo, porque todos produtores não arrendam?**

## 1. Acumulação de capital e resiliência

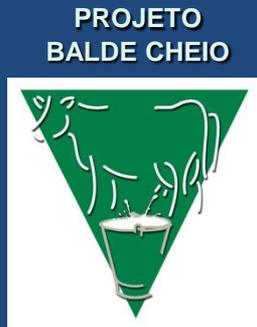
- Leite para gerar alguma renda do rebanho
- Liquidez (em caso de eventos climáticos ou bankruptcy, despesas com saúde, construir uma casa para um filho)
- Estratégia para comprar mais terra

## 2. Flexibilidade para lidar com relações de preços instáveis

- Evitam investimentos e financiamentos
- Segunda ordenha, concentrados e reduz o leite dos bezerros

## 3. Introdução de tecnologia

- Reduzir trabalho
- Comportamento exibicionista e ajuda na supervisão do funcionário
- Atingir alta produtividade em pequenas áreas →



## 4. Leite como uma opção de diversificação

- Em áreas de topografia menos favorável
- Prover uma renda mensal (capital de giro para esperar o melhor momento de venda)

# A diversificação aumenta a estabilidade: quais as opções?

## Frutas e vegetais no mercado local ?

Alto margem de lucro, riscos climáticos, mas demanda trabalho e alto risco de NÃO PAGAMENTO

**Cana como  
opção de  
diversificação**



Semi perene: menos operações  
Logística: áreas distantes  
Menos sensível a doenças e seca

Capital para investimentos em outra atividade

Menos risco de quebra financeira do que produtores locais

Reduz mão de obra

**Qual seria o problema se os produtores pararem de produzir e arrendarem para cana de açúcar, mudando-se para a cidade?**

Produtores de modo geral desmontam a infraestrutura (rebanho, curral, casas, cercas e eletricidade): “via de mão única”

Dependência em uma única commodity, grande variação de preços (caso do produtor n. 21)

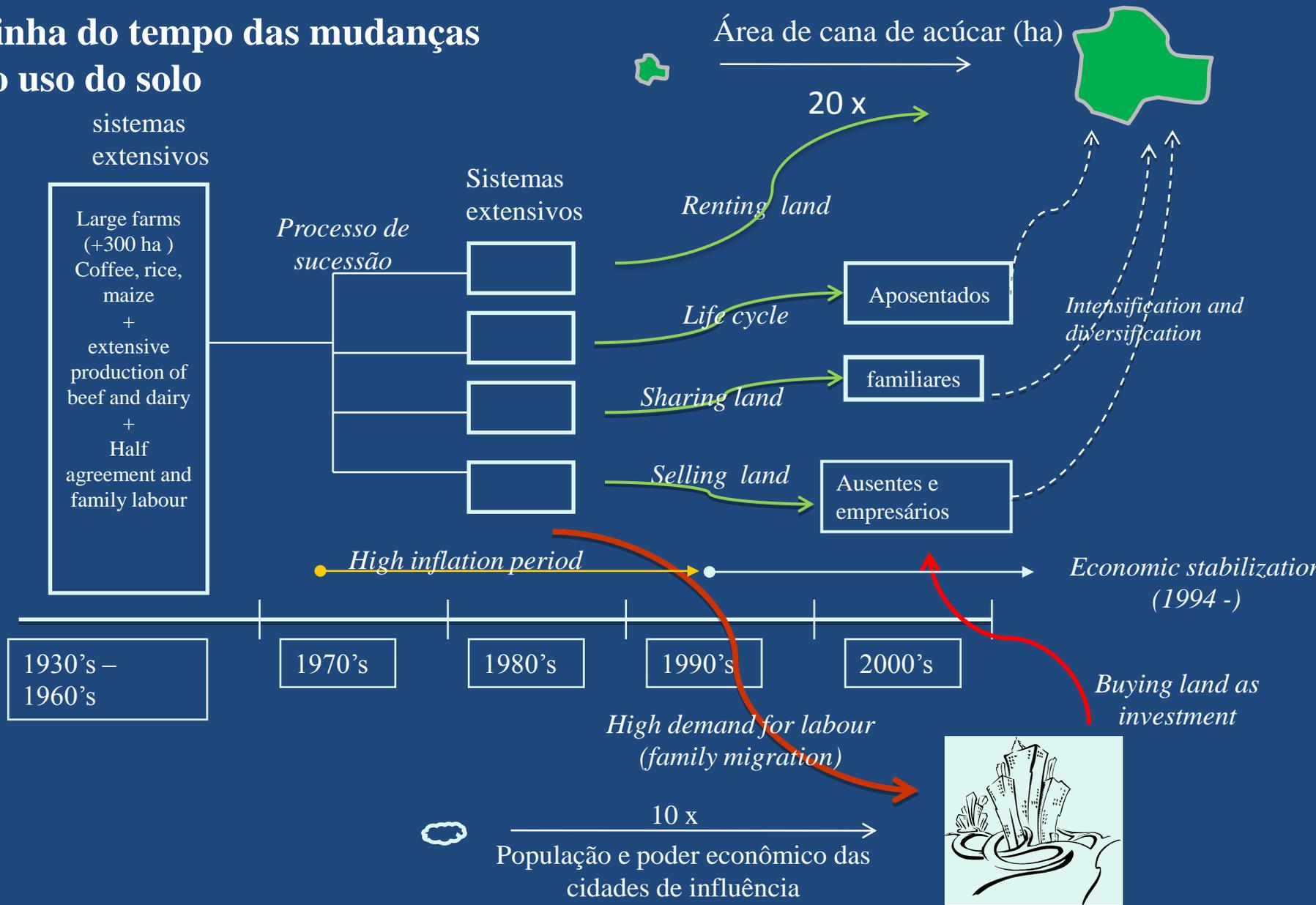
Perda do efeito “buffer” do rebanho

Geralmente salários básicos em trabalhos urbanos sem qualificação

Condições de vida piores quando nas periferias da cidade

**Para pequenos produtores, com família e gastos elevados não é uma opção**

# Linha do tempo das mudanças do uso do solo



## Conclusões: A cana-de-açúcar é uma oportunidade ou ameaça?

- Para muitos tipos e estilos de produtor o arrendamento pode ser uma OPORTUNIDADE em um contexto de receitas externas, área disponíveis e restrições de mão de obra
- Este contexto de riqueza não é a realidade para todos e pequenos produtores familiares podem ser menos resilientes se decidirem arrendar toda terra e mudar-se para a cidade (AMEAÇA)
- A intensificação dos recursos produtivos pode abrir espaço suficiente para diversificação e a cana de açúcar pode ser uma das alternativas (OPORTUNIDADE)
- Além da motivação econômica direta, um grande leque de fatores definem a decisão de arrendamento. Disponibilidade de mão de obra, estrutura de mercado, receitas externas e percepções de risco modulam as mudanças do uso do solo
- A diversidade entre os tipos e estratégias entre os produtores faz da avaliação dos impactos dos biocombustíveis uma tarefa complexa e desafiadora.

## 4. Ilhas de leite em um mar de cana-de-açúcar: viabilidade e competitividade da produção de leite intensificada

André Novo, Maja Slingerland, Kees Jansen, Argyris Kanellopoulos, Ken E. Giller. Islands of dairy in a sea of sugarcane and soybean: feasibility and competitiveness of intensive smallholder dairy farming in Brazil. *Agricultural Systems*, 2012. (submitted)

- No mundo todo, literatura indica o enorme potencial da produção leiteira em pequenas propriedades.
- Riscos potenciais e previsão de desaparecimento (mudanças tecnológicas, apoio a outras cadeias, legislação, etc)
- Intensificação: concepção de extremamente cara, de alto risco
- Políticas de crédito: aquisição de vacas e maquinário
- Objetivo: avaliar a viabilidade e competitividade de pequenas propriedades leiteiras do Projeto Balde Cheio

