

## **RESUMO:**

Os censos agropecuários de 1970, 1975, 1980, 1985 e 2006 fornecem o estoque de capital para os respectivos anos de referência. Essa informação não foi fornecida no censo agropecuário de 1996, resultando em um grande período sem informação intermediária. Ademais, os censos agropecuários, por sua complexidade e custo, são realizados em intervalos aproximados de cinco anos, o que dificulta análises completas e rápidas sobre a evolução da produtividade como seria desejável, para propiciar medidas corretivas.

O objetivo deste estudo é o de apresentar resultados preliminares da produtividade de capital no setor agropecuário brasileiro utilizando dois indicadores: Frota de tratores (tratores de rodas somado aos tratores de esteiras)/Produto agropecuário e Produção de Carne/Rebanho bovino. Para calcular o primeiro indicador utilizaram-se dados da frota de tratores coletados dos censos agropecuários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e aqueles da série histórica disponibilizada pela Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA).

Quando comparados entre si, verificou-se uma incoerência nos dados das duas fontes. Os dados da ANFAVEA (2009) baseiam-se na venda de tratores e no seu sucateamento ao longo dos anos, ao passo que os dados dos censos do IBGE resultam da apuração da frota nos estabelecimentos pesquisados. Para aproximar esses valores, buscou-se uma curva de sucateamento que possibilitasse reproduzir os dados do IBGE a partir dos dados de venda da ANFAVEA.

A revelação do primeiro indicador é que a produtividade de capital (produto agropecuário/ frota de tratores) permaneceu constante por aproximadamente 10 anos consecutivos (1980-1990) quando então passou a apresentar uma ligeira recuperação.

No segundo indicador, utilizou-se o rebanho bovino como estoque de capital e a produção de carne como medida do produto. A produtividade de capital medida pelo inverso dessa razão cresceu, mas não em níveis esperados caso houvesse um efetivo aumento da produtividade resultante da redução no tempo de engorda a partir da melhoria técnica de manejo e melhoramento do rebanho.

## **1. INTRODUÇÃO**

O agronegócio desempenha um papel vital na economia brasileira, e as perspectivas de crescimento nos próximos anos são muito animadoras uma vez que o país possui abundância de recursos naturais, tais como água, eletricidade, terra e mão de obra (Fergie e Satz, 2007).

Estudos prospectivos (Contini, et. al, 2006 e Gasques, et. al., 2009) mostraram que existe um grande potencial de crescimento ao longo dos próximos 10 anos. Enquanto que em outros países, mormente aqueles populosos, se projetam dificuldades no atendimento às suas demandas, em parte, por esgotamento das áreas agriculturáveis, o Brasil ainda conta com extensas áreas virgens e tecnologia para fazer face a tais desafios.

Segundo o Ministério de Agricultura e Pesca (2009), as exportações do agronegócio Brasileiro totalizaram 71,9 bilhões de dólares em 2008, o superávit da balança comercial do setor registrou recorde de 60 bilhões de dólares, a participação nas exportações totais brasileiras foi de 36,3%, e em 2004 a agropecuária empregava 37% dos trabalhadores brasileiros ao longo de suas cadeias produtivas.

Para Alvim et.al. (2005), o Brasil apresenta baixa produtividade de capital em relação ao seu grau de desenvolvimento. Os esforços para aumentar a produtividade no País quase sempre estiveram dirigidos ao insumo trabalho não obstante ser este abundante, em contraste com o insumo capital, que é escasso. Mais ainda, quando se aborda a produtividade muitas vezes se refere à produção física e não ao valor agregado.

O objetivo deste documento é o de apresentar alguns resultados de uma avaliação preliminar da produtividade de capital no setor agropecuário utilizando dois indicadores, a saber: frota de tratores/PIB agrícola e produção de carne/rebanho.

Assim, após esta breve introdução, conceitua-se a seguir estoque e produtividade de capital, posteriormente aborda-se a metodologia e as fontes de dados utilizadas. Logo depois, apresenta-se o estoque de capital na agropecuária brasileira. Abordam-se em seqüência, os tópicos referentes aos indicadores de produtividade de capital e finaliza-se com apresentação das conclusões, referências bibliográficas e anexos.

## **2. CONCEITOS DE ESTOQUE E PRODUTIVIDADE DE CAPITAL**

O estoque de capital é o valor, em um determinado período de tempo, dos bens de capital (máquinas, equipamentos, material de construção, etc.) ou duráveis<sup>1</sup> que são incluídos na formação bruta de capital fixo do sistema de contas nacionais.

O estoque de capital pode ser bruto ou líquido. O estoque de capital bruto, expressa os valores dos bens com a suposição de que não foram depreciados ao longo do tempo. Cada bem é avaliado pelo preço adquirido como se ainda fosse novo. Já o estoque de capital líquido, expressa o valor em que os bens seriam comprados se eles fossem colocados no mercado no seu estado atual. Este valor será, obviamente, baixo em comparação ao mesmo equipamento novo. Isso ocorre porque existe uma depreciação do bem durável.

A depreciação, por sua vez, é uma forma de mensurar a perda da capacidade do estoque de capital agregar valor ao produto, gerada por um desgaste normal, seja ele físico, decorrente do tempo, de uso, acidental ou devido à obsolescência (Feu, 2003, Alvim, et. al., 1995, Morandi, 2005, Souza e Feu, 2003). Existem varias formas de depreciar um bem de capital tais como a linear, linear com defasagem, forma de sino e morte súbita<sup>2</sup>.

A produtividade de capital é uma medida de como um bem de capital físico é usado para prover bens e serviços (Borsch-Supan, 1997). Para OCDE (2009) a produtividade de capital é a proporção existente entre o *output* (produto) e o *input* (insumo), considerando o estoque de capital como insumo.

Feu (2005), afirma que a produtividade de capital é uma medida da quantidade de produto gerada por uma unidade de estoque de capital. Definida assim, a produtividade de capital sofre alterações bruscas com as variações contingenciais da taxa de utilização da capacidade produtiva. Uma alternativa, segundo Alvim (2005) é usar o valor da produtividade de capital resultante de um ajuste da razão  $Y/K$  o que permite, inclusive, avaliar o fator de utilização ou usar o fator de utilização da indústria como *proxy* do fator de utilização da economia como um todo, obtendo um valor da produtividade de capital expurgado das oscilações introduzidas pela variação do fator de capacidade.

---

<sup>1</sup> Os bens podem ser duráveis, tangíveis, fixos e reproduzíveis. O estoque de capital pode ser calculado na base líquida ou na base bruta (mais detalhes, ver OCDE, 2001).

<sup>2</sup> Mais detalhes ver Feu (2003).

### 3. METODOLOGIA:

Para determinar a produtividade de capital é necessário calcular primeiramente o estoque de capital, para poder relacioná-lo com o produto. Este trabalho utilizará método de estoque perpétuo (MEP), que seguiu os seguintes passos:

$$\text{Estoque de Capital Bruto} = \sum_{i=1}^L V_i S_{it} \quad (1)$$

Onde L é o tempo de vida econômica do bem,  $V_i$  se refere a Vendas e  $S_i$  a sobrevivência após i períodos; Isto é, a frota é dada pela soma das vendas anteriores, multiplicado pela depreciação desse capital. Derivando para o Método de Estoque perpétuo, temos:

$$K_t = \sum_{r=t-(h+1)}^{t-1} I_r - \sum_{r=t-(h+1)}^{t-1} [d(t-1-r)] I_r \quad (2)$$

Onde dados o tempo de vida (v) por tipo de capital (i) e o período de defasagem (m), exógenos ao modelo, calcula-se a taxa de depreciação sobre o bem de capital ( $d_i$ ) como sendo  $(1/(v_i - m_i))$ . A quantidade de anos em que a depreciação deve incidir ( $t-1-r$ ) é dada pela diferença entre o ano anterior ( $t-1$ ) e a data em que foi realizado o investimento ( $I_r$ ), enquanto a taxa de depreciação acumulada é calculada multiplicando  $d$  por  $(t-r)$ . e o tempo de depreciação ( $h = v-m$ ). Uma vez feita a estimativa do valor do estoque de capital K no ano t e no ano t-1, a taxa de depreciação incidente no ano t sobre o estoque,  $\delta_t$ , é dada por:

$$\delta_t = -\frac{K_t - K_{t-1} - I_t}{K_{t-1}} \quad (3)$$

Assim, o estoque de capital é função do histórico dos investimentos no Método de Estoque Perpétuo, a taxa de depreciação,  $\delta$ , é endógena, dependendo dos tempos de vida considerados (v), da composição do capital e da variação do investimento ao longo do tempo.

