

# CRESCIMENTO DO PRODUTO E CONTEÚDO DA PRODUTIVIDADE NA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA DO PERÍODO 1975-2003<sup>1</sup>

José Sidnei Gonçalves<sup>2</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

O aumento do consumo de fertilizantes e do uso de maquinaria se dão na agropecuária brasileira com o impulsionamento do processo de modernização a partir da metade dos anos de 1960. Trata-se da irradiação da base técnica cuja aplicação inicia-se nas lavouras paulistas, em especial na cotonicultura, desde o final dos anos de 1940, pois *“o uso de fertilizantes tornou-se mais generalizado no Sul do Brasil, desde o recente desenvolvimento do algodão.., e em 9% dessa área foram empregados fertilizantes”* (PAIVA, 1996a). Dentro da defesa da modernização produtiva visando elevar a produtividade do trabalho e da terra haveria que impulsionar o uso de insumos agroindustriais como os fertilizantes e maquinaria, visando romper com a capacidade limitada de aumentar a produção agropecuária.

Isso porque *“a inelasticidade da oferta de nossa agricultura precisa ser considerada ao se tratar da política agrícola do Estado... A eliminação dessa característica, ou em outras palavras, a transformação da inelasticidade da oferta em elasticidade, somente se poderá dar com a intensificação do uso do capital, na forma de ferramentas, máquinas, benfeitorias, adubos, animais selecionados etc. Com essa intensificação é possível aumentar a produção sempre que haja melhores preços, pois deixa de haver a limitação do fator homem a que está preso o aumento na agricultura extensiva”* (PAIVA, 1996b). O progresso técnico com uso de fertilizantes, defensivos e máquinas seria a condição para superar a denominada “inelasticidade da oferta” que na verdade correspondia à busca de encontrar um conceito que caracterizasse a limitação da agropecuária em aumentar produção.

A partir da metade dos anos de 1960 ocorreu no Brasil a implementação de um conjunto de políticas agropecuárias que produziram transformações profundas na estrutura produtiva. A partir de 1965 implementa-se o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) com o crédito rural subsidiado oferecendo dinheiro barato e abundante nos anos de 1970 (PINTO, 1980), numa estratégia de “crédito ao consumidor”, que alavancou o uso de insumos e máquinas de forma consistente. Esse estímulo ao uso de insumos, dentre os quais os fertilizantes, dá-se de forma concomitante com a internalização das agroindústrias de bens de capital e insumos com a execução do II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) (KAGEYAMA, 1990).

Essa produção agropecuária alavancada iria suprir as agroindústrias processadoras cujas plantas produtivas se multiplicavam também sustentadas pelo financiamento estatal favorecido (BELIK, 1994). Complementar à esse avanço estrutural na produção emergem as mudanças na estrutura de mercado e de formação de preços com a expansão dos supermercados (CYRILLO, 1986), primeiro nas grandes cidades, depois interiorizando-se. Esse conjunto de transformações estruturais da agricultura brasileira levam à internalização plena do padrão da denominada 2ª Revolução Industrial no final dos anos de 1970 e início de 1980 (CANO, 1993).

As transformações produtivas convergentes da agricultura brasileira dos anos de 1970 produziram significativas alterações na dinâmica setorial ao forjarem as cadeias de produção. As lavouras e criações que no momento histórico anterior correspondiam às culturas e que configuravam a enorme incapacidade de aumentar a oferta detectada no início dos anos de 1940 (PAIVA, 1996), foram modernizadas de forma expressiva impulsionando o uso de insumos e máquinas, tornando-as aptas a responder de maneira consistente a preços (PASTORE, 1968), inserin-

<sup>1</sup>Registrado no CCTC, IE-49/2007.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: sydy@iea.sp.gov.br).

do-as na plenitude dos movimentos da economia moderna.

Esse encadeamento entre agroindústrias de insumos e máquinas, fornecendo para uma agropecuária modernizada, a qual por sua vez oferta matérias-primas para as agroindústrias processadoras e de alimentos, forjando as cadeias de produção, configura o que se denomina padrão agrário da 2ª Revolução Industrial, no qual *“o exemplo típico é o dos Estados Unidos da América no século passado. O processo de industrialização não só não veio emparelhado com uma destruição das bases materiais da produção natural, senão que, ao contrário, teve como resultado uma contínua melhoria de tais bases. Sem dúvida, mais que nenhum outro país grande produtor agrícola do mundo, a agricultura converteu-se numa indústria tão especializada como as outras”* (RANGEL, 1954).

Assim, nas transformações da agricultura brasileira *“como ocorre nos países não desenvolvidos, não é comum que essa população (rural) dedique todo seu tempo e recursos a produzir bens agrícolas, mas também elabora diretamente parte de tais bens e os consome. Quando essas atividades são transferidas para fora do setor agrícola, o qual por conseqüência muda radicalmente as condições tecnológicas de produção, se diz que o país se industrializa, e como se faz em condições de aumento da produtividade social, se diz que se desenvolve ... As tarefas de elaboração dos produtos primários são realizadas em unidades especializadas (fábricas), o que implica em criar um setor novo, fora da agropecuária, mas dentro do país. Esse setor é a manufatura ou no sentido corrente a indústria. É a criação desse setor que muda toda dinâmica da economia”* (RANGEL, 1954). E foi exatamente essa nova dinâmica econômica que explica o desempenho da agricultura brasileira nos anos de 1980 em diante quando produziu “supersafras” numa economia permeada com as baixas taxas de crescimento do produto nacional.