PROJETO  
BALDE CHEIO



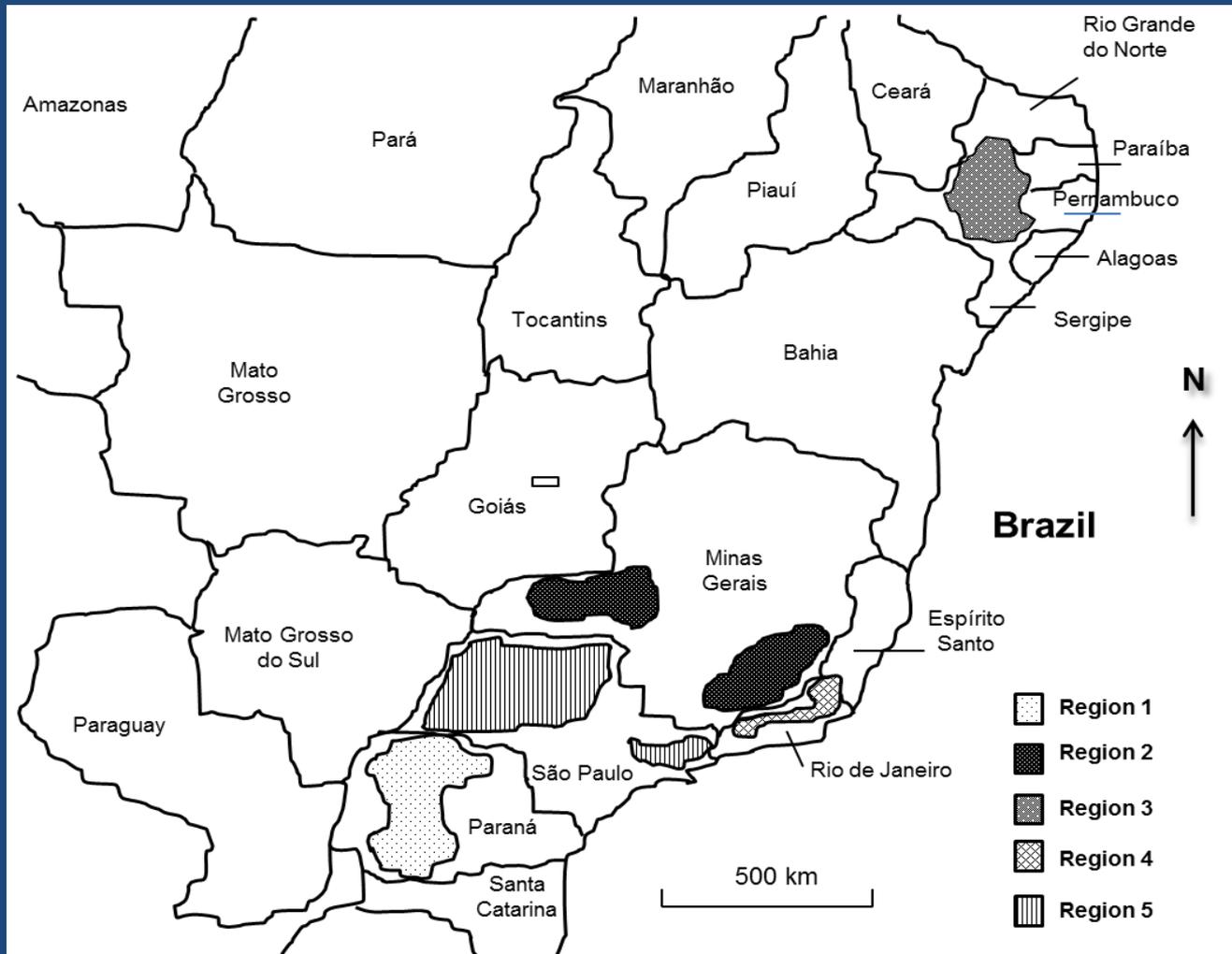
Alta produtividade e renda apesar do contexto de pequenas propriedades e pouco capital para investimentos  
Enfoque de experimentação com tecnologias já conhecidas  
Arranjos institucionais  
Abrangência nacional

# Conjunto integrado de tecnologias e processos

- manejo intensivo de pastagens tropicais
- cana-de-açúcar e uréia época seca
- Ferramentas administrativas simples
- Irrigação de pastagens e sobre-semeadura de aveia/azevém
- Introdução gradual de genética especializada
- uso de sub-produtos na dieta
- esquemas de vacinação
- descarte de animais doentes/improdutivos, mudanças na estrutura do rebanho
- Recuperação de matas ciliares
- Conforto animal

# Métodos:

- Análise de dois conjuntos de dados:
  1. Análise de questionários iniciais do produtores que aderiram ao Projeto em São Paulo (105 produtores em 21 sub-regiões), visitas de campo e consulta ao extensionistas.
    - Área total, área para leite, data da início, volume de leite, características do trabalho, receitas internas e externas, inventário, uso de tecnologia
    - 29 processos identificados: anotações zootécnicas, anotações econômicas, sistema de reprodução e de cria de bezerros, local de ordenha, refrigeração, irrigação e manejo de pastagens.
    - Volume produzido e aumento proporcional (n=58)
  2. Dados zootécnicos e econômicos de produtores (n=50) em diferentes regiões, com ao menos 3 anos de acompanhamento no projeto



**Figure 1:** regiões de coleta dos dados: São Paulo (R5, primeiro banco de dados) e outras quatro regiões: Paraná (R1), Minas Gerais (R2), Alagoas (R3) and Rio de Janeiro (R4).

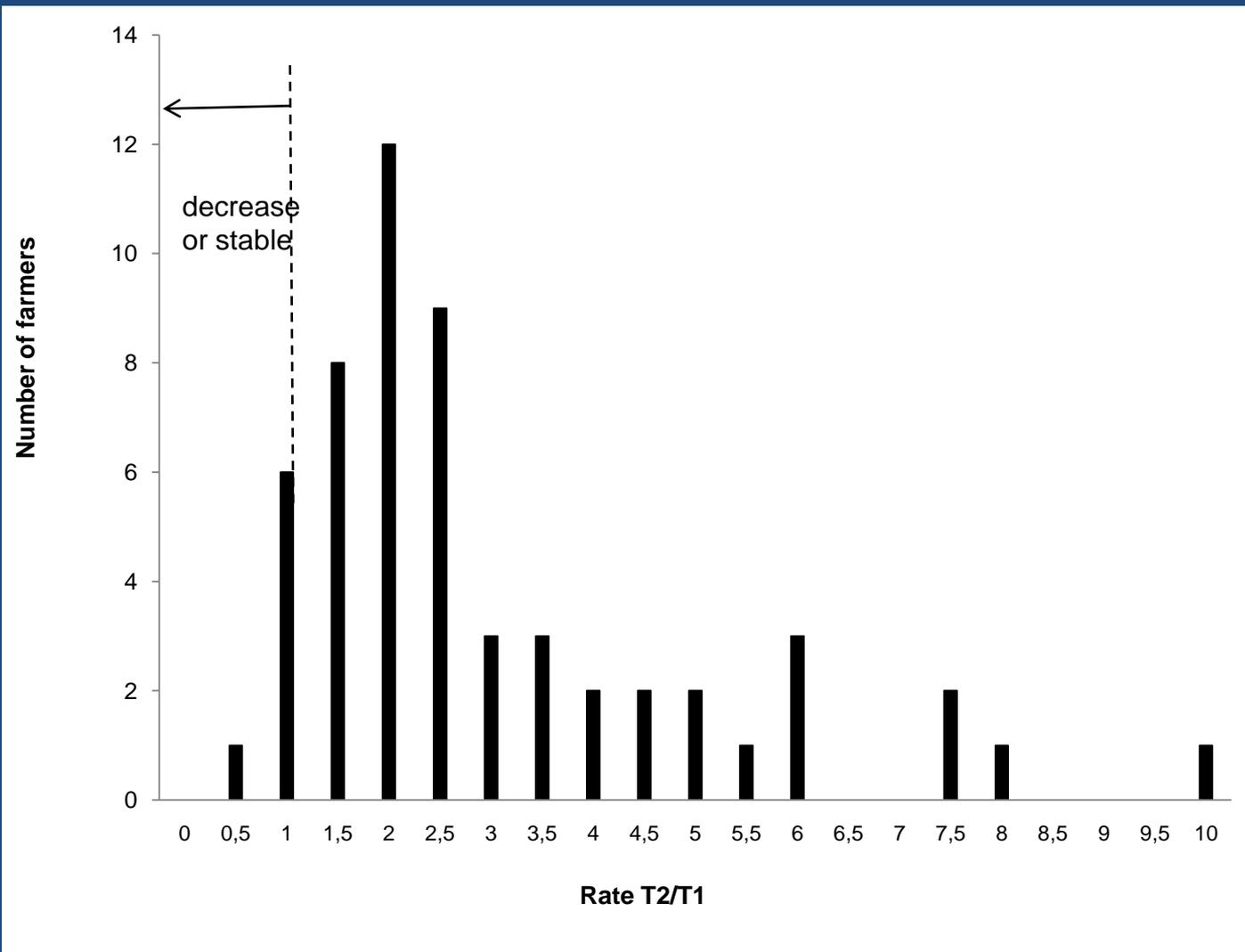
	Area	Receita externa	Trabalho familiar	Trabalho contratado	Inventario <sup>a</sup>	Número de processos aplicados <sup>b</sup>	Leite (T1)	Leite (T2) <sup>c</sup>
	ha	R\$/year	Person	days/year	R\$		L/day	L/day
Mean	16.4	1703	2.6	54	107431	21.7	113	260
SD	15.5	4476	1.4	86	75162	11.2	89	220
Minimum	1	0	0	0	1400	3	8	30
Maximum	75.1	24950	6	400	406800	50	520	1400