### 4. O ESTOQUE DE CAPITAL NA AGROPECUARIA BRASILEIRA:

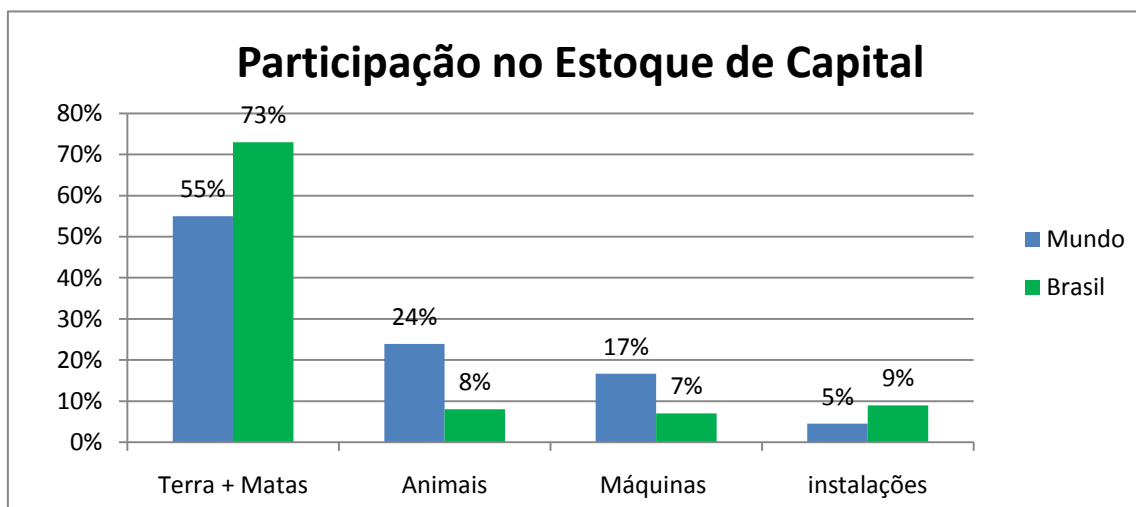
#### a) O fator terra.

O valor dos bens fornecido pelo censo agropecuário do IBGE, nomeadamente, a terra, as instalações e as benfeitorias podem ser tratadas como estoque de capital. No Brasil, mais da metade dos ativos referentes ao estoque de capital na agropecuária encontram-se imobilizados no fator terra.

Para Neto e Gomes (2004), o tamanho da propriedade relaciona-se com a disponibilidade de capital e a dotação de recursos naturais da unidade de produção. Para estes autores, a abundância do fator terra nas propriedades representa um maior estoque de capital, o que facilita a obtenção do crédito (que viabiliza a aquisição de fatores novos e mais produtivos) bem como na obtenção de ganhos de economias de escala na produção, comercialização, e apresentando melhores condições de exposição aos riscos com investimentos em inovações, além de serem mais bem assistidos pelas políticas governamentais dirigidas à agricultura.

Quando se faz uma comparação entre os dados da distribuição porcentual do estoque de capital na agropecuária brasileira e aqueles observados globalmente, ao redor mundo,

através da ilustração do Gráfico 1, para o ano de 2006, nota-se que os valores atribuídos à terra e às instalações são superiores no Brasil e inferiores no atribuído a máquinas e animais.



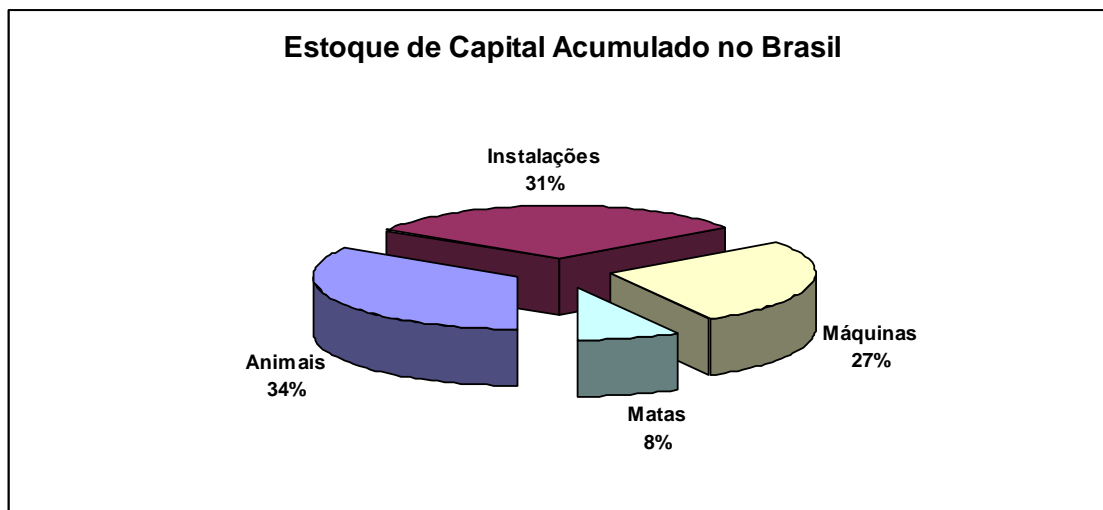
**Gráfico 1:** Estoque de capital nas instalações agrícolas para o Brasil e Mundo para 2006.

Os valores para o Brasil correspondem aos do Censo Agropecuário do IBGE de 2006 e os dados mundiais foram extraídos de gráfico em publicação da OCDE (Anriquez et.al., 2009). Os valores atribuídos a terra, no caso brasileiro, resultam da soma da participação de matas (2%) e terra (71%) sendo os valores mundiais correspondentes ao valor atribuído a terra.

#### **b) O Censo Agropecuário do IBGE (2006) com exclusão do fator Terra;**

Quando se exclui o fator terra, tem-se uma distribuição aproximada entre os diferentes componentes do estoque de capital, como ilustra o Gráfico 2, exceção feita às matas naturais. A separação do valor da terra se deve ao caráter especial desse bem (a rigor um recurso natural), que só se enquadra dentro do conceito de capital resultante de investimentos reais (capital físico) na medida em que sejam contabilizados os recursos empregados para torná-la produtiva e que representam apenas uma fração do “valor da terra”.

Deve-se notar ainda que a terra, na maioria dos casos, conserva ou incrementa seu valor ao longo do tempo, não se enquadrando no conceito de depreciação comumente empregado na avaliação do estoque de capital. No caso da agropecuária, é mais conveniente tratar o “valor da terra” como um dos insumos que contribuem para a produção além dos outros tipos de capital e do trabalho.

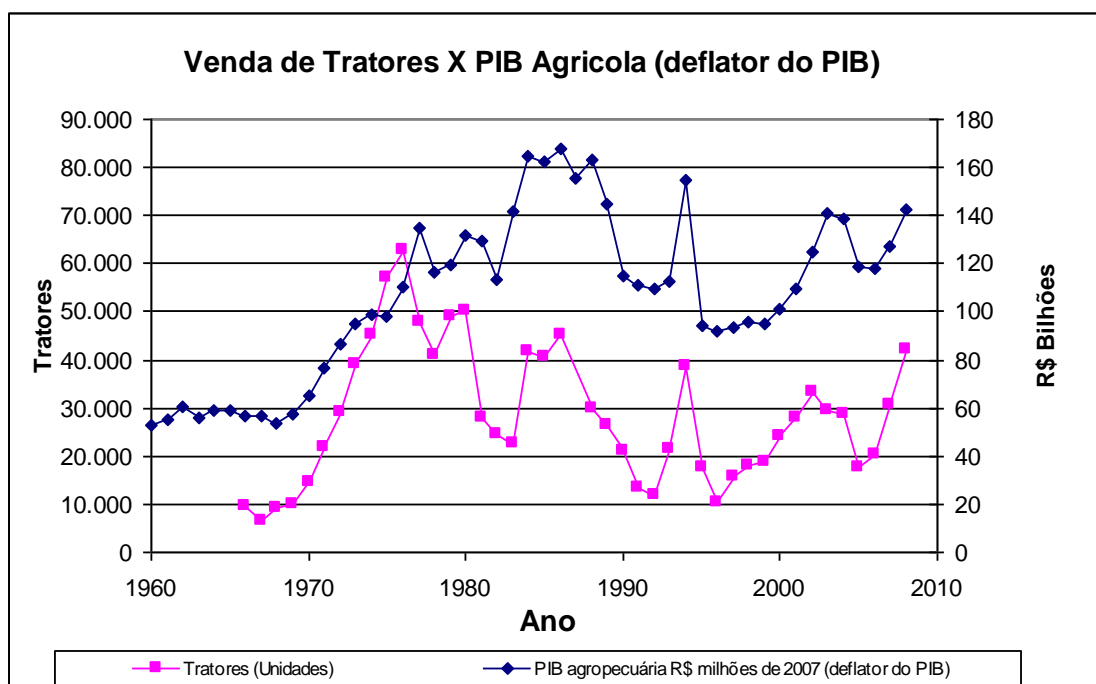


**Gráfico 2** – Estoque de Capital acumulado por tipo de bens (Sem o valor das terras) (IBGE, 2006).

Os indicadores analisados neste trabalho se referem a dois componentes do estoque de capital (máquinas e animais) que somados entre si representam mais da metade do estoque de capital (sem o fator terra) apurado pelo IBGE em 2006.