Exatamente essa característica da agricultura - transformada e industrializada nos anos de 1970 forjando cadeias de produção e com isso a nova dinâmica setorial - explica os sucessivos recordes da produção agropecuária nos anos de 1980 e 1990. A modernização agropecuária havia sido financiada a dinheiro farto e barato do padrão de financiamento gestado nas reformas econômicas da metade dos anos de

1960 e que erigiram as bases da alavancagem do investimento com base na dívida pública. *“O crédito institucional cresceu a taxas formidáveis em relação ao produto líquido da agricultura. Por outro lado, o uso mais intensivo de fertilizantes e a crescente mecanização estão positivamente associados aos deslocamentos na oferta de crédito rural”* (ARAÚJO e MEYER, 1979). Esse padrão de financiamento atingiria seus limites no final dos anos de 1970, quando estabelece-se *“uma crescente concordância de que a política de crédito agrícola, tal como está formulada, esgotou suas melhores potencialidades”* (MENDONÇA DE BARROS, 1979). A produção agropecuária perdia assim sua alavanca modernizadora e impulsionadora da oferta.

O crédito rural oficial que nos anos de 1970 era sustentado por recursos fartos a juros negativos agora passou à realidade de recursos limitados a juros positivos, em função de que *“o esgotamento dos mecanismos tradicionais que se apoiavam pesadamente nos recursos do Tesouro... Um dos resultados mais visíveis no padrão de atuação do governo foi o aumento da importância relativa de fontes alternativas”* (GASQUES e CONCEIÇÃO, 2001). Isso porque, *“no caso da agricultura ficou muito difícil para o Governo suportar uma diferença muito significativa entre os custos de captação e de empréstimos. Em razão disso, decidiu-se incorporar gradativamente a correção monetária nos valores emprestados pelo SNCR”* (ALMEIDA, 1994). A nova realidade exigiu adaptações e mudanças de atitude dos agentes da produção.

Essa situação, após a transição no decorrer dos anos de 1980, acabou levando ao crédito informal que avançava para os contratos comerciais (os mais generalizados foram os contratos de “soja verde”) de venda antecipada das safras para obter acesso aos meios de produção das agroindústrias de insumos e máquinas e conseguir o adiantamento da parcela de recursos da agroindústria de processamento. Esse mecanismo avançou porque era funcional com a dinâmica de uma agricultura onde a respectiva agropecuária estava imersa em cadeias de produção construídas nos anos anteriores, onde as agroindústrias e as propriedades rurais passaram a buscar alternativas para movimentar as suas plantas agroindustriais recém-instaladas. A criação da Cédula de Produto Rural (CPR) em 1995 (tornada financeira em 2000) conduz à prolifera-

ção da economia de contratos nas cadeias de produção que evoluem para teias dos agronegócios (GONÇALVES, 2005).

Esse novo padrão de financiamento da parcela fundamental dos recursos para o custeio agropecuário passa a ser obtido por mecanismos contratuais de venda antecipada e de investimento sustentado pelos fundos gerenciados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Esse movimento explica a expansão da agropecuária brasileira nos anos de 1990 em diante, inserida numa agricultura que avançou na sua posição competitiva no mercado internacional, aproveitando-se de uma economia aberta e da estabilização dos preços internos que configurou maior solidez ao cálculo capitalista. Em razão dessas transformações institucionais realizadas desde o início dos anos de 1980, não apenas sustentaram aumentos na demanda de insumos para os espaços agropecuários tradicionais do Sul - Sudeste, como conduziram à expansão da fronteira agropecuária com as lavouras dos cerrados do Brasil Central.

A partir dessas premissas que configuraram o novo padrão de financiamento da agropecuária brasileira, este trabalho busca refletir sobre os impactos da modernização no crescimento do produto agropecuário e na produtividade da agropecuária brasileira, em especial de fertilizantes e de máquinas, enquanto principais elementos produtivos cuja utilização havia sido alavancada nos anos de 1970. Dentro dessa perspectiva, analisa a relação entre uso de crescimento do produto e da produtividade agropecuária para, no detalhamento dos indicadores dessa produtividade, buscar elementos que configurem seu conteúdo no período mais recente.

## 2 - FONTES E TRATAMENTO DAS INFORMAÇÕES UTILIZADAS

A análise do comportamento da produtividade foi realizada com base nos indicadores calculados por Gasques; Bastos; Bacchi (2005) para o período de 1975 - 2003. Desse trabalho foram obtidos os Índices de Quantidade calculados pelo Método de Tornqvist para o produto agropecuário, para mão-de-obra e para a terra. Em adicional, a partir dos nutrientes (N, K<sub>2</sub>O e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) pelo mesmo método empregado pelos

autores citados, obteve-se índice para fertilizantes. Esse procedimento decorreu de que este trabalho busca, dentre os insumos, particularizar o conteúdo dos indicadores da produtividade do trabalho, motivo pelo qual também não se utiliza a produtividade total dos fatores. Quanto ao uso do Método de Tornqvist para construção de índices, há que se considerar a superioridade de índices superlativos, como o mencionado, para análises empíricas de produtividade, conforme demonstrado no trabalho de Silva e Carmo (1986).