**Table 1:** Características das propriedades quando aderiram ao Balde Cheio, produção de leite antes (T1) e depois (T2) da implementação do programa (2003-09) em São Paulo

<sup>a</sup> Capital investido no leite, sem o valor da terra

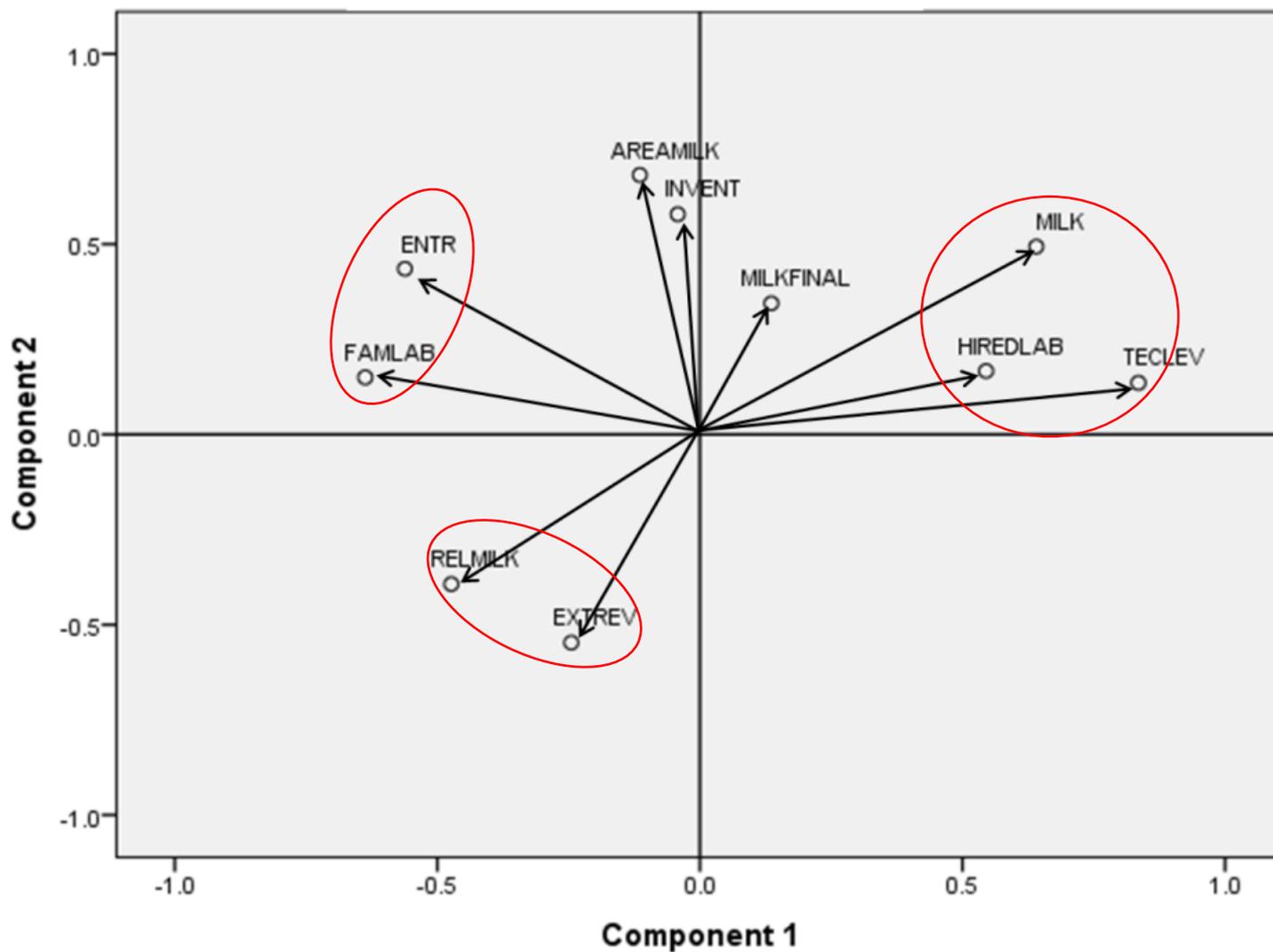
<sup>b</sup> Índice de processos produtivos e tecnologias aplicados em cada propriedade

<sup>c</sup> O tempo entre T1 e T2 era variável dependendo da data de entrada no projeto



**Figure 2:** Frequência de propriedades com aumento da produção diária, baseado no primeiro conjunto de dados.

**Figure 3:** Análise de componentes principais conduzido com 10 variáveis dos produtores do Balde Cheio, em São Paulo. (n=58).



AREAMILK: area para leite

IINVENT: capital investido

ENTR: data de entrada

FAMILAB: trab. familiar

RELMILK: relação entre produção de leite em T1 e T2

EXTREV: receitas externas

TECLEV: número de processos tecnológicos utilizados em T1;

HIREDLAB: Trabalho contratado

MILK: Volume de leite em T1;

MILKFINAL: Volume de leite em T2.

**Table 2:** Índices econômicos e técnicos durante os primeiros 12 meses e no terceiro ano dos produtores assistidos, englobando somente produtores com ao menos 3 anos de controles nas 5 regiões. (n= 50).

	<b>Margem bruta /area</b>	<b>Preços de leite</b>	<b>Vacas em lactação /area</b>	<b>Volume</b>	<b>Produtivid. Vaca</b>	<b>Produtivid. trabalho</b>	<b>Produtivid. terra</b>
	(R\$/ha/year)	(R\$/litre)	(lact. cows/ha)	(litres/day)	(litre/cow/day)	litre/man/day	(l/ha/year)
<b>1<sup>st</sup>. Year</b>	1700	0.621	1.39	216	7.88	117	5635
<b>3<sup>rd</sup>. Year</b>	3273*	0.664*	1.83*	309*	9.79*	160*	8655*
<b>Relation 3<sup>rd</sup>/1<sup>st</sup></b>	1.92	1.07	1.31	1.43	1.24	1.37	1.54

<sup>a</sup> Preços deflacionados pelo INPC (IBGE, 2011)

<sup>b</sup> Índice que aponta de forma conjunta a habilidade de produção de forragem na propriedade, a eficiência reprodutiva (taxa de concepção), o período de lactação e a estrutura de rebanho

**Table 2:** Índices econômicos e técnicos durante os primeiros 12 meses e no terceiro ano dos produtores assistidos, englobando somente produtores com ao menos 3 anos de controles nas 5 regiões. (n= 50).

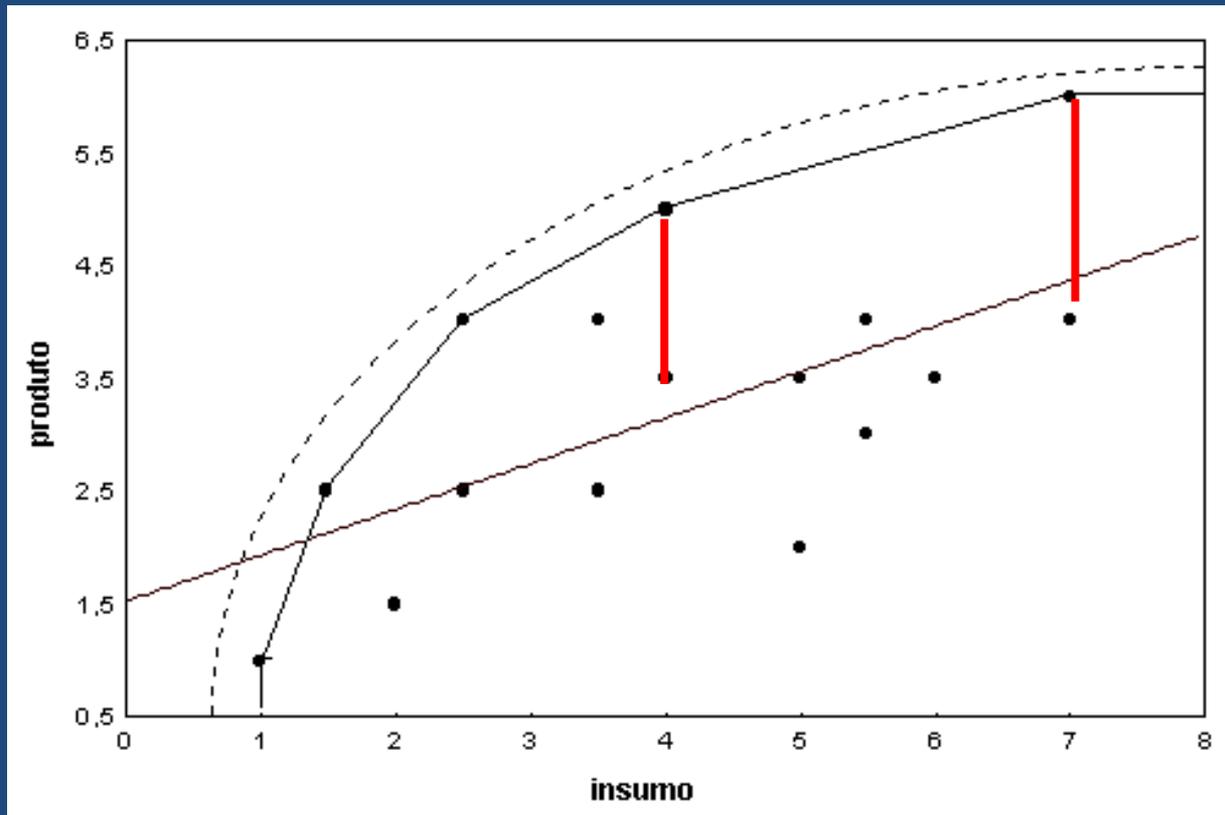
	<b>Margem bruta/area</b>	<b>Preços de leite</b>	<b>Vacas em lact./area</b>	<b>Volume de leite</b>	<b>Produtivid vaca</b>	<b>Produtivid trabalho</b>	<b>Produtiv. terra</b>
	(R\$/ha/year)	(R\$/litre)	(lact cows/ha)	(litres/day)	(litre/cow/day)	litre/man/day	(l/ha/year)
<b>1<sup>st</sup>. ano</b>	1700	0.621	1.39	216	7.88	117	5635
<b>3<sup>rd</sup>. ano</b>	3273*	0.664*	1.83*	309*	9.79*	160*	8655*
<b>Relação 3<sup>rd</sup>/1<sup>st</sup></b>	1.92	1.07	1.31	1.43	1.24	1.37	1.54