#### c) A Venda de Tratores e o PIB Agrícola

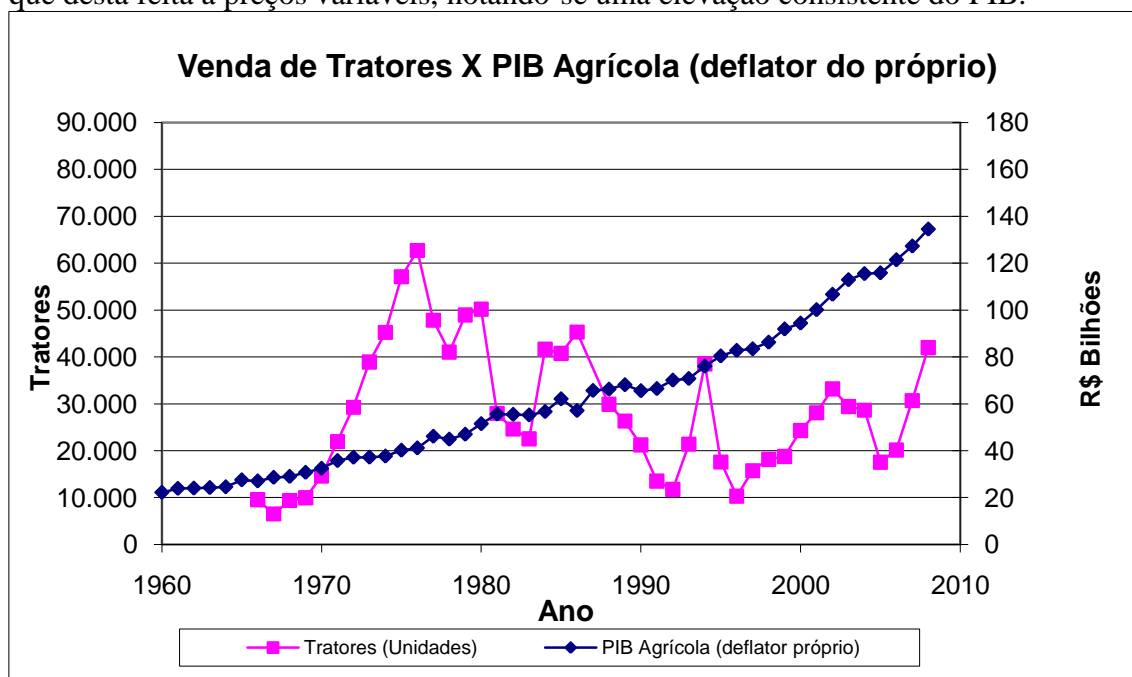
A produtividade do trabalho, e conseqüentemente o produto final, é altamente influenciada pela mecanização das diversas etapas do processo produtivo (Balsadi, 2007, Souza Lima et. al., 2009). O Gráfico 3 estabelece uma relação entre a venda de tratores (de rodas e de esteiras) e o PIB agrícola a preços constantes e nota-se como coincidem as variações nas duas linhas do gráfico, mormente nos anos 1975, 1985, 1994, 2002 e 2009, reforçando em primeiro lugar que existe uma relação diretamente proporcional entre essas duas variáveis, e em segundo lugar, a idéia de que quando o PIB cresce a venda dos tratores se acentua porque os produtores têm uma maior perspectiva de ganhos.



**Gráfico 3** - Venda de tratores de rodas e esteiras (ANFAVEA, 2009) e PIB Agropecuário com o seu deflator (IPEA, 2010)

Os anos de 1994 e 2002 têm alguns fatores em comum que merecem ser pontuados, tais como o recorde de vendas de tratores estimulado pelo maior acesso ao mercado de máquinas em função do câmbio valorizado, que barateou a importação de seus componentes, em segundo lugar, os juros subsidiados pelo governo federal para a aquisição de máquinas por meio de programas como o Finame Agrícola e o Moderfrota (Balsadi, 2007), o que gerou uma maior capacidade de investimentos.

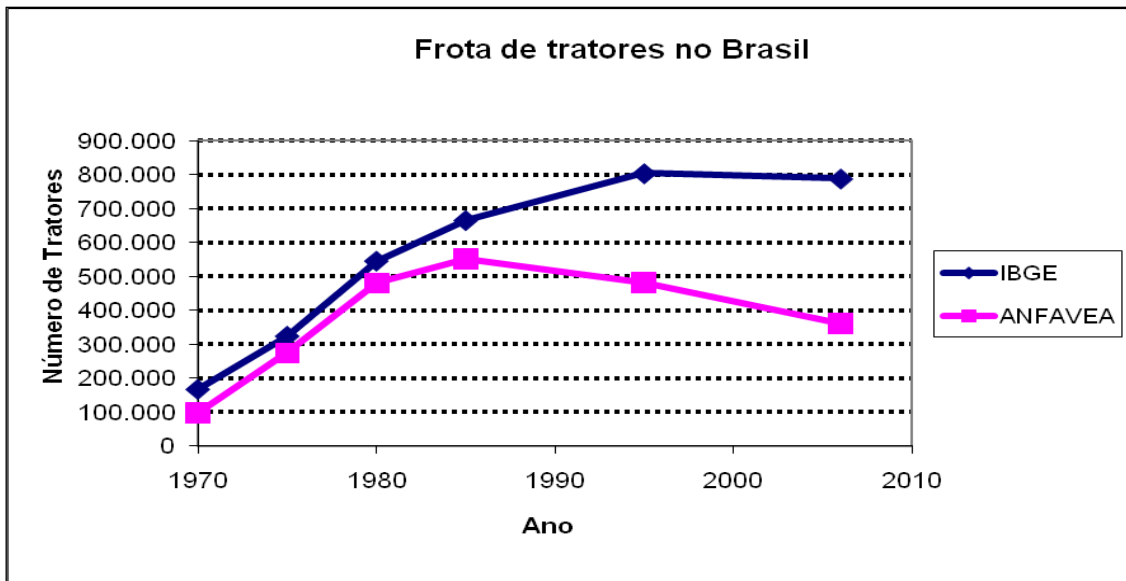
Paralelamente, o Gráfico 4 ilustra a venda de tratores e a evolução do PIB agrícola, só que desta feita a preços variáveis, notando-se uma elevação consistente do PIB.



**Gráfico 4** - Venda de tratores de rodas e esteiras (ANFAVEA, 2009) PIB agropecuário com o deflator próprio (IPEA, 2010)

#### d) A Frota de Tratores.

Os dados da frota de tratores fornecida pela ANFAVEA (2009) muito diferem daqueles apurados pelo IBGE, sendo os dados da primeira fonte muito inferior aos da segunda. A pesquisa do censo agropecuário do IBGE (2006) é representativa do País, mas abrange um número limitado de estabelecimentos. Seria até plausível que a frota de tratores apurada pelo IBGE fosse inferior à da ANFAVEA (supostamente de todo o país), mas não superior (mais do que o dobro em 2006), como mostrado no Gráfico 5.