A produtividade do trabalho (Prt T) corresponde à multiplicação da produtividade operacional (Prt O) que mede o impacto das inovações mecânicas pela produtividade da terra (Prt S) mensurando as inovações na produção biológica. Assim:

$$(I) Prt T (kg/hd) = Prt O (ha/hd) * Prt S (kg/ha)$$

Essa consiste na medida clássica de produtividade agropecuária, uma vez que a potência das máquinas interferindo diretamente na produtividade operacional produz uma elevação da produtividade do trabalho, efeito que também pode ser conseguido com o incremento da produtividade da terra. No processo de modernização agropecuária buscou-se ampliar a produtividade do trabalho com a elevação concomitante tanto da produtividade operacional pela mecanização de processos, como da produtividade da terra pelo aumento do uso de insumos como sementes selecionadas (raças animais melhoradas) e fertilizantes.

Mas revela-se interessante detalhar a composição da produtividade da terra, de maneira a particularizar os impactos dos diversos insumos, o que se mostra relevante para os objetivos deste trabalho. Inicialmente há que serem separados os insumos em dois blocos, os insumos biológicos (material genético) que se constituem no veículo para a manifestação dos efeitos dos demais, os insumos químicos. Como os insumos biológicos já têm dimensão definida, correspondendo à capacidade do material genético em responder em termos de produção biológica, revela-se interessante discutir os efeitos dos diversos insumos químicos. Isso porque, mesmo no caso da produção animal, o material genético responde à disponibilidade de alimentação, a qual decorre de mecanismos inovativos da produção vegetal.

Existem dois tipos de insumos químicos cujo uso se mostra crescente na agropecuária, os defensivos agropecuários e os fertilizantes. Os defensivos agropecuários, em qualquer de suas matizes visam fundamentalmente reduzir perdas pela infestação de pragas (parasitos) e doenças (moléstias). Os inseticidas e os herbicidas na produção vegetal, tal como os vermífagos e fármacos na produção animal, têm a função de propiciar que a potencialidade do material genético se manifeste na sua plenitude transformando alimentos disponíveis em produto agropecuário. Afinal os fertilizantes são alimentos. Qual o papel principal dos corretivos que não o de permitir, que a planta absorva a maior quantidade possível dos fertilizantes aplicados ao solo?

Em síntese, fundamentalmente são os fertilizantes os insumos que incrementam a produtividade da terra com essa resposta sendo determinada pela capacidade do material genético utilizado. Na produção animal, enquanto produção biológica de espécies superiores, têm-se apenas mais um ciclo necessariamente vegetal, uma vez que nas produções granjeiras (estabuladas) a alimentação decorre de lavouras e nas produções a pasto da qualidade das pastagens. Dessa maneira, aceitas essas premissas, pode-se expressar a produtividade da terra (Prt S) da seguinte forma:

$$(II) \text{ Prt S (kg/ha)} = \text{Prt B (kg P/kg F)} * \text{In F (kg F/ha)}$$

Nessa identidade, a produtividade da terra (Prt S) consiste na multiplicação da produtividade biológica, expressa em quantidade de produto obtido (kg P) por quantidade de fertilizantes aplicado (kg F) multiplicada pela intensidade no uso de fertilizantes (In F) expressando a quantidade de fertilizantes aplicada por unidade de área (kg F/ha).

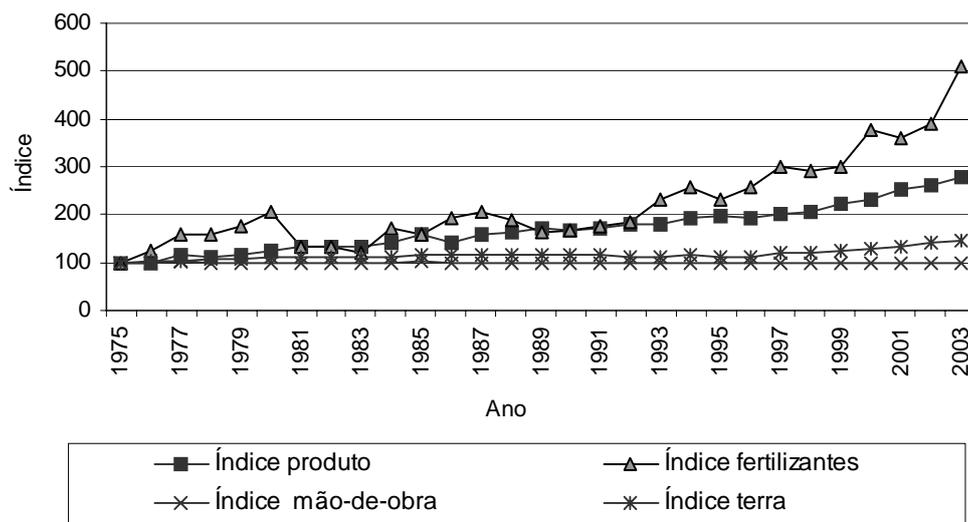
A construção desse conjunto de indicadores mostra-se fundamental para compreender a essência do progresso técnico realizado pela agropecuária brasileira em todas as suas dimensões, em especial destacando o papel dos fertilizantes na mesma medida em que se dá ênfase à mecanização. Por certo, no caso de ambos produtos agroindustriais, cuja utilização generalizada era defendida de forma veemente pelo pioneiro na defesa da modernização agropecuária (PAIVA, 1996b), há efeitos convergentes para alavancar a oferta.

