

DAIANE VERÍSSIMO DE OLIVEIRA

TECNOLOGIA E DESEMPREGO NA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA, 1920-2007

**Monografia apresentada ao Curso de
Ciências Econômicas, Setor de
Ciências Sociais Aplicadas,
Universidade Federal do Paraná.**

**Orientadora: Profª Dayani Cris de
Aquino**

**CURITIBA
2008**

TERMO DE APROVAÇÃO

DAIANE VERÍSSIMO DE OLIVEIRA

TECNOLOGIA E DESEMPREGO NA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA, 1920-2007

Monografia aprovada como requisito parcial à conclusão do curso de Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



Orientador: Prof. Dayani Cris de Aquino
Setor de Ciências Sociais Aplicadas
Universidade Federal do Paraná



Prof. . Evanio do Nascimento Felipe
Setor de Ciências Sociais Aplicadas
Universidade Federal do Paraná



Prof. Emerson Leonardo Schmidt Iaskio
Setor de Ciências Sociais Aplicadas
Universidade Federal do Paraná

Curitiba, 20 de novembro de 2008

RESUMO

O objetivo principal deste trabalho é analisar a influência das inovações técnicas na agropecuária brasileira no período de 1920 até 2007, sobre o desemprego no meio rural. Para isso utiliza-se um referencial teórico marxista. Para avaliar a evolução do Exército Industrial de Reserva utiliza-se como *proxy* as variáveis: população economicamente ativa rural e população ocupada rural. A análise do aumento da Composição do Capital foi realizada utilizando-se como variáveis de aproximação o número de tratores utilizados na agropecuária (representando o capital constante) e o número de pessoas ocupadas na agropecuária (representando o capital variável). Conclui-se que o aumento do desemprego rural está relacionado ao progresso técnico na agropecuária

Palavras-chave: composição do capital, exército industrial de reserva, desemprego, progresso técnico

ABSTRACT

The main purpose of this study is to analyze the influence of technical innovations in the Brazilian agricultural sector during the period from 1920 to 2007 on unemployment in rural areas. To do so, is used in a Marxist theoretical framework. To assess the evolution of the Industrial Reserve Army is used as proxy variables: the economically active population and rural population occupied countryside. The analysis of the capital composition increase was performed using the approximation of variables as the number of tractors used in agriculture (representing the constant capital) and the number of people employed in the agricultural sector (representing the capital variable). It was concluded that the rise in rural unemployment is related to technical progress in agriculture.

Key words: capital composition, industrial reserve army, unemployment, technical progress

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – O AJUSTE DOS SALÁRIOS COM COC CONSTANTE	9
GRÁFICO 1 – VALOR ADICIONADO PELA AGROPECUÁRIA AO PIB, BRASIL, 1947-2007.....	20
GRÁFICO 2 – NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS, BRASIL, 1920-2006.....	21
GRÁFICO 3 – ÁREA TOTAL DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS, BRASIL, 1920-2006	22
GRÁFICO 4 – TRATORES EXISTENTES NOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS, BRASIL, 1920-2006	23
GRÁFICO 5 – CONSUMO APARENTE DE FERTILIZANTES, BRASIL, 1950-1987	24
GRÁFICO 6 – EVOLUÇÃO DO PESSOAL OCUPADO TOTAL, 1920-2006	26
TABELA 1 – TRATORES X PESSOAL OCUPADO: APROXIMAÇÃO PARA A VARIÁVEL COMPOSIÇÃO DO CAPITAL	25
TABELA 2 – TAXA DE DESEMPREGO RURAL, BRASIL, 1970-2000	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 DESEMPREGO E PROGRESSO TÉCNICO.....	7
2.1 DINÂMICA DA ACUMULAÇÃO DE CAPITAL	7
2.1.1 A Composição do Capital.....	8
2.1.2 Composição Orgânica do Capital Mantida Constante	8
2.1.3 Hipótese de Variação na Composição Orgânica do Capital	10
2.2 FORMAÇÃO DO EXÉRCITO INDUSTRIAL DE RESERVA	11
2.3 PROGRESSO TÉCNICO NA TEORIA MARXISTA	12
3 QUESTÕES METODOLÓGICAS	16
3.1 CONCEITOS TEÓRICOS <i>VERSUS</i> ESTATÍSTICAS CONVENCIONAIS	16
3.1 COMPOSIÇÃO DO CAPITAL <i>VERSUS</i> INDICADOR DE PRODUTIVIDADE ...	17
3.2 EXÉRCITO INDUSTRIAL DE RESERVA <i>VERSUS</i> TAXA DE DESEMPREGO	18
4 CONTABILIZANDO O (DES) EMPREGO NA AGROPECUÁRIA	20
4.1 PANORAMA GERAL DA AGROPECUÁRIA NO BRASIL.....	20
4.2 EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA NA AGROPECUÁRIA	22
4.3 A EVOLUÇÃO DO DESEMPREGO NA AGROPECUÁRIA	25
CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