**Gráfico 5** – Frota de Tratores

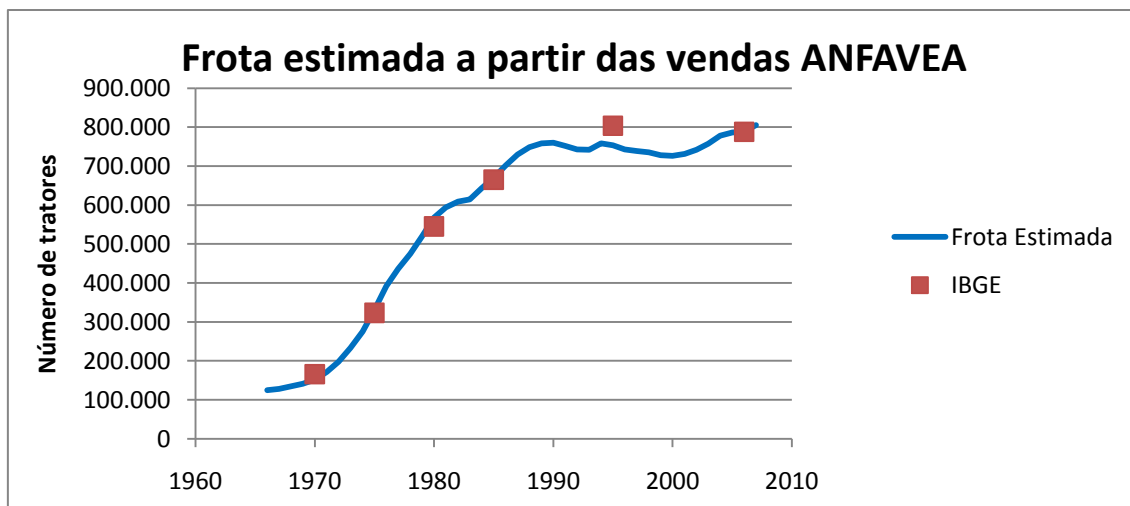
O acréscimo da frota de tratores do IBGE entre 1970 e 1980 supera o apurado pela ANFAVEA, porém, a partir deste último ano, no entanto, a frota da ANFAVEA cresce menos que a do IBGE e passa a decrescer nos períodos seguintes. Existe também uma diferença no valor para o primeiro ano (1970) que não provém das estatísticas de vendas da ANFAVEA, mas, a diferença fundamental no comportamento das duas curvas vem do acréscimo líquido de veículos e pode ser explicada por uma taxa de sucateamento de veículos exagerada, supostamente usada na apuração da frota pela ANFAVEA.

Deve-se ressaltar que esse tempo de amortização aqui usado para reproduzir a frota de tratores do Censo do IBGE (42 anos) parece excessivo se comparado com os tempos utilizados por vários países da OCDE, tais como a Holanda, para veículos ou máquinas na área agrícola que considera um tempo de vida média de 14 anos (OCDE, 2009).

Por outro lado, os acréscimos na frota do IBGE e da ANFAVEA (1970 a 1980) exibem uma boa concordância o que dá confiança que a entrada de veículos considerada nas duas estatísticas é coerente devendo a diferença de a frota ser explicada por critérios de sucateamento diferentes.

Buscou-se determinar qual seria a curva de sucateamento que aplicada aos dados de venda da ANFAVEA permitissem obter valores coerentes com os do IBGE. Para tal aplicou-se uma depreciação linear com um período de 42 anos (taxa de 2,38% ao ano e vida média de 21 anos) obtendo-se assim resultados coerentes entre o IBGE e os dados de frota obtidos a partir das vendas da ANFAVEA e do sucateamento linear.

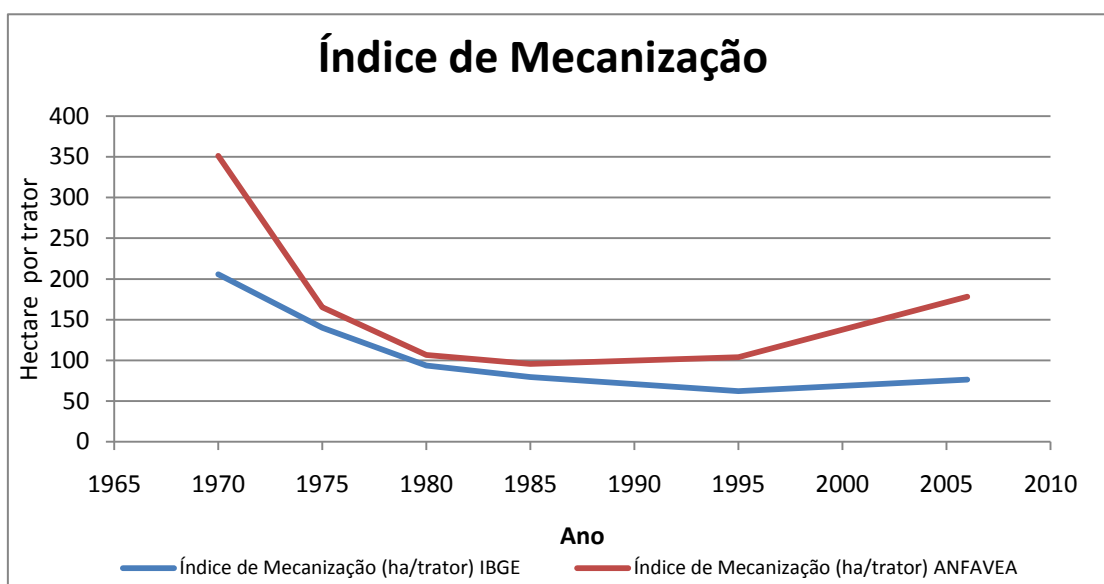
Note-se que, primeiramente, foi testada uma curva de sucateamento na forma de S (logística) usando-se diferentes valores dos seus coeficientes para alterar a forma da curva sendo que os melhores resultados foram obtidos para curvas muito próximas da depreciação linear; logo, decidiu-se adotar esta por sua simplicidade. Os resultados para a frota estão mostrados no Gráfico 6.



**Gráfico 6** – Frota estimada a partir de dados de venda da ANFAVEA e tempo de depreciação de 42 anos.

### e) Índice de Mecanização Agrícola.

Segundo Ferreira Filho & Costa (1999), o consumo de tratores agrícolas está associado aos fenômenos relacionados à evolução da agricultura tais como a mudança na composição de cultivo, abertura da fronteira agrícola, políticas agrícolas e/ou econômicas, tecnologias e processos inovadores. O Gráfico 7 elucida o comportamento do índice de mecanização (área plantada/vendas de tratores) utilizando os dados da ANFAVEA e do IBGE.

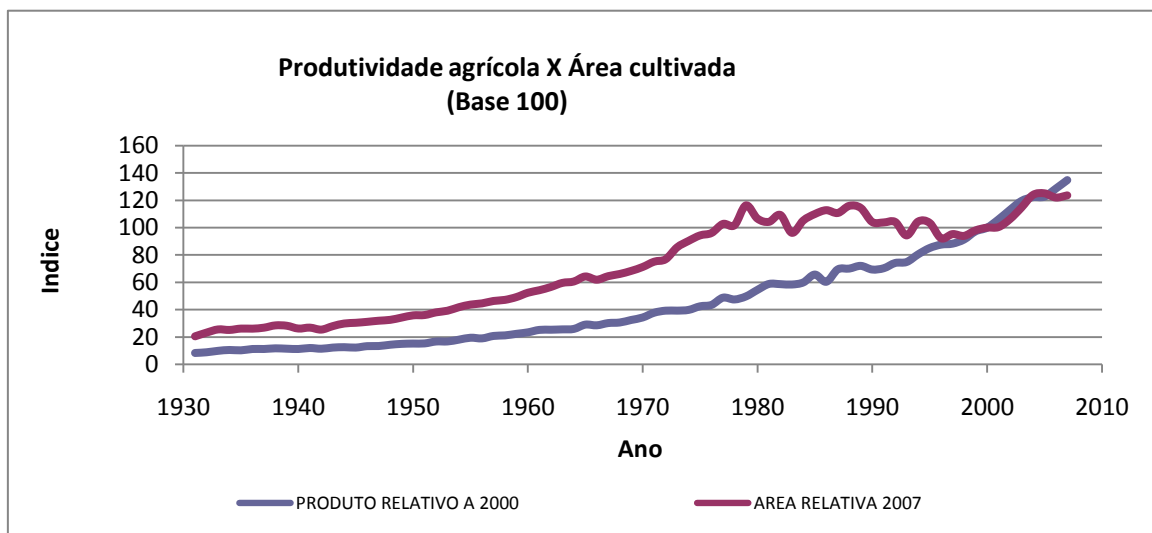


**Gráfico 7** – Índice de Mecanização Agrícola com dados da ANFAVEA e do IBGE

Quanto mais baixo o índice de mecanização for mais eficiente ele é, pois permite realização de operações em menor tempo. O Gráfico 7 mostra que com os dados da ANFAVEA, o índice de mecanização agrícola do Brasil foi de 350 hectares por trator em 1970 e atingiu o nível mais baixo em 1985 com 90 hectares por trator. Porém, a partir de meados dos anos 90, enquanto a área cultivada aumentava, a frota brasileira de tratores agrícolas diminuía daí o ascendente da curva do índice de mecanização nesse período.

Já com os dados do IBGE o índice de mecanização em 1970 era de aproximadamente 200 hectares/trator e decaindo (maior mecanização) ano após ano atingindo o nível mais baixo em 2006 com 76 hectares por trator, ainda um pouco distante dos países desenvolvidos.