Esse detalhamento permite visualizar o desempenho específico dos três elementos inovativos essenciais da referida modernização produtiva, esteriotipados no trator, na semente selecionada e no fertilizante. Mais ainda, dá uma dimensão exata de que a produtividade do trabalho avança como convergência dos impactos desses três elementos que multiplicam a capacidade de produção do homem, potencializando seu trabalho. Essa convergência expressa em elementos multiplicativos formam o alicerce do padrão agrário que emergiu da 2ª Revolução Industrial.

### 3 - CRESCIMENTO DO PRODUTO E CONTEÚDO DA PRODUTIVIDADE

A verificação da evolução dos índices de produto e de fatores (insumos) da agropecuária brasileira para o período de 1975 - 2003 revela que o produto agropecuário e o uso de fertilizantes cresceram mais que a extensão territorial utilizada (terra), praticamente mantendo o patamar de mão-de-obra utilizada. Detalhando os períodos, pode-se ver que para uma extensão de terras que tinha crescido pouco mais de 10% até o início da década de 1990, o produto agropecuário havia avançado 70% com a mesma intensidade de mão-de-obra e um avanço do uso de fertilizantes similar ao do produto (70%). Na continuidade desse processo no período dos anos de 1990 em diante até 2003, o uso de terras cresceu 45% em relação à metade dos anos de 1970 para um produto agropecuário que sofreu incremento de 178% mantendo a mesma utilização de mão-de-obra, mas com intensificação do uso de fertilizantes que aumentou em 408% (Figura 1).

Algumas conclusões fundamentais podem ser obtidas da evolução desses indicadores: a) a ocorrência de incremento de produto em ritmo muito mais elevado que a quantidade de mão-de-obra empregada, suscitando maior produtividade do trabalho; b) a expansão da fronteira agropecuária teve um avanço inferior ao do produto agropecuário, revelando que os aumentos da produção não refletem de forma expressiva a incorporação de novas terras para cultivo; c) o uso de fertilizantes não apenas acompanha o avanço do produto agropecuário até 1990 como também o descolamento com maior aumento do seu consumo nos anos de 1990 em



**Figura 1** - Evolução da Produção Agropecuária Brasileira do Uso de Mão-de-obra, da Terra e de Fertilizantes, Período 1975 a 2003.

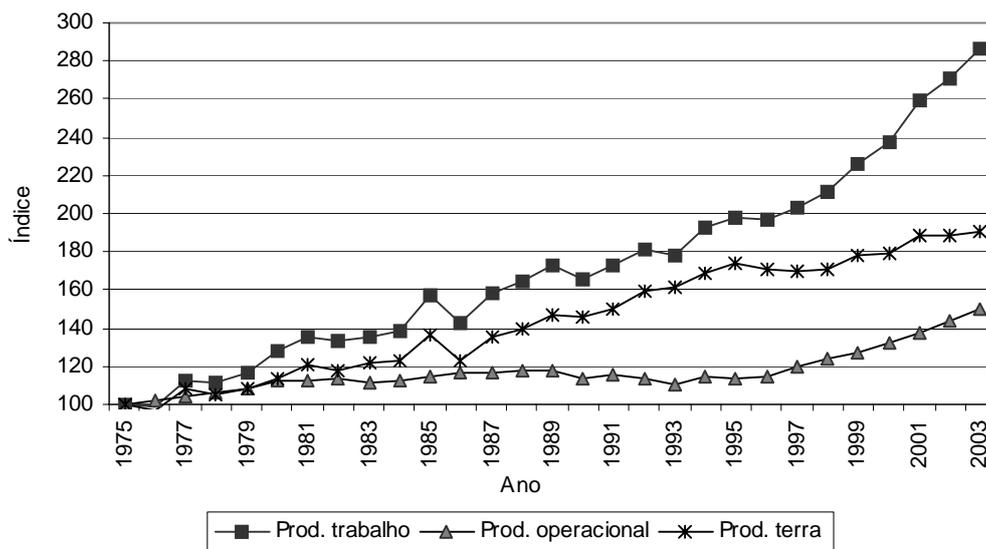
Fonte: Gasques; Bastos; Bacchi (2005).

diante, quando cresce mais que o produto agropecuário, o que se configura como consistente com a ocupação das terras menos férteis dos cerrados do Brasil Central. Em síntese, há uma notória importância da intensificação do uso de fertilizantes para a construção do expressivo aumento do produto agropecuário brasileiro no período analisado, potencializado também pela intensificação do uso de mecanização. Em outras palavras, principalmente os fertilizantes e as máquinas impulsionaram o produto agropecuário brasileiro no período de 1975 - 2003.