O desemprego é um dos temas mais discutidos da Ciência Econômica pelo fato de afetar de várias formas todas as classes sociais. Diversas concepções teóricas se dedicam ao estudo do tema, resultando numa literatura bastante controversa sobre as causas do desemprego e as perspectivas de melhorias no mercado de trabalho.

Com base nesta controvérsia, o objeto de pesquisa do presente trabalho é analisar a influência do progresso técnico sobre a evolução do desemprego na agropecuária brasileira, desde 1920 até 2007. Parte-se, portanto, de uma concepção teórica que entende o progresso técnico como um dos elementos fundamentais da perpetuação do desemprego nas economias capitalistas.

Assim sendo, o referencial teórico que guiará o estudo é a teoria marxista no que concerne a relação entre a acumulação de capital, o progresso técnico e o movimento do exército industrial de reserva.

A pesquisa foi conduzida com base nos dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e do IPEA (Instituto de Economia Aplicada), porém ressalta-se o fato de que os conceitos da teoria marxista e as variáveis estatísticas divulgadas por esses órgãos nem sempre compartilham da mesma base teórica. Por isso, essa discrepância é abordada em um capítulo dedicado às questões metodológicas. Um exemplo desta discrepância é o conceito de Exército Industrial de Reserva (EIR) que não coincide exatamente com conceito de desemprego utilizado pelo IBGE e pelo IPEA.

Para atender ao objetivo delimitado o presente trabalho divide-se em 3 partes além desta introdução. A primeira apresentará o referencial teórico; a segunda as questões metodológicas e a terceira apresenta a relação entre o progresso técnico observado na agropecuária brasileira e o desemprego desde 1920.

2 DESEMPREGO E PROGRESSO TÉCNICO

Esta seção será composta por dois itens. O primeiro explicando como ocorre a acumulação capitalista, quais os itens necessários para que o capital se componha e o que acontece caso essa composição orgânica do capital se modifique. O segundo apresenta o resultado da mudança na composição orgânica do capital: a formação de uma superpopulação relativa e suas várias formas.

2.1 DINÂMICA DA ACUMULAÇÃO DE CAPITAL

A dinâmica da acumulação inicia-se quando o capitalista entra no mercado, tanto de trabalho quanto de mercadorias, e compra a força de trabalho e os meios de produção necessários para que esta força de trabalho possa transformar todo o insumo adquirido em produto final acabado.

Quando os insumos passam pelo processo produtivo e se transformam em novas mercadorias, ganham um novo “valor”. Esse valor gerado durante o processo de produção advém do trabalhador que vende sua força de trabalho abaixo do valor que ele próprio gera na produção. A acumulação só se concretiza quando a mercadoria é repassada, vendida aos consumidores.

Parte do que o capitalista ganha com a venda destas mercadorias é para o pagamento dos salários dos trabalhadores (v) que participaram do processo de produção, outra parte seria reinvestido no processo, na compra de insumos ou qualquer tipo de meio necessário para dar continuidade à produção no mesmo nível do ano anterior (c); a última parte (m) é dividida para o consumo capitalista e a ampliação da produção do ano seguinte, ou seja, para acumulação de capital.

Toda vez que um determinado insumo se