Comparativamente, em 2003, o Índice de Mecanização Agrícola do Brasil era de 171 hectares por trator de rodas, a Oceania possuía no mesmo período 124 hectares por trator, Ásia 59, América do Norte 43 e Europa 26 hectares por trator.

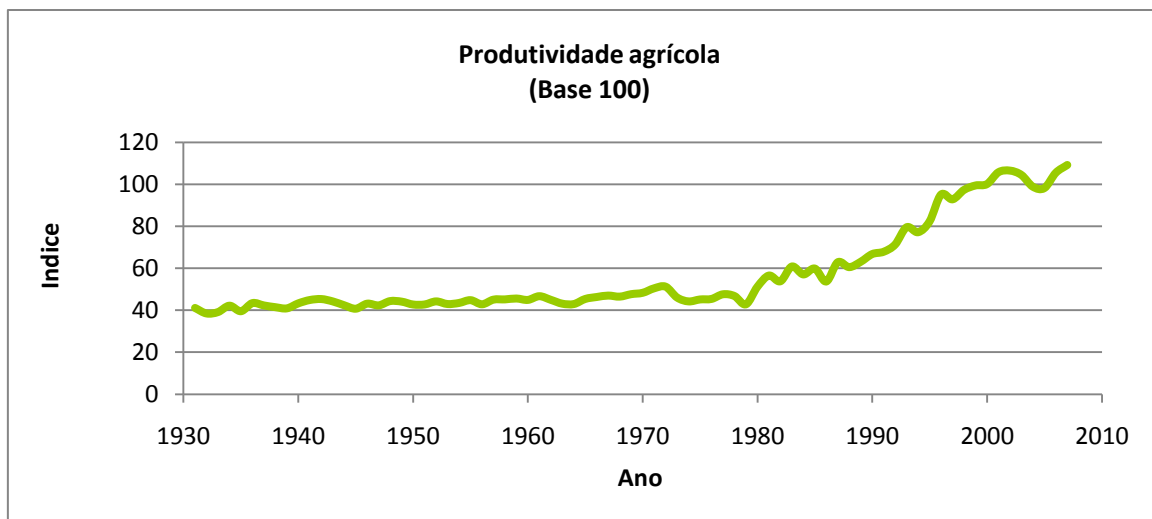


**Gráfico 8** – Produto agrícola e área colhida relativos aos valores do ano 2000 (Fonte: IBGE *apud* IPEA, 2010).

De maneira análoga, o Gráfico 8 mostra a evolução do produto e a área cultivada. O (s) dado (s) utilizado (s) para este cálculo, bem como aqueles referentes ao PIB agrícola em valores de um dado ano, os deflatores utilizados entre outros dados usados neste trabalho estão disponíveis na página virtual da revista Economia & Energia ([www.ecen.com](http://www.ecen.com)).

Nota-se uma proporcionalidade no aumento de ambos os fatores desde a década de 40 até a década de 60. No final dos anos 60 e durante a década de 70 inteira aumenta consideravelmente o uso de insumos modernos na agricultura Brasileira, como por exemplo, o uso dos fertilizantes que de 630 mil toneladas em 1969, saltou para quase dois milhões em 1974 (Nogueira, 2001).

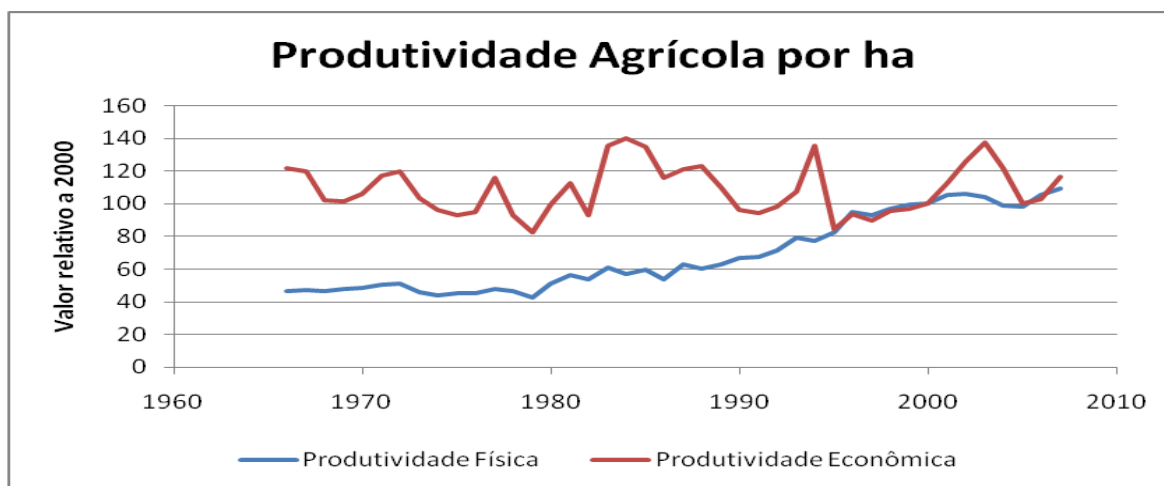
Nos anos seguintes a área cultivada aumenta um pouco mais em relação ao produto. Note que em 1969 quando a curva da área cultivada se eleva mais solidamente coincide com o expressivo aumento na venda de tratores que era aproximadamente 10.000 em 1969 e dá um salto para 62.700 unidades em 1976, já ilustrado no Gráfico 4.



**Gráfico 9** – Produtividade Agrícola (Fonte: IPEA, 2010).

Todos esse fatores que tiveram impacto tanto na área cultivada bem como no produto, e conseqüentemente na produtividade agrícola que é mostrada no Gráfico 9, É em 1980 que ela começa a ganhar vigor, com um crescimento bastante acelerado nos anos 90, possivelmente fruto das inovações tecnológicas feitas pela EMBRAPA, a aquisição de uma frota de maquinas automotrizes mais eficiente e resistente, além das políticas governamentais para acelerar a produtividade do campo.

O resultado econômico por hectare (denominado neste trabalho de produtividade econômica) não cresceu no mesmo ritmo da produtividade física. Para fazer tal comparação, mostrada no Gráfico 10, usou-se valores de produtos agrícolas apurado a partir da participação no PIB (Gráfico 3) e o a partir da produção real (Gráfico 4).



**Gráfico 10:** Produtividades agrícolas por hectare relativas a 2000 usando-se os produtos agrícolas baseados na participação no PIB e na produção real.

Note-se no Gráfico 10 que produtividade física (toneladas por ha) dobrou a partir de 1980 o mesmo não aconteceu com o valor agregado por ha colhido que permaneceu aproximadamente constante oscilando com os preços anuais que tiveram forte baixa em relação aos demais produtos da economia, como pode-se ver no Gráfico 11. O agricultor repassa parte do ganho da produtividade para o consumidor ou para o intermediário. Isto sugere, portanto, que houve um grande ganho na competitividade agrícola nacional que coloca o Brasil em excelentes condições competitivas em uma época em que os preços das *commodities* tiveram alguma recuperação.

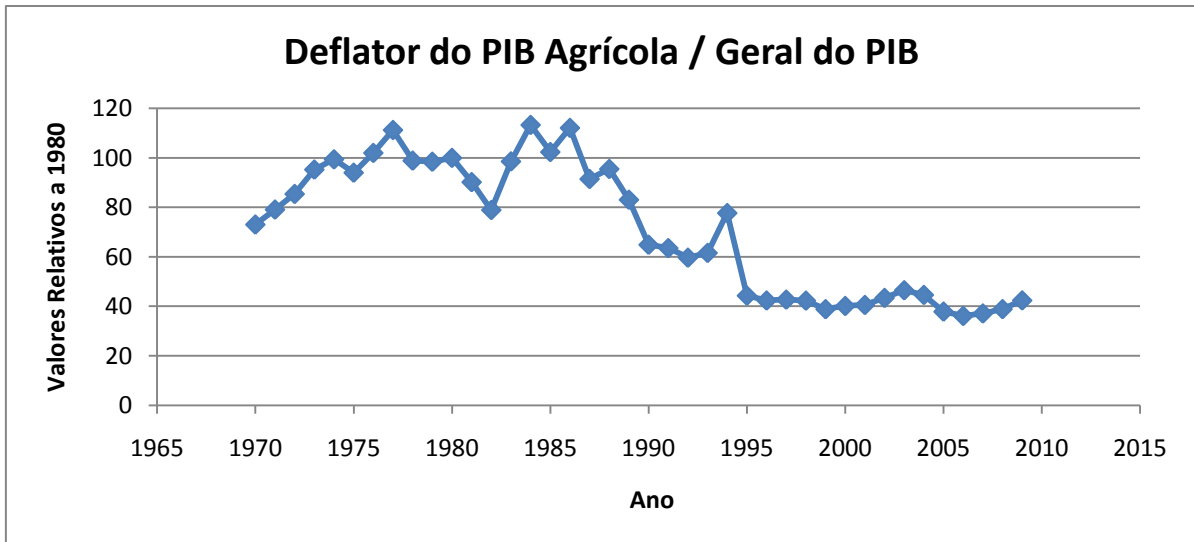


Gráfico: 11 – Deflator do PIB agrícola/Geral do PIB

A razão entre o deflator agrícola e o deflator geral do PIB é mostrada no Gráfico 11. A queda desta razão significa que os preços agrícolas tiveram um menor crescimento em relação aos preços de economia como um todo. Os valores do produto agrícola a partir de 2005 são cerca de 40% do que eram no período de 1975 e 1985.