<sup>a</sup> Preços deflacionados pelo INPC (IBGE, 2011)

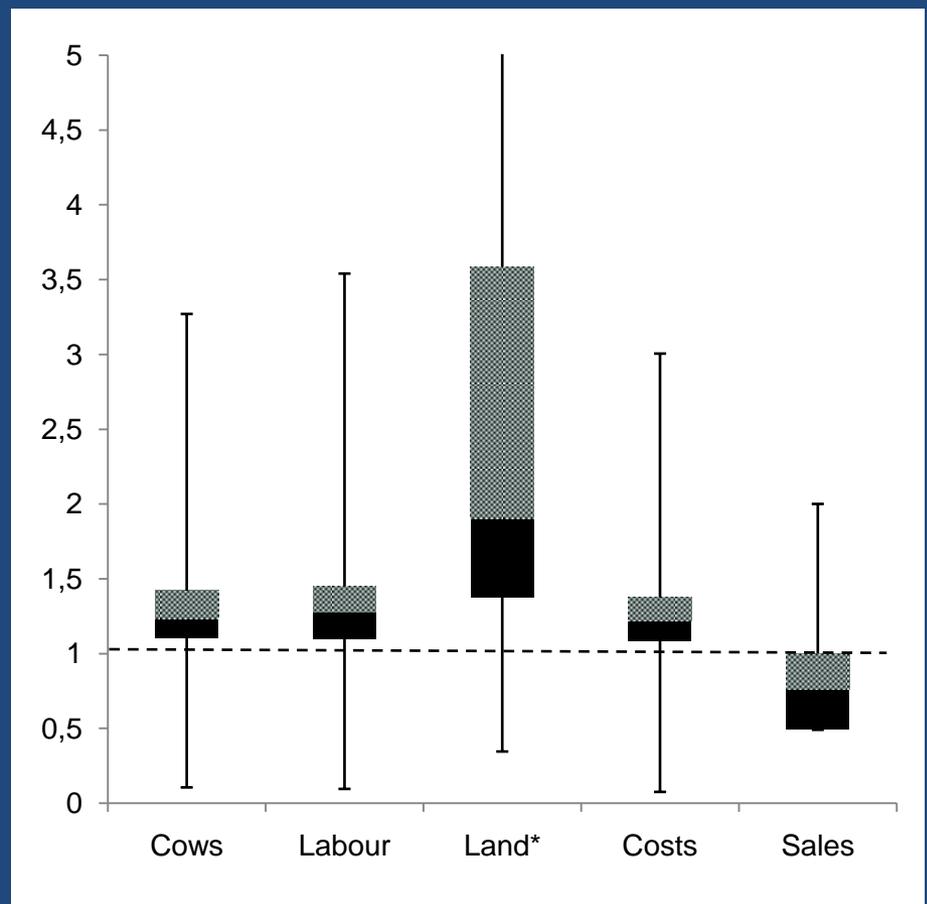
<sup>b</sup> Índice que aponta de forma conjunta a habilidade de produção de forragem na propriedade, a eficiência reprodutiva (taxa de concepção), o período de lactação e a estrutura de rebanho

# Análise Envoltória de Dados (DEA), Cooper, 2004

- Avalia a eficiência/ineficiência de cada DMU (Unidade de tomada de decisão) e calcula a distância relativa a fronteira da eficiência
- Análise não-paramétrica, identifica unidades de referência, mede diferenças de desempenho