Na análise dos índices de produtividade verifica-se o excepcional incremento da produtividade do trabalho que cresceu 186% no período de 1975 - 2003, para uma produtividade da terra que avançou expressivos 91%. Isso porque a produtividade operacional que vinha se mantendo no mesmo patamar no período de 1975 - 1995, acelera-se de maneira significativa na última década acumulando avanço de 50% nos últimos dez anos, o que também se mostra consistente com a expansão agropecuária pelos cerrados do Brasil Central com as mega-lavouras mecanizadas (Figura 2). Em linhas gerais, a produtividade da terra impulsionou os avanços da produtividade do trabalho, movimento esse que foi potenciado pelo incremento da produtividade operacional nos últimos dez anos, conformando desde logo que a mecanização está no centro da

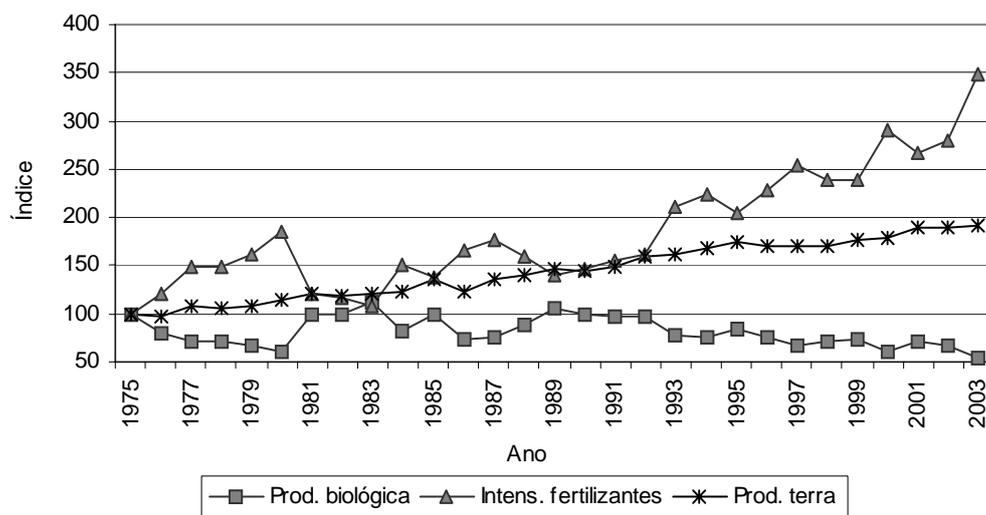
explicação para o desempenho recente da produtividade do trabalho na agropecuária brasileira. Resta, entretanto, detalhar o conteúdo do aumento da produtividade da terra para conformar um quadro mais consistente do progresso técnico da agropecuária brasileira, visto que esse indicador apresenta evolução persistente desde a metade dos anos de 1970.

O detalhamento do conteúdo da evolução da produtividade da terra traz elementos reveladores sobre o perfil das transformações produtivas da agropecuária brasileira. Tomando todo o horizonte do período de 1975 - 2003 a produtividade da terra foi incrementada em 91%, avanço significativo num espaço de tempo relativamente reduzido. Entretanto, quando se olha a produtividade biológica nota-se uma tendência decrescente, em especial do início dos anos 1990 em diante. Tendo como base o patamar original de 1975 que se repete no período de 1989 - 1992, há um recuo de 45% na produtividade biológica da agropecuária brasileira, ou seja, há uma queda da quantidade de fertilizante utilizado por unidade. Por outro lado, quando se visualiza a intensidade do uso de fertilizantes, nota-se um incremento de 249% no período de 1975 - 2003, além de que, exatamente dos anos de 1990 em diante há um notório avanço das atividades fertilizantes-intensivas (Figura 3). Em outras palavras, o aumento da produtividade



**Figura 2** - Evolução das Produtividades Operacional do Trabalho e da Terra na Agropecuária Brasileira, Período 1975 a 2003.

Fonte: Gasques; Bastos; Bacchi (2005).



**Figura 3** - Evolução das Produtividades Biológica da Terra e Intensidade do Uso de Fertilizantes na Agropecuária Brasileira, Período 1975 a 2003.

Fonte: Gasques; Bastos; Bacchi (2005) produtividade de terra, e dados de pesquisa para intensidade de uso de fertilizantes e produtividade biológica.

da terra na agropecuária brasileira está associado inextricavelmente à generalização do maior uso de fertilizantes por unidade de área, que acabou por compensar a redução da produtividade biológica.

Em síntese, o notório crescimento do produto agropecuário brasileiro da metade dos anos de 1970 em diante revela o aprofundamen-

to do processo de modernização agropecuária. Isso porque com a manutenção do patamar do emprego de mão-de-obra e um crescimento da extensão de terras utilizadas muito abaixo do aumento do produto revela os significativos ganhos de produtividade do trabalho nesse segmento estratégico da agricultura nacional. O desvelar do conteúdo desse incremento de produtivi-

dade do trabalho mostra que isso decorreu diretamente da intensificação do uso de fertilizantes e máquinas, impulsionando a produtividade operacional pela mecanização crescente de processos e a produtividade da terra pela maior intensidade no consumo de fertilizantes, para uma produtividade biológica estagnada no primeiro momento e declinante no segundo momento.