## 5. INDICADORES DA PRODUTIVIDADE DE CAPITAL

### a) PIB Agrícola X Frota

A produtividade do setor agrícola, mormente a produção de grãos (algodão, arroz, feijão, soja, cana de açúcar, etc.), se dá pelo rendimento do fator terra e este geralmente está associado à redução dos preços agrícolas (Buainain e Viera, 2009) como foi visto no item precedente.

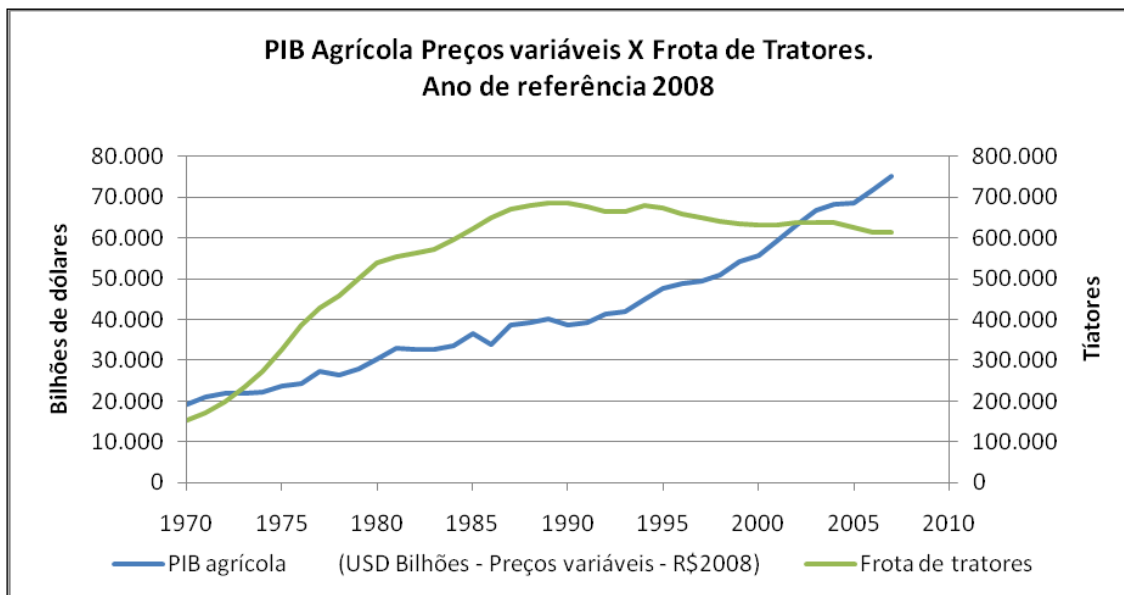
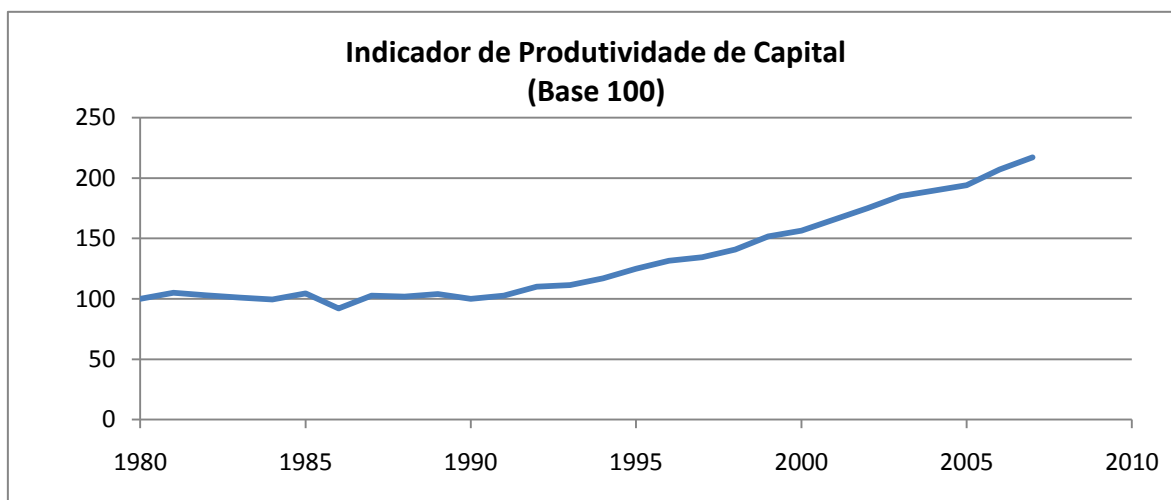


Gráfico 12 – PIB agrícola e estoque de capital.

O Gráfico 12 mostra a ascensão consistente da frota de tratores a partir de 1990 a queda dos tratores se reduz pela não reposição integral através das vendas. Surpreendentemente a produção segue uma ascensão. O que poderia ser explicado pela maior eficiência dos tratores modernos ou outros ganhos tecnológicos.



**Gráfico 13** – Indicador de produtividade de capital na Agropecuária (PIB agrícola/frota de tratores representando o estoque de capital)

Tomando-se a frota de tratores como indicador do capital, o Gráfico 13 mostra que a razão produto/capital sobe a partir de 1990 após um período em que praticamente se manteve constante. Deste período em diante a produtividade só fez crescer atingindo o pico em 2006. A conjunção de vários fatores (advento das pesquisas da EMBRAPA, os subsídios governamentais para aquisição de máquinas, estas mais eficientes e resistentes, a estabilidade da moeda brasileira, etc.) mencionados anteriormente parece justificar tal crescimento.

#### **b) Produção de Carne X Rebanho Bovino.**

De acordo com Borges e Mezzadri (2008), 50% do rebanho mundial de bovinos está concentrado em 5 países (Índia, Brasil, China, Estados Unidos e União Européia) e o Brasil é um dos maiores exportadores mundiais de carne bovina.

Ano	Rebanho Bovino (Milhões de cabeças)	Abate de Bovinos (Milhões de cabeças)	Produção de Carne (Toneladas equivalente carcaça)	Taxa de abate (% cabeças abatidas)	Produção de Carne/Rebanho
1994	158,2	26,0	5.028	16,43	31,79
1995	155,9	27,0	5.251	17,32	33,68
1996	153,1	31,0	5.977	20,25	39,04
1997	156,1	29,1	5.867	18,64	37,59
1998	157,8	30,2	6.196	19,14	39,26
1999	159,2	31,3	6.397	19,69	40,18
2000	164,3	32,5	6.682	19,80	40,67
2001	170,6	33,8	7.151	19,83	41,92
2002	179,2	35,5	7.540	19,82	42,08
2003	189,1	37,6	7.792	19,91	41,21
2004	197,8	41,4	8.488	20,94	42,91
2005	200,3	43,1	8.776	21,50	43,81
2006	199,1	44,4	9.053	22,28	45,47
2007	193,2	45,0	9.297	23,30	48,12
2008	191,2	42,8	9.000	22,36	47,07
2009	193,1	43,6	9.180	22,58	47,54

**Tabela 2** – Rebanho e Taxa de abate (ABIEC, 2004).

Alguns aspectos que influenciam diretamente a posição competitiva do Brasil são: a tecnologia (incluindo aspectos tecnológicos da pecuária, no abate, processamento e distribuição de carne), gestão, rastreabilidade, certificação, questões ambientais e sanitárias (Buaianin e Batalha, 2007).

A Tabela 2 mostra o rebanho bovino brasileiro bem como a taxa de abate de produção de carne entre outros dados. Note que os três indicadores em análise (rebanho bovino, produção de carne e taxa de abate) apresentaram um comportamento de incremento constante, com exceção do ano de 1996 em que houve um decréscimo, impactando já nos resultados da taxa de abate no ano seguinte (1997).