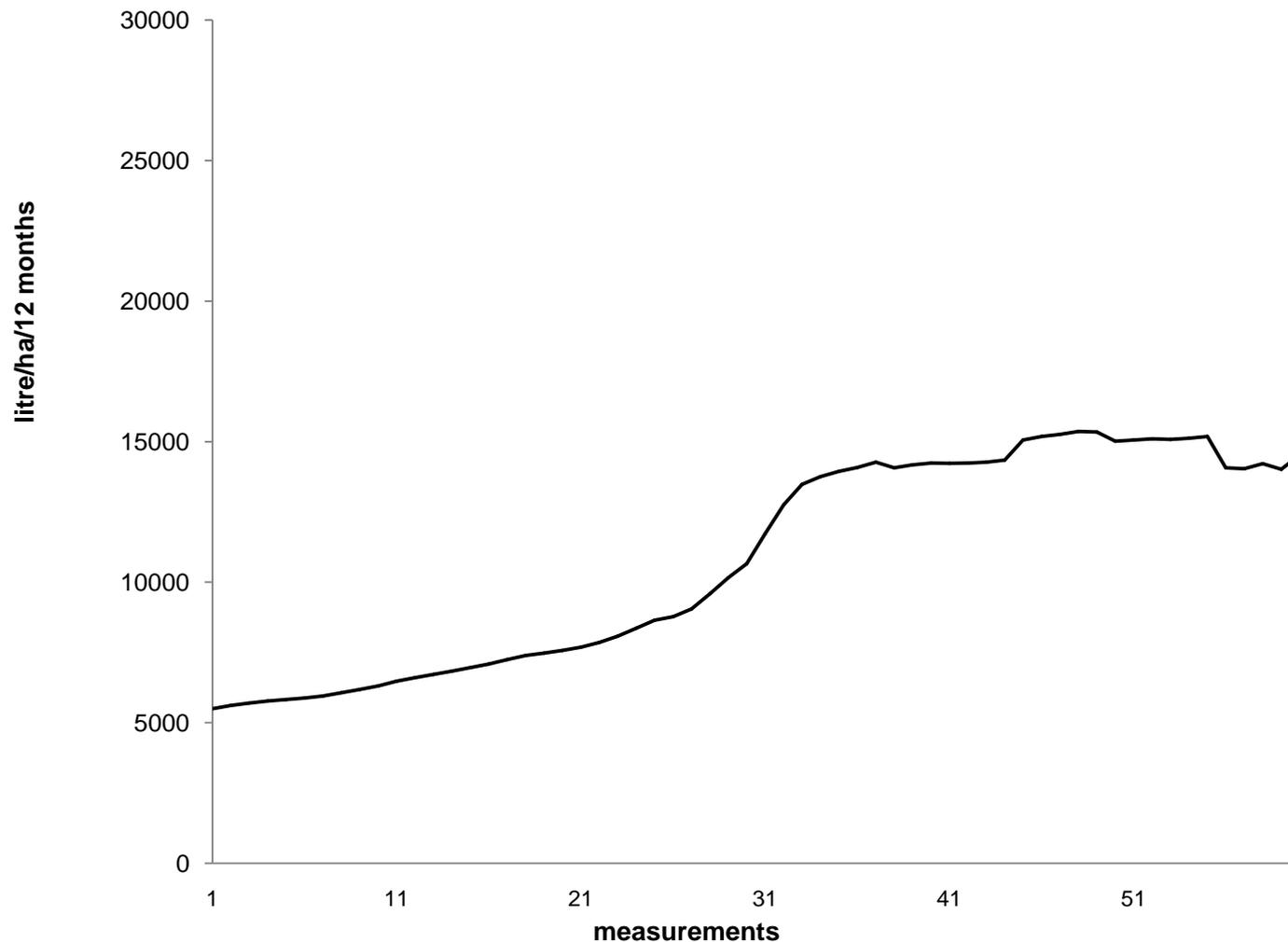


INEFFICIENT FARMERS	Vacas	Trabalho	Terra	Custos	vendas
4	1,03	1,03	1,03	1,03	0,89
5	1,28	1,28	1,65	1,28	0,43
8	1,1	1,1	1,55	1,1	0,74
11	1,11	1,09	1,08	1,08	1
12	1,17	1,17	1,46	1,17	1
15	1,03	1,41	1,03	1,03	0,55
17	1	1	11,68	1,61	0,76
18	1,6	1,01	5,56	1,01	0,68
20	1,22	1,22	2,96	1,22	1
21	1,48	1,48	7,08	1,48	0,62
22	1,42	1,42	6,25	1,42	1
24	1,14	1,04	3,72	1,04	0,64
25	1,33	1,33	2,71	1,33	1
26	1,34	1,11	3,45	1,11	0,82
31	1,09	1,09	5,64	1,09	0,2
33	1,85	1,63	1,63	1,63	0,84
35	1,57	1,69	1,9	1,57	0,15
36	1,28	1,4	1,28	1,28	0,15
40	1,04	1,42	1,04	1,04	0,33
41	1,18	1,18	1,59	1,2	1
46	1,23	2,09	2,34	1,23	0,77
49	1,63	1,63	1,9	1,63	1
50	1,42	1,99	1,29	1,29	0

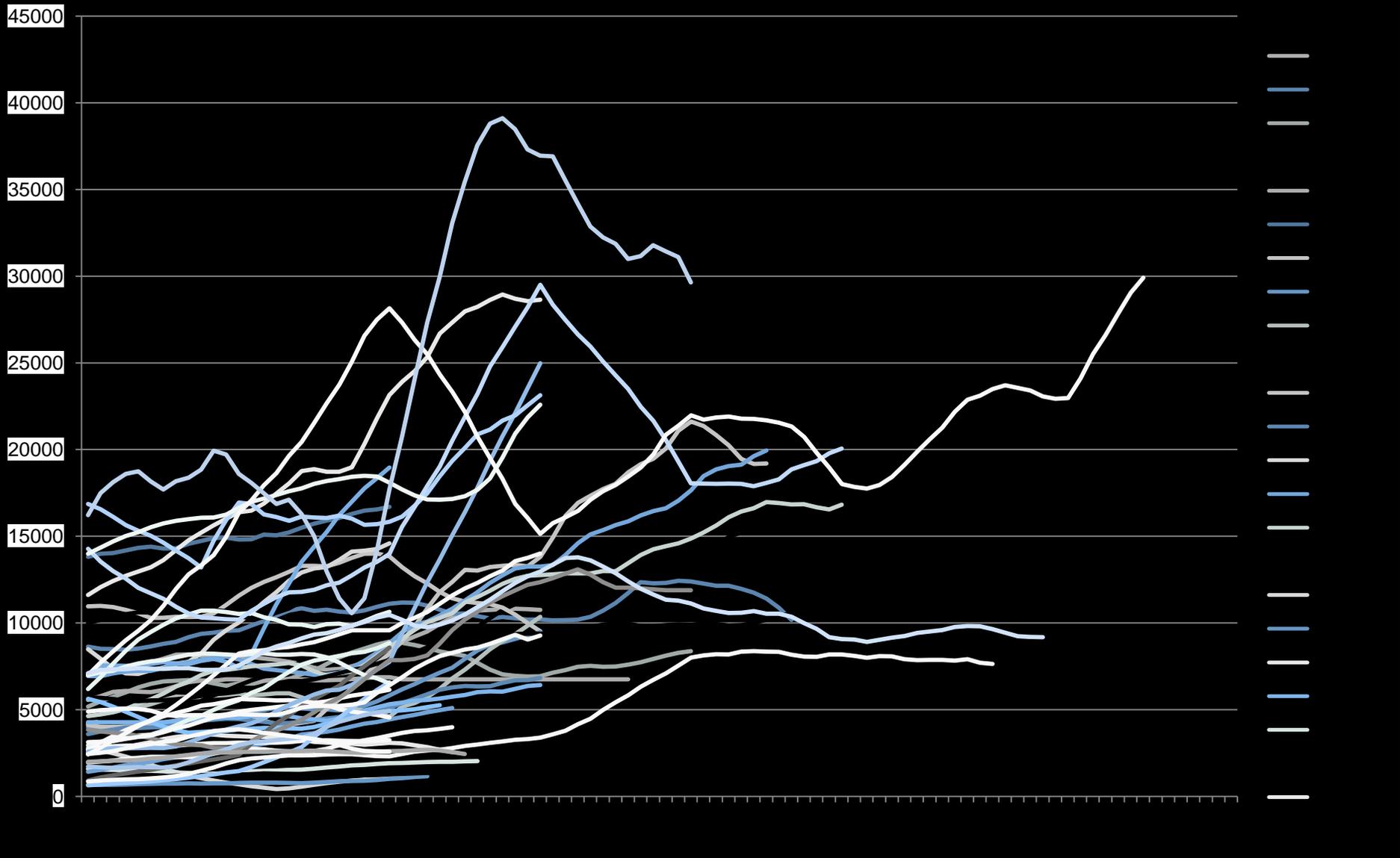


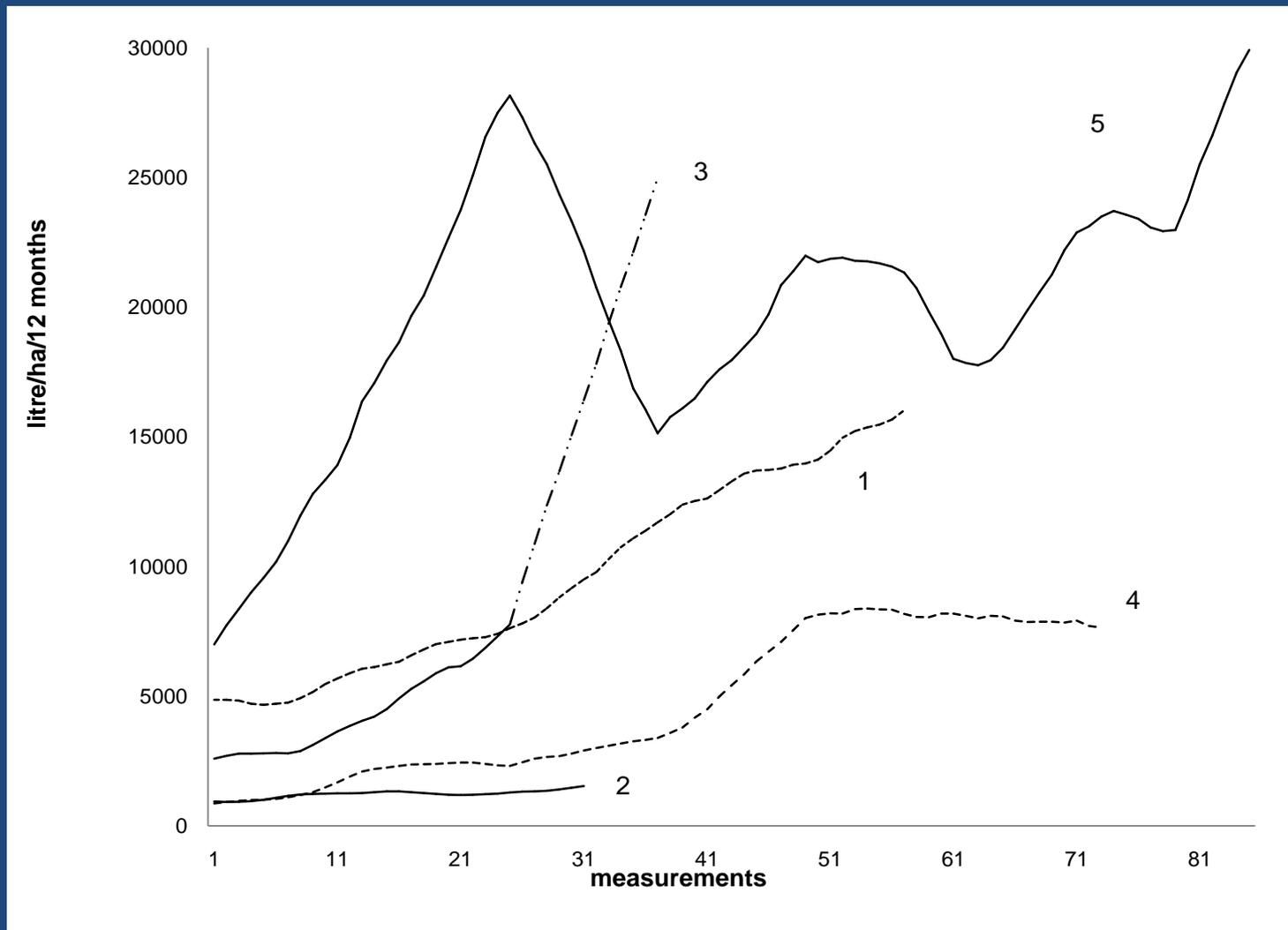
**Figure 4:** The relative distance to the frontier derived using the development envelope analysis considering the 23 inefficient farmers and the studied dimensions.