Esse desempenho da agropecuária se mostra compatível com a expansão da fronteira agropecuária para terras menos férteis, na mesma medida em que está em conjunção com a essência do padrão agrário derivado da 2ª Revolução Industrial que implica na irradiação da mecanização de processos e no consumo crescente de agroquímicos. As transformações produtivas da metade dos anos de 1960 em diante apresentaram exatamente esse sentido. No primeiro momento, até a metade dos anos de 1980, a realização de uma mecanização parcial que ensejou a elevação de amplitude na sazonalidade do uso de mão-de-obra que se concentrava nas colheitas, para num período seguinte ensejar, em especial nos anos de 1990 em diante, uma significativa mecanização da colheita das principais lavouras, reduzindo a amplitude da sazonalidade do uso de mão-de-obra com a mecanização do plantio à colheita das mega-lavouras (STADUTO; SHIKIDA; BACHA, 2004).

Noutro ângulo desse mesmo processo, a explicação fica por conta de outro elemento marcante da modernização produtiva, o consumo de fertilizantes, pois a intensificação do uso desse agroquímico não apenas alavancou o produto no período até 1990 como compensou a menor produtividade biológica obtida na ocupação de solos menos férteis do período seguinte. Em linhas gerais há uma enorme consistência desse resultado obtido pela agropecuária brasileira com as idéias do pioneiro e ideólogo da modernização agropecuária brasileira, Ruy Müller Paiva, escreveu que *“a transformação da inelasticidade da oferta em elasticidade, somente se poderá dar com a intensificação do uso do capital, na forma de ferramentas, máquinas, benfeitorias, adubos, animais selecionados etc. Com essa intensificação é possível aumentar a produção sempre que haja melhores preços, pois deixa de haver a limitação do fator homem a quem está preso o aumento na agricultura extensiva”* (PAIVA, 1996b). Ainda que questionável como conceito econômico, pois a oferta não responderia a preços, a idéia

de incapacidade técnica de resposta se mostra consistente, tanto o é que exatamente sua superação com mais máquinas e mais fertilizantes viria configurar o sucesso verificado na realidade atual da agropecuária brasileira.

#### 4 - CONCLUSÕES

A síntese da análise do desempenho da agropecuária brasileira no período de 1975 - 2003 revela um significativo incremento do produto como decorrência do elevado incremento da produtividade do trabalho, na medida em que a extensão de terras utilizadas cresceu menos que o produto e ocorreu praticamente a manutenção do uso de mão-de-obra. Essa maior produtividade do trabalho derivou do aumento da produtividade operacional via mecanização de processos e da produtividade da terra pela maior intensidade do uso de fertilizantes, na medida em que a produtividade biológica recua no período analisado. Essa constatação chancela a percepção de que a transformação produtiva, em sua essência, deriva da implementação do padrão agrário inerente à 2ª Revolução Industrial, internalizada nos anos de 1970 na agropecuária brasileira e que, os desdobramentos posteriores correspondem ao aprofundamento desse movimento de mudanças.

Aceitas essas premissas consubstanciadas empiricamente nos resultados obtidos, duas questões emergem para serem elucidadas: a) qual o papel exercido pela pesquisa biológica, em especial a das instituições públicas, na sustentação do movimento de transformação realizado na agropecuária brasileira? e, b) assentada na mecanização de processos e na intensificação do uso de insumos para a obtenção de níveis de produtividade substantivos para a produção agropecuária, em especial das commodities, qual o significado estrutural da ancoragem das estratégias de incremento do uso de fontes “renováveis” de energia, com prioridade para a biomassa, no novo padrão energético brasileiro? Por certo, não há como aqui apresentar de forma cabal as respostas para essas arguições, se as mesmas existirem na sua plenitude, mas não há como se furtar a alguns comentários especulativos.

No que diz respeito ao papel da pesquisa biológica, incluindo a pesquisa pública, o questionamento se mostra menos complexo. Entendendo o processo de transformação agro-

pecuária impulsionado desde a metade dos anos 1960 no contexto da internalização do padrão agrário inerente à 2ª Revolução Industrial, em que a modernização agropecuária se dá num contexto de criação de demanda para as agroindústrias de bens de capital (maquinaria) e insumos e de fornecimento de matérias-primas para as agroindústrias processadoras alavancadas pelo crédito subsidiado tomando a forma de crédito ao consumidor (GRAZIANO DA SILVA, 1981), na medida que os elementos símbolos dessa modernização eram o trator, o fertilizante e a semente selecionada, basta relacioná-los para entender o papel da pesquisa biológica na viabilização dos avanços da produtividade. A semente selecionada consiste no veículo por intermédio do qual manifestam-se os efeitos dos fertilizantes e dos trabalhos da maquinaria, daí a seleção de material genético ter incorporado tanto maior capacidade de resposta ao uso de fertilizantes como avanços na arquitetura da planta para impulsionar a mecanização, em especial da colheita.

Em outras palavras, a pesquisa biológica plenamente inserida na lógica do processo de acumulação de capital capitaneado pela presença crescente da grande empresa, funcionou como “meio de cultura” para as produtividades derivadas das máquinas e dos agroquímicos. Trata-se de papel estratégico pois sendo específico quanto ao local o material genético deveria propiciar na realidade brasileira os ganhos de produtividade desejados. Entretanto, nada produziria sozinho, estando as respectivas *performances* de variedades e cultivares, associadas de forma convergente, e por conseguinte indivisível, dos demais elementos formadores da totalidade do padrão agrário em adoção. Aumentos da produtividade da terra não podem assim ser simplesmente associados à adoção isolada de novos materiais genéticos senão pelo fato de que propiciam maior aptidão à mecanização e maior capacidade de resposta à adubação.