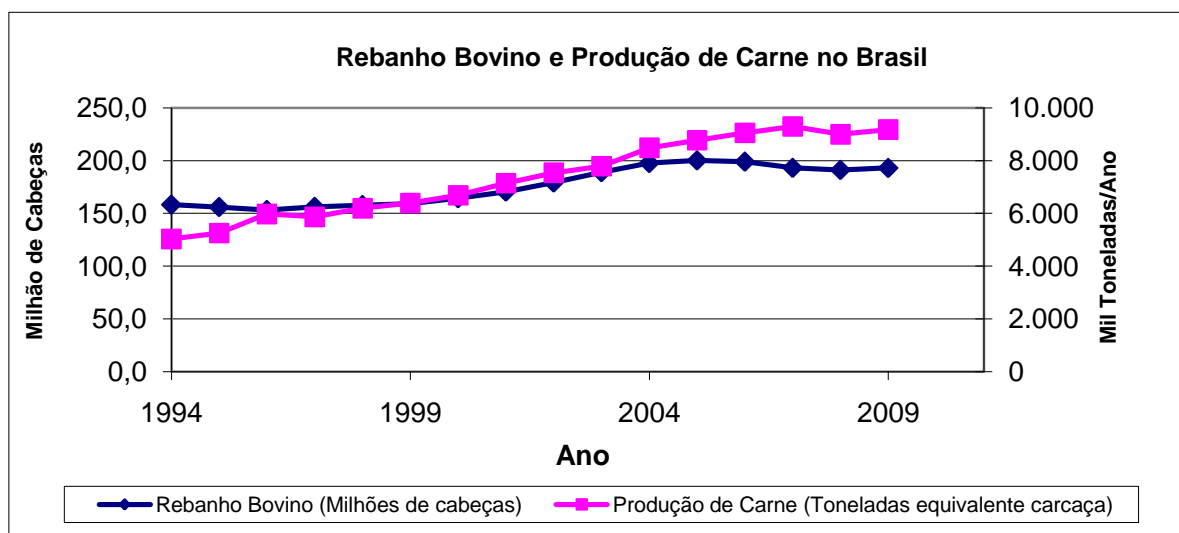
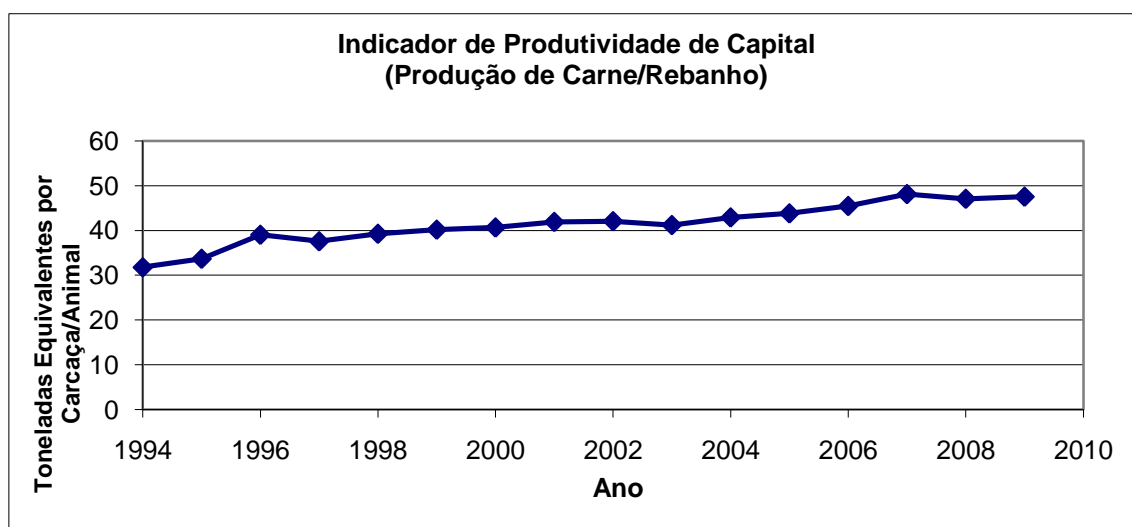


Gráfico 14 – Rebanho/produção de carne.

O Gráfico 14 mostra o comportamento do rebanho bovino (que inclui também o gado leiteiro) e o da produção de carne. Nota-se que durante quase oito anos o comportamento de incremento foi semelhante em ambos indicadores talvez catalisado pela alta demanda interna, maior consumo per capita de carne e abertura de novos mercados de exportação de carne, havendo um pequeno descolamento em 2004, quando o rebanho passa a ter um comportamento constante e com um pequeno decréscimo. Já a produção de carne, em 2004, segue crescendo apresentando apenas uma estabilidade em 2007, portanto, três anos depois a estabilização do crescimento da população bovina.

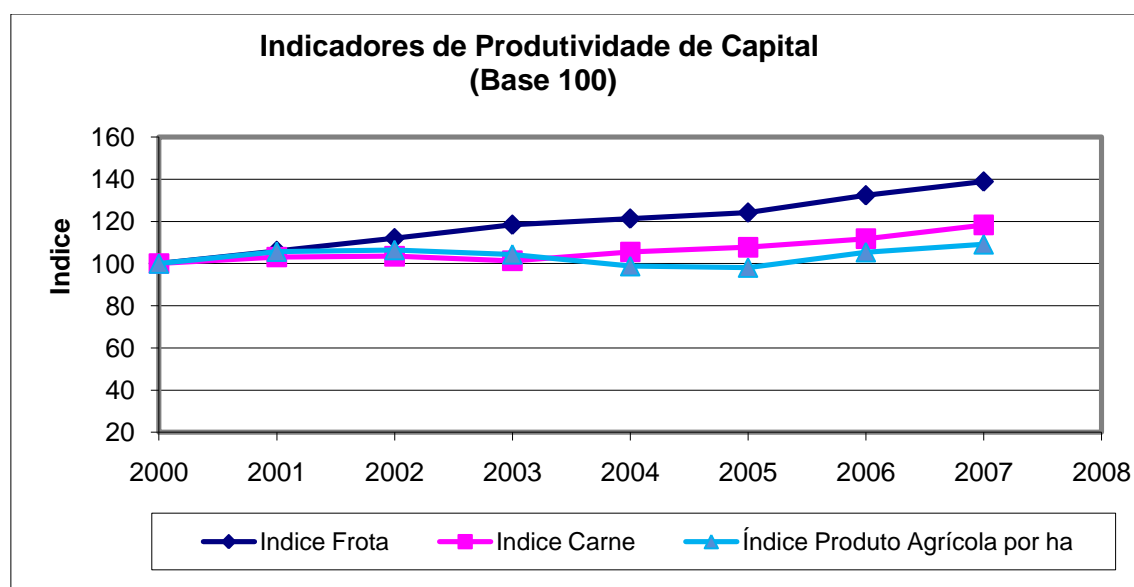


**Gráfico 15** – Produtividade de Capital do Efetivo Bovino.

O Gráfico 15 ilustra a produtividade de capital através da produção de carne/rebanho bovino. Fora a ascensão de 1994 até 1996, essa razão permaneceu aproximadamente constante pelos oito anos seguintes com pequenas oscilações insignificantes. Essa razão sobe a partir do ano de 2004 atingindo um novo patamar 17% superior aos valores do início da década. Isso sugere que as várias técnicas para o aumento da produtividade que têm sido largamente empregadas, tais como o melhoramento genético do gado, outras formas de manejo tais como o do novilho já tem um impacto. Deve-se lembrar que o setor pecuário ainda usa práticas bastante primárias como o da criação intensiva.

A descoordenação e a diversidade são características intrínsecas a cadeia de produção da carne bovina mercado. Para Moizés et. al. (2010) a descoordenação decorre da fragilidade das relações entre os diversos agentes que fazem parte desta cadeia (pecuarista, frigorífico, atacadista varejista e consumidor) e a diversidade resulta na oferta de produtos sem um mínimo padrão definido e sem qualidade visível para o consumidor.

Para Bankuti (1999) os principais problemas que engessam os programas (como o do novilho precoce) que visam a melhoria da produtividade são: idade muito elevada para abate, a falta de tipificação dos animais e carcaças, abates clandestinos, baixa integração frigorífico-produtor e ociosidade do parque industrial (super dimensionamento com alto custo operacional). Esta é uma indicação suplementar de que ainda possíveis ganhos na produtividade do capital nesta indústria.



**Gráfico 16** – Produtividade de Capital da Frota e Carne Bovina.

O Gráfico 16, mostra que os índices da produtividade de capital relativo à frota de tratores (produto agrícola/valor da frota de tratores) e o específico para a produção de carne (produção de carne/rebanho bovino) estão em franco crescimento. Já a produtividade agrícola está praticamente estável. Todas essas circunstâncias explicam uma inércia no setor o que dificulta a rápida propagação das inovações.