\*A large standard deviation reaching a relative distance of 12 was found for the variable Land.

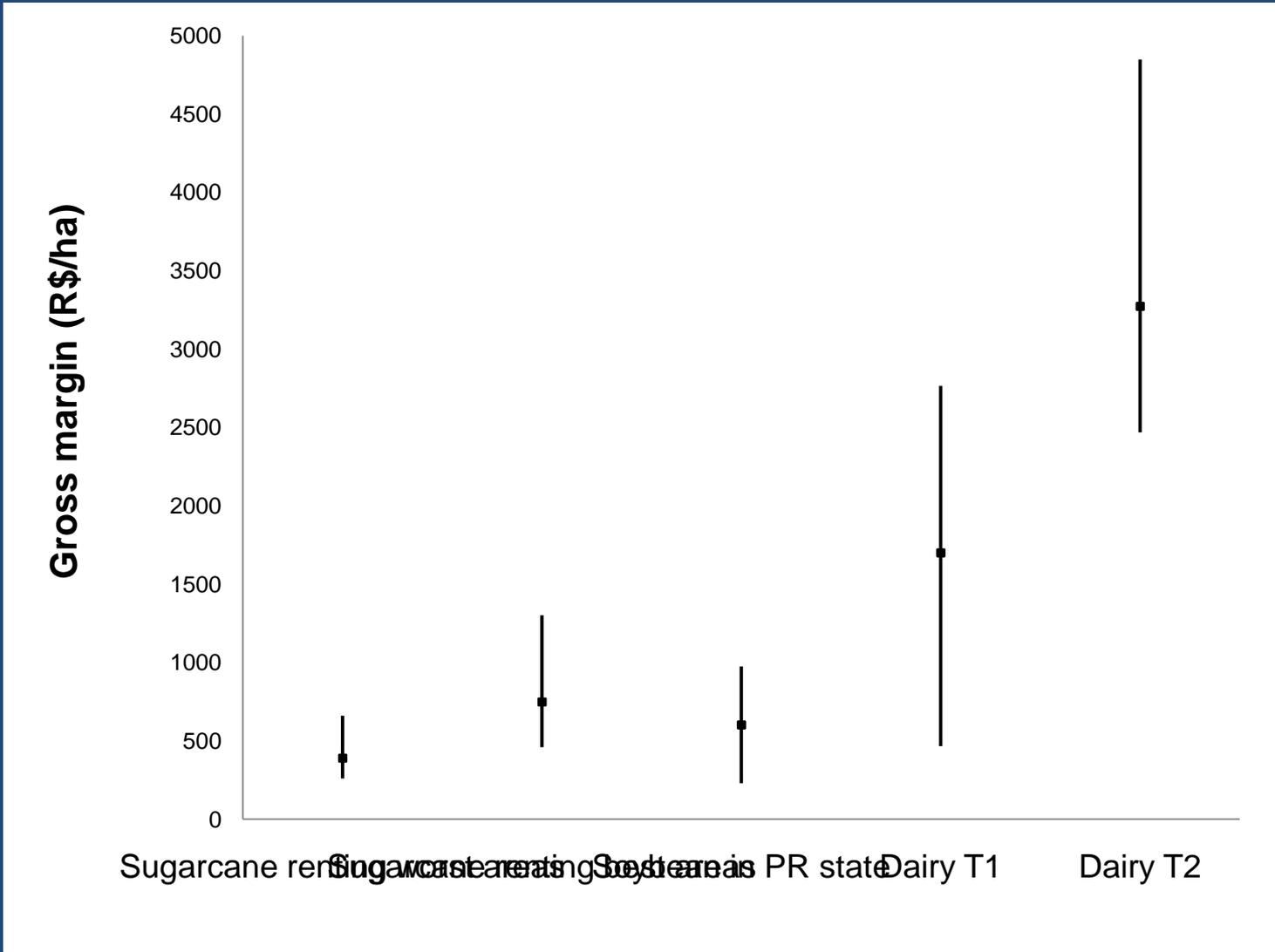


**Figure 5:** Comparação dinâmica da produtividade da terra (planilha dinâmica) expressa em média móvel (12 meses sequenciais) no Projeto Balde Cheio ( $n = 50$ ).

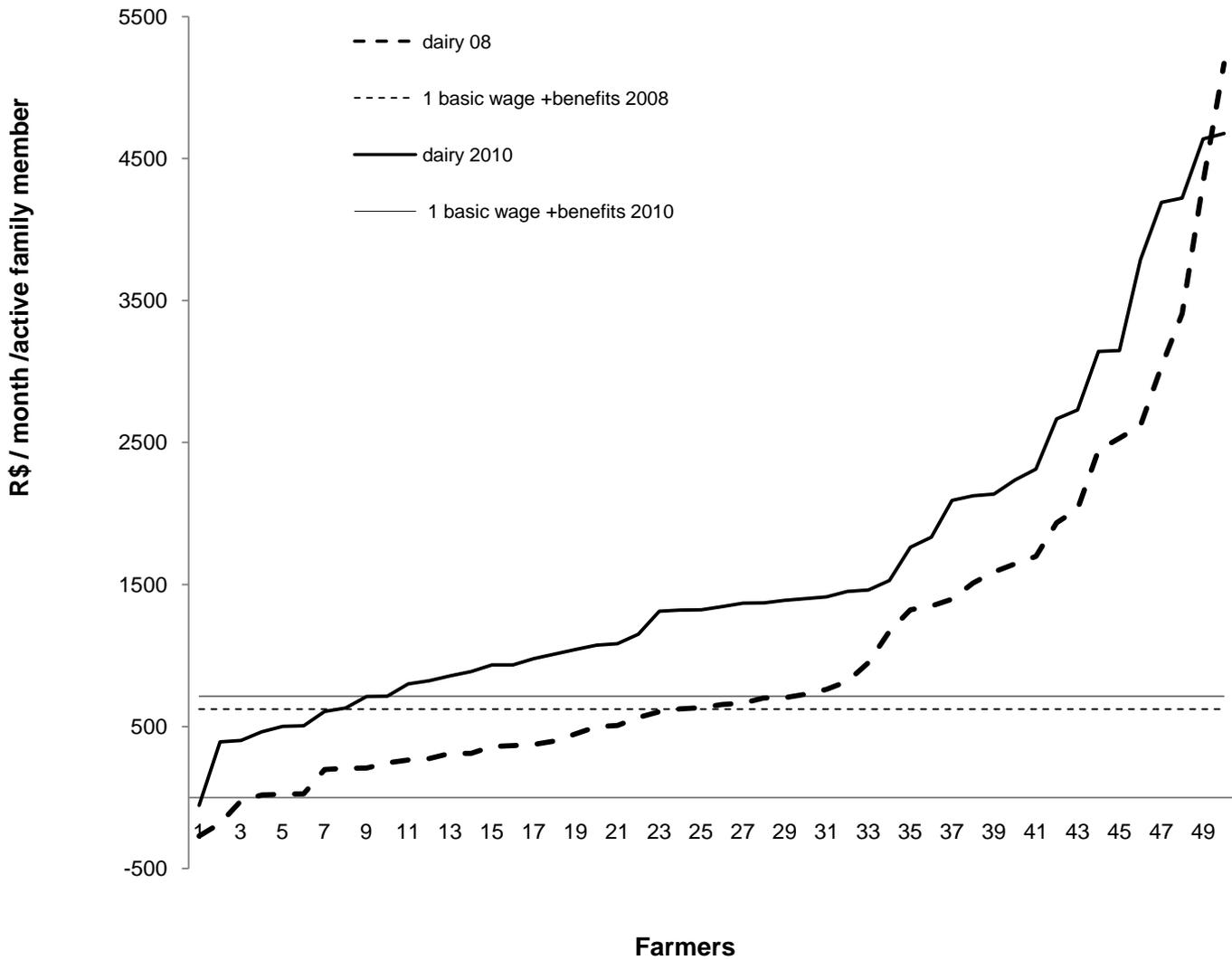




**Figure 6:** Dynamic comparison of land productivity considering only specific dairy farmers within the Balde Cheio Programme and strategies depending on the local context



**Figure 7:** Margem bruta de outras cadeias agrícolas competidoras preços e produtividade de 2008 to 2010.



**Figure 8:** Average income for each active family member (R\$/month) for BCP farmers in 2008 and 2010 ( $n = 50$ ). The minimum salary was R\$ 410,00/month in 2008 and R\$ 510,00 in 2010, plus 40% of benefits (extra salary, vacations and others) (MTE, 2011).