No plano institucional, ficam problematizadas análises que associam a íntegra dos benefícios dos ganhos de produtividade da terra, e por vezes mesmo da produtividade do trabalho, aos resultados de contribuições em termos de inovações tecnológicas de dada instituição de pesquisa, notadamente decorrente do melhoramento genético. Os resultados obtidos mostram que tais inovações foram fundamentais para a

viabilização dos incrementos de produtividade do trabalho e da terra, mas não faz sentido como procedem algumas análises que buscam mensurar as taxas de retorno à pesquisa, associá-los unicamente às contribuições da pesquisa biológica. A produtividade biológica se mostra cadente na agropecuária brasileira negando substância à essa premissa. Assim, na verdade o que se mensurou foram os benefícios do progresso técnico na sua dimensão de efeitos sobre a produtividade da terra, mas não aqueles associados apenas ao melhoramento genético.

As instituições de pesquisa, em especial as públicas, foram estratégicas para o avanço da produtividade na agropecuária brasileira exatamente porque cumpriram com distinção seu papel na “divisão do trabalho na geração de inovação” (GONÇALVES, 1990). Por essa divisão característica dos anos de 1960 em diante, as instituições públicas de pesquisa produziram materiais genéticos superiores na forma de bens públicos como requisito da generalização de seu uso para, com isso, permitirem que as inovações em maquinaria e agroquímicos produzidas pelas empresas privadas, pudessem ter as respectivas demandas ampliadas pela intensificação do seu uso nas lavouras e criações.

As pesquisas brasileiras em melhoramento genético, ao produzirem materiais com elevada capacidade de resposta a insumos e mais adequados à mecanização de processos, tiveram papel fundamental não apenas para viabilizar o novo padrão agrário (envolvendo ampla gama de insumos agroquímicos além da maquinaria) como para a que fosse possível ocupar novas zonas antes marginais como os cerrados. Dado o foco na produtividade, o que se fez notar foi a exacerbação desse processo no qual a pesquisa pública apresentou resultado convergente com o rumo geral das inovações tecnológicas para a agricultura.

Nesse sentido, as instituições públicas de pesquisa para a agropecuária brasileira cumpriram de forma magnífica os papéis para elas desenhados na internalização do padrão agrário da 2ª Revolução Industrial até o final dos anos de 1970 e no seu aprofundamento no período posterior. A maior e crescente presença privada no fornecimento de material genético dos anos recentes em atividades representativas, dão mostras de superação da referida “divisão do trabalho na geração de inovação”, ensejando a necessida-

de de que seja repensado o papel das instituições públicas de pesquisa para que sustentem outro movimento transformador. Isso em pleno processo em que pilares dos paradigmas que sustentam o padrão agrário vigente, antes axiomáticos na definição das prioridades de pesquisa, agora são colocados em questionamento. E isso deve ser cada vez mais levado em conta para que o futuro se construa como superação do passado, ainda que glorioso.

Finalizando, algumas palavras sobre a ancoragem das estratégias de incremento do uso de fontes “renováveis” de energia na forma de biomassa na configuração de um novo padrão energético. Na argumentação, os biocombustíveis são fundamentais como alternativa energética para superar a dependência do petróleo, sendo possível dada a elevada potencialidade de produção em escala de matérias-primas vegetais

para obtenção de álcool e biodiesel. As elevadas produtividades alcançadas pela agropecuária brasileira associadas à ampla disponibilidade de terras e de competência para a transformação agroindustrial configurariam uma oportunidade ímpar para a agricultura nacional no contexto internacional. Entretanto, o padrão tecnológico da agropecuária que redundou em significativos aumentos de produtividade, conforme mostrado nesta análise, decorre exatamente do impulso da mecanização de processos e da intensificação do uso de fertilizantes, ambos dependentes de recursos não renováveis tanto quanto se configura o petróleo. Dessa maneira, há que se aprofundar no dimensionamento dessa estratégia nacional, em especial numa perspectiva de longo prazo, horizonte no qual outras alternativas energéticas se mostram mais promissoras e realmente menos dependentes de petróleo.

## LITERATURA CITADA

ALMEIDA, A. de. **Mercados informais como fonte alternativa de liquidez para os agricultores**. 1994. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

ARAÚJO, P. F. C. de; MEYER, R. L. Política de crédito rural no Brasil: objetivos e resultados. In: VEIGA, A. **Ensaio sobre política agrícola brasileira**. São Paulo: SA, 1979. p. 137-162.

BELIK, W. **Um estudo sobre o financiamento da política agroindustrial no Brasil (1965-87)**. Campinas: UNICAMP/IE, 1994. 58 p. (Texto para Discussão, n. 35).

CANO, W. A industrialização e o desenvolvimento do capitalismo retardatário no Brasil (1880-1980). In: \_\_\_\_\_. **Reflexões sobre o Brasil e a nova (des)ordem internacional**. Campinas: Hucitec, 1993. p. 15-21.