## 6. CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho é apresentar dois indicadores, PIB Agrícola/Frota de Tratores e Produção de Carne/Efetivo Bovino do Brasil, para mensurar a produtividade de capital no setor agropecuário brasileiro. O primeiro indicador revela uma relação entre o PIB agrícola e a frota de tratores indicando uma provável mudança qualitativa dos equipamentos utilizados (de maior porte e maior produtividade). Os dados da frota baseados no estoque apurado pelo IBGE nos censos agropecuários e os baseados nas vendas de tratores da ANFAVEA foram harmonizados.

Elucida também que por aproximadamente 10 anos (1980-1990) a produtividade de capital permaneceu constante com algumas oscilações para baixo, tendo começado a reagir no início da década de 90 atingindo o pico em 2007.

A produtividade de capital por hectare atingiu um novo patamar nos últimos 30 anos, tendo saído de um índice (produto por hectare de base 100) de 40 em 1980, atingindo um índice aproximado de 110 no ano de 2009.

O indicador da relação Produção de Carne/Rebanho tem apresentado algum ligeiro progresso nos últimos 6 anos, havendo ainda margem para considerável avanço. Parece que o fato de ter no sistema produtivo, raças e níveis tecnológicos diferentes, inúmeros sistemas de produção, condições sanitárias variáveis e diversas formas de comercialização tem atrapalhado a coordenação desta cadeia (Moizés, et. al., 2010).

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. 2009. **Estatísticas**. Disponível em <http://www.abiec.com.br/#>
- ANDRADE, E., FANTONI, R. M., JONES Jr., W. B. 2007. O Futuro dos Negócios no Brasil. **The McKinsey Quarterly**. Disponível em: [http://download.mckinseyquarterly.com/LA-BrazilCorpPerformance\\_Portuguese.pdf](http://download.mckinseyquarterly.com/LA-BrazilCorpPerformance_Portuguese.pdf)
- ALVIM, C. F. 2005. Incrementar a Produtividade do Capital para Gerar mais Trabalho e mais Emprego com o Mesmo Investimento. In: **O Futuro da Indústria: Produtividade de Capital. Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio**. Disponível em [http://ecen.com/eee45/eee45p/mais\\_trabalho\\_prodcap.htm](http://ecen.com/eee45/eee45p/mais_trabalho_prodcap.htm)
- ALVES, E. 2003. Medidas de Produtividade: Dilemas da Agricultura Familiar. **Revista de Economia e Agronegócio**, Vol.1, Nº3. Disponível em [http://www.economia-aplicada.ufv.br/revista/pdf/2003/Artigo6\\_V1N3.pdf](http://www.economia-aplicada.ufv.br/revista/pdf/2003/Artigo6_V1N3.pdf).
- ANRIQUEZ, G. et.al. 2009. **Investment in Developing Countries' Food and Agriculture: Assessing Agricultural Capital Stocks and their Impact on Productivity**. OECD/FAO High Level Meeting in Paris. May 5-6. [www.oecd.org/dataoecd/26/28/42791447.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/26/28/42791447.pdf)
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES - ANFAVEA. **Anuário estatístico da indústria automobilística brasileira – 1999**. Disponível em <http://www.anfavea.com.br/anuario.html>
- BANKUTI, F. I.; MACHADO FILHO, C.P.M. 1999. **Novas Alianças no Sistema Agroindustrial da Carne Bovina no Brasil. II Workshop de Sistemas Agroalimentares**. Pensa/FEA/USP – Ribeirão Preto. <http://www.fearp.usp.br/egna/arquivo/17.pdf>
- BALSADI, O. V. 2007. **O Mercado de Trabalho assalariado na agricultura brasileira no período 1992 – 2004 e suas diferenciações regionais**. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade de Campinas.
- BUAINAIN, A. M., VIERA, P. A. 2009. **A Produtividade na Agricultura: O Fator Esquecido**. Revista Plantio. Direto, Passo Fundo, V. 110 pag. 8-11 – Março/Abril. Disponível em <http://www.grupocultivar.com.br/artigos/artigo.asp?id=881>
- BORSCH-SUPAN, A. 1998. **Capital Productivity and the Nature of Competition**. Brookings papers on Economic Activity – Microeconomics.
- Borges, A. R., Mezzadri, F. 2008. **Bovinocultura de Corte. Análise de Conjuntura Agropecuária safra 2008/2009**. Disponível em [WWW.seap.pr.gov.br](http://WWW.seap.pr.gov.br)
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1995/1996. **Censo Agropecuário – Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2006. **Censo Agropecuário – Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE.
- CONTINI, E., GASQUES, J., SAAB, A. A., BASTOS, E. T., SILVA, L. F. 2006. **Projeções do Agronegócio Mundial e Brasil 2006/7 a 2016/7** – Assessoria de Gestão estratégica – Ministério de Agricultura, Pecuária e Pesca. Disponível em: <http://www.google.com.br/search?hl=ptBR&q=Proje%C3%A7%C3%B5es+do+Agroneg%C3%B3cio+Mundial&meta=>
- FERREIRA FILHO, J.B.S.; COSTA, A.C.F.A. 1999. **O Crescimento da Agricultura e o Consumo de Máquinas Agrícolas no Brasil**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 37, 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, PR: SOBER.

FEU, A. 2003. **A Produtividade de Capital no Brasil de 1950 a 2002**. Tese de Doutorado apresentada ao Departamento de Economia do Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília.

FERGIE, J. A., SATZ, M. 2007. **Colhendo Oportunidades no Setor de Agronegócio na América Latina**. Edição Especial: Criando uma nova agenda para América Latina. The McKinsey Quarterly. Disponível em [http://download.mckinseyquarterly.com/LA\\_Agriculture\\_Portuguese.pdf](http://download.mckinseyquarterly.com/LA_Agriculture_Portuguese.pdf)

GASQUES, J. G., BASTOS, E. T., SILVA, E. L. 2009. **Projeções do Agronegócio Mundial e Brasil 2008/9 a 2018/9**. Assessoria de Gestão Estratégica – Ministério de Agricultura, Pecuária e Pesca. (Artigo no prelo).

INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA. IPEADATA, 2010. **Dados de Área colhida no Brasil**.

MINISTÉRIO DE AGRICULTURA E PESCA. 2009. Estatísticas do agronegócio. [www.mapa.gov.br](http://www.mapa.gov.br)

MOIZES, F. A. F. et. al. 2010. A Carne Bovina ainda tem baixa qualidade. In: Anualpec 2010. Anuário da Pecuária Brasileira. Agra FNP.

NETO, A., GOMES, A. 2004. **A Dinâmica da Modernização Agrícola no Brasil e no Estado de Minas Gerais: 1985-1995**. MPC 01-05 <http://www.ichs.ufop.br/conifes/anais/MPC/mpc0105.htm>

NOGUEIRA, D. 2009. **Agronegócio, Reflexos da Crise e Reforma Tributária**. 16 Encontro Nacional das Indústrias de Café. [http://www.abic.com.br/encafe/palestras/p16e2008/pal\\_encafe16\\_duarte\\_nogueira.pdf](http://www.abic.com.br/encafe/palestras/p16e2008/pal_encafe16_duarte_nogueira.pdf)

NOGUEIRA, A. 2001. **Mecanização Na Agricultura Brasileira: Uma Visão Prospectiva**. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 08, nº 4, outubro/dezembro 2001. [http://www.pensa.org.br/anexos/biblioteca/1932007114157\\_Mecaniza%C3%A7%C3%A3oAgriculturaBrasileiraUmavis%C3%A3oProspectiva.pdf](http://www.pensa.org.br/anexos/biblioteca/1932007114157_Mecaniza%C3%A7%C3%A3oAgriculturaBrasileiraUmavis%C3%A3oProspectiva.pdf)

OCDE. 2008. **Productivity Measurement and Analysis**. Disponível em <http://www.oecd.org/dataoecd/59/22/44516351.pdf>

OCDE. 2009. **Measuring Capital OECD Manual**. Second Edition. Disponível em <http://www.oecd.org/dataoecd/>

SPOLADOR, H. F. S. 2006. **Impactos Dinâmicos dos Choques de Oferta e Demanda sobre a Agricultura Brasileira**. Tese de Doutorado, apresentada a ESALQ/USP. Disponível em <http://www.cepea.esalq.usp.br/academicos/?id=24>

SOUZA LIMA, et. al. 2009. **Impactos da Modernização na Indústria de Tratores de Rodas no Brasil**. SOBER 47º Congresso. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Porto Alegre. Disponível em <http://www.sober.org.br/palestra/13/32.pdf>