# Conclusões

- Produtividade média da terra equivalente ou superior a países de pecuária leiteira desenvolvida obtidas por técnicas amplamente conhecidas
- Melhores produtores (média 15.000 l/ha/ano) por meio de elevado número de vacas em lactação/ha (4,8) e não por meio de elevada produção por vaca (4100 l/vaca do rebanho/ano)
- Investimentos equilibrados em fatores produtivos possibilitou usar menos terra para produzir mais leite, liberando espaço para diversificação e atendimento das normas ambientais
- Obter alta produtividade demanda tempo decorrente do modelo de introdução de tecnologia o que pode levar a desistência dos produtores
- A intensificação da atividade leiteira é economicamente competitiva com as demais opções do uso da terra e também possui potencial para gerar renda superior às obtidas nos empregos urbanos

## 5. Um balde cheio de leite: a caixa de marchas de tecnologias para inovação em sistemas de produção de leite

*André Novo, Maja Slingerland, Kees Jansen. The Gearbox as a Metaphor for Innovation on Family Dairy Farming in Brazil. International Journal of Agriculture Sustainability, 2012 (submitted)*

- Foco na dinâmica interna do conhecimento, no relacionamento entre o programa e os produtores e no modo como o programa tem se adaptado perante a diversidade dos tipos de produtores em contextos agro-ecológicos diversos

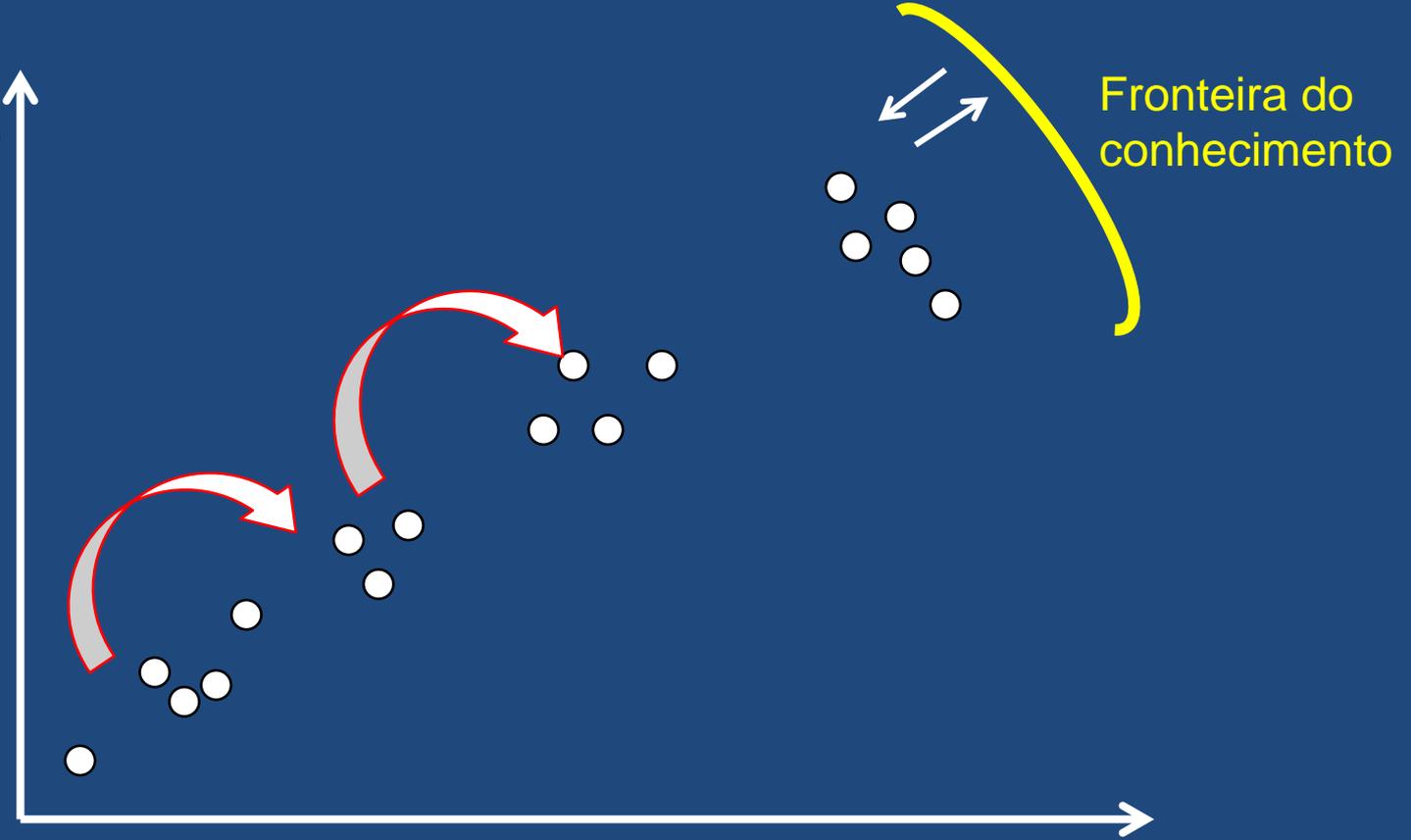
P&D tradicional e modelos de extensão na produção de leite:

- Tentativas de mudança de um modelo linear para um de maior participação dos usuários na inovação
- Modelos mais participativos não prosperaram (falta de suporte a extensão rural e no relativo descaso da academia)
- Muitos agentes de políticas públicas e parte da ciência tem uma visão de que inovação deve ser obtida por meio de avanços na fronteira do conhecimento e técnicas sofisticadas

# Eficiência questionável do modelo atual

- Muitas inovações tecnológicas permanecem como protótipos e não alcançam o sistema produtivo
- Pesquisa agropecuária pública geralmente desconsidera as contradições e problemas na fase de implantação no campo
- Muitos programas públicos assumem que uma vez lançada uma nova tecnologia esta terá continuidade sem a devida capacitação do usuário final
- Desmanche da extensão rural (22% dos produtores) e falha no apoio a produção familiar (produtores que receberam AT -228 ha, sem AT, 42 ha; grau de instrução menor, 17%, grau universitário – 44%)
- Envolvimento dos diversos agentes no planejamento da pesquisa e a grande distância da fronteira do conhecimento
- Grande peso do negócio tecnologia na difusão (US\$ 4,6 bilhões, somente no segmento produção)

arranjos  
institucionais  
Conhecimento  
infraestrurura



Intensidade do sistema de  
produção

## Surgimento de um novo enfoque:

- Baixo impacto do modelo de difusão do sistema de produção de leite
  - Palestras e cobranças dos produtores
  - Fase 1 do BC; Muriaé e São Carlos
- 
- Alcance de bons resultados econômicos e zootécnicos
  - Impacto social
  - Importante aprendizado com relação a quando e como uma tecnologia deve ser introduzida
  - Problemas com produtores que contratam MO
  - No modelo, não haveria continuidade no longo prazo
  - Complexidade da atividade leiteira: exige enfoque sistêmico
  - Papel dos extensionistas
  - Sala de aula no campo

# Elementos chave do Projeto Balde Cheio

- a) Anotações zootécnicas e econômicas: ferramenta para reflexão e inovação
  - Visão realista, decisões sobre fatos, minimiza riscos, envolvimento da família
  
- b) Adaptação a complexidade recombinação de tecnologias
  - A escolha das práticas tecnológicas é variável apesar de haver escolhas pré-analíticas
  - Inovação pelo uso de práticas consagradas e não em sementes ou maquinário
  
- c) Testes e experimentação no âmbito da propriedade
  - Pequenas áreas de teste (MIP), definido pelo rebanho e capital inicial, foco no aprendizado
  - Início com espécies já implantadas, vacas especializadas
  - Poucos estudos: experimentação (sobre-semeadura, irrigação)
  - Variedade de adaptações incrementais (produtores, técnicos): bebedouro carrapato, plantio direto em áreas declivosas, pastejo em faixas dentro do piquete, reprodução de mudas em bandeja, materiais alternativos da cerca, calendário reprodutivo com imã.

## d) Trabalho em rede e compartilhamento das práticas

- Intensa circulação de conhecimento entre as regiões: aprendizado contínuo
- Visita entre os produtores antes do início de um novo teste
- Rede virtual de troca de informações (e-mail) e encontros anuais

## e) O ritmo da introdução tecnológica

- foco no QUANDO (ritmo de cada produtor)
- O que é apropriado para um produtor pode ser totalmente inadequado para outro (pre-condições) independente do capital disponível ou do tempo no projeto
- Processo de aprendizado social (externo) deve estar acoplado ao aprendizado ambiental (local)

**O PROCESSO DE SEQUÊNCIA DA INTRODUÇÃO TECNOLÓGICA  
PODE SER MAIS IMPORTANTE DO QUE A TECNOLOGIA EM SI**

# Conhecimento formal

## Produção de forragem/balanco de dieta:

Gramíneas tropicais

Gramíneas temperadas  
leguminosas  
Cana-de-açúcar  
Silagem, feno  
Concentrados

## Sistemas de Produção:

pasto

confinamento  
semi-confinamento

## Manejo:

Sistema de cruzamento  
Estrutura de rebanho  
Ganho de peso das novilhas  
Sombra, lama  
Horário de ordenha, rotina

## Genética

Vacas especializadas  
cruzamentos

zebu

## Práticas agronômicas:

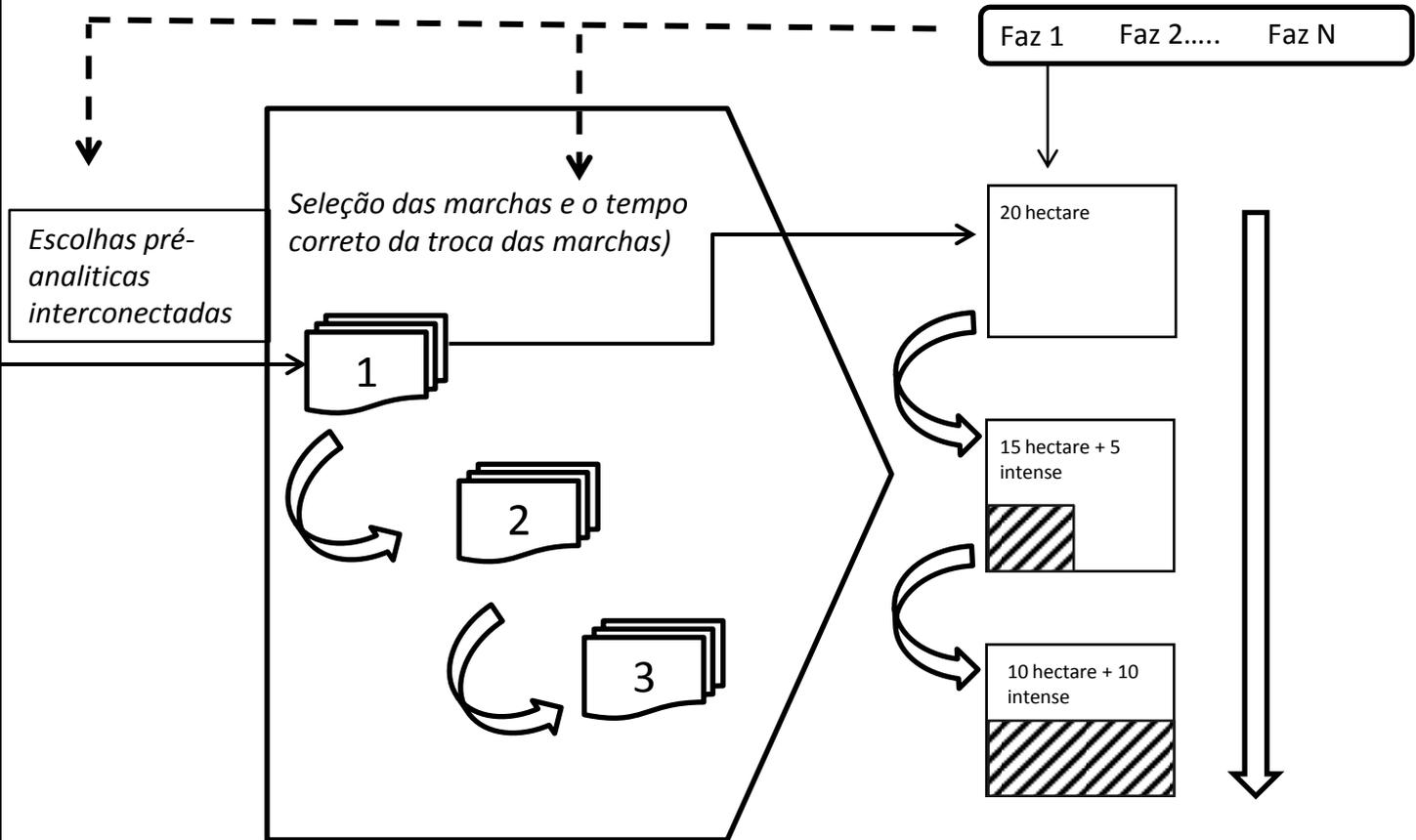
Fertilizantes

Aubos orgânicos  
irrigação

## Práticas administrativas:

Anotações básicas  
Planejamento estratégico

## Circulação e recombinação do conhecimento



Capital disponível, empréstimos, relações de preços, mercado

+

Arranjos de trabalho  
Objetivos dos produtores  
Ciclo de vida

+

Mudanças climáticas,  
Arranjos institucionais,  
Políticas governamentais

# Desafios do projeto Balde Cheio

## a) Produtores que não seguem o enfoque:

- Anotações: não existem razões claras (falta de confiança no técnico, como é apresentado ao produtor, utilidade, requerimento formal)
- Tempo para conseguir resultados econômicos
- Atinge o objetivo do produtor (processo específico)

## b) O poder da marca e o uso indevido

- Efeito colateral inesperado, parcerias
- Interesses comerciais acima dos de desenvolvimento dos produtores
- Aspecto social atrai interesse de empresas, associar-se ao nome BC e da Embrapa
- Técnicos que declaram ser do projeto sem o treinamento devido

## c) Arranjos institucionais e qualidade da AT

- Em treinamento mas sob controle das instituições
- Ausência de contratos de longo-prazo
- Estabilidade de emprego
- Falta de coordenação, cobrança, múltiplas tarefas

# Conclusões

Alternativa para introdução de tecnologia para pequenos produtores

É possível para um centro de pesquisa focar na inovação no âmbito da produção familiar de leite gerando grande impacto social

Resultados obtido pela mudança no foco de transferência de tecnologia linear para um enfoque de aprendizado conjunto

Exemplo de como diferentes formas de conhecimento e habilidades podem circular por meio de arranjos institucionais, trabalho em rede a aplicação flexível de técnicas relativamente simples.

É possível adaptar a inovação à complexidade da produção familiar mesmo que adotando conhecimento externo

O modelo de transferência e aprendizado do BC requer grande coordenação e comprometimento de todos envolvidos para que seja viável o treinamento integrado, abrangente e de longo prazo

# Cenários

Expansão da cana de açúcar:

- a) demanda internacional de açúcar e álcool: energia limpa
- b) Disponibilidade de capital para investimentos
- c) Hidrogênio e eletricidade
- d) Flexibilidade entre açúcar e álcool

Futuro da atividade leiteira:

- a) Pode crescer em regiões de terra mais barata, as alternativas de emprego urbano não sejam fortes e sem competição com outras atividades
- b) Diferentes produtores, diferentes estratégias

- Indicação de quanto leite pode ser produzido pela agricultura familiar se houver intensificação na região Sudeste



considerando a menor taxa de crescimento observada (22%)<sup>c</sup>



considerando a média dos melhores produtores em SP (3 x)

AF: 58% dos 6,3 bilhões de litros/ano

22%= 1,4 bilhões (produção Uruguai)

Produtividade= de 1800 para 2200 l/ha/ano

Margem bruta de R\$ 660,00/ha/ano

AF: 58% dos 6,3 bilhões de litros/ano

3 x= 18,9 bilhões (produção Nova Zelândia, 2011)

Margem bruta: R\$ 3.200/ha/ano

## Cenário de intensificação considerando a restrição de mão de obra

Disponibilidade média de MO: 2,1 homens/fazenda

Produtividade média de 160 l/H/dia

Potencial teórico: 340 l/propriedade/dia (limitado pela MO)

Produtividade média da terra: 11.880 kg/ha/ano (produtores de todas as regiões com mais de 3 anos de projeto)

Área: 10 ha

Área média: 21,0 ha

10 hectares para diversificação, regulamentação ambiental

# Proposições

**A expansão da cana-de-açúcar no Brasil é influenciada pela dinâmica dos outros setores agrícolas e pelas políticas econômicas de longo prazo e não somente pela demanda global de biocombustíveis (esta tese).**

**A sequência e o tempo corretos da introdução da tecnologia são mais importantes do que a própria tecnologia em si (esta tese).**

**Usar modelos econômicos para entender as decisões dos produtores é o mesmo que tentar entender um oceano olhando para um copo de água salgada**

**Pesquisa para impacto é muito mais do que publicar *papers* em revistas científicas de alto impacto**

**O conhecimento que suporta um enorme avanço na fronteira do conhecimento pode não promover mudanças na sociedade**

**Apesar do advento da internet, a circulação do conhecimento efetivo ainda ocorre como na idade média**

# Obrigado!



WAGENINGEN UNIVERSITY  
WAGENINGEN UR

**Embrapa**  
Pecuária Sudeste