CYRILLO, D. C. **O papel dos supermercados no varejo de alimentos**. 1986. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo .

GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. Financiamento da agricultura: experiências e propostas. In: \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (Orgs.). **Transformações da agricultura e políticas públicas**. Brasília: IPEA, 2001. p. 95-155.

\_\_\_\_\_.; BASTOS, E. T.; BACCHI, M. R. P. **Produtividade da agricultura no Brasil: mensuração e crescimento**. Brasília: MAPA, 2005. Mimeo.

GONÇALVES, J. S. Agricultura sob a égide do capital financeiro: passo rumo ao aprofundamento do desenvolvimento dos agronegócios. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 7-36, abr. 2005.

\_\_\_\_\_. Estado e desenvolvimento tecnológico: os resultados da pesquisa agropecuária paulista e a acumulação de capital. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 39, t. 2, p. 1-73, 1990.

GRAZIANO DA SILVA, J. **Progresso técnico e relações de trabalho na agricultura**. Campinas: Hucitec, 1981.

KAGEYAMA, A. et al. O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais. In: DELGADO, G. C.; GASQUES, J. G.; VILLA VERDE, C. M. (Orgs.). **Agricultura e política públicas**. Brasília: IPEA, 1990. p. 113-224.

MENDONÇA de BARROS, J. R. Política e desenvolvimento agrícola no Brasil. In: VEIGA, A. (Org.). **Ensaio sobre política agrícola brasileira**. São Paulo: SA, 1979. p. 9-36.

PAIVA, R. M. Uma característica da agricultura em São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 43, t. 3, p. 175-180, 1996. (Original publicado em O Estado de São Paulo de 12/03/1946).

\_\_\_\_\_. Fatores que afetam a produção de algodão no sul do Brasil. \_\_\_\_\_, São Paulo, v. 43, t. 3, p. 141-174, 1996. (Tradução do original de fevereiro de 1941).

PASTORE, A. C. **A resposta da produção agrícola aos preços no Brasil**. 1968. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo.

PINTO, L. C. G. **Notas sobre a política agrícola e crédito rural**. Campinas: UNICAMP/IE, 1980. 344 p.

RANGEL, I. **El desarrollo econômico en Brasil**. Santiago do Chile: CEPAL, 1954. 167 p.

SILVA, G. L. S. P. da.; CARMO, H. C. E do. **Como medir a produtividade agrícola**: conceitos, métodos e aplicações no caso de São Paulo. São Paulo: IEA, 1986. (Relatório de Pesquisa, n. 03/86).

STADUTO, J. A. R.; SIKIDA, P. F. A.; BACHA, C. J. C. **Alteração na composição da mão-de-obra assalariada na agropecuária brasileira**. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 57-70, 2004.

### **CRESCIMENTO DO PRODUTO E CONTEÚDO DA PRODUTIVIDADE NA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA DO PERÍODO 1975 - 2003**

**RESUMO:** *A análise do desempenho da agropecuária brasileira no período 1975-2003 revelou um significativo incremento do produto como decorrência do elevado incremento da produtividade do trabalho, à medida que a extensão de terras utilizadas cresceu menos que o produto e ocorreu praticamente a manutenção do uso de mão-de-obra. Essa maior produtividade do trabalho derivou do aumento da produtividade operacional via mecanização de processos e da produtividade da terra pela maior intensidade do uso de fertilizantes, à medida que a produtividade biológica recua no período analisado. Essa constatação chancela a percepção de que a transformação produtiva, em sua essência, deriva da implementação do padrão agrário inerente à 2ª Revolução Industrial, internalizada nos anos de 1970 na agropecuária brasileira e que os desdobramentos posteriores correspondem ao aprofundamento desse movimento de mudanças. Nessa premissa, podem estar problematizadas algumas avaliações dos impactos da pesquisa biológica e as estratégias brasileiras de longo prazo que priorizam os biocombustíveis.*

**Palavras-chave:** *produtividade, mecanização, fertilizantes, agropecuária.*

### **OUTPUT GROWTH AND CONTENT OF BRAZILIAN AGRICULTURE PRODUCTIVITY OVER 1975-2003**

**ABSTRACT:** *The analysis of Brazilian agriculture performance over 1975-2003 shows a significant output increase resulting from a high growth in labor productivity, insofar as the amount of used area increased proportionally less than the output and labor use was in fact maintained*

*Informações Econômicas, SP, v.37, n.8, ago. 2007.*

*constant. This higher labor productivity derived from both improved operational productivity through processes mechanization and enhanced land productivity via more intensive use of fertilizers, and coincided with decreased biologic productivity in the period analyzed. This evidence supports the perception that, in essence, this transformation in production results from the agricultural pattern implementation inherent in the Second Industrial Revolution, which was internalized into the Brazilian agriculture in the 1970s. Succeeding spillovers correspond to the deepening of this movement. This argumentation can question some assessments of the impact of biological research, as well as some long-term Brazilian strategies that prioritize bio-fuels.*

**Key-words:** *productivity, mechanization, fertilizers, agriculture.*

---

Recebido em 01/08/2007. Liberado para publicação em 08/08/2007.

*Informações Econômicas, SP, v.37, n.8, ago. 2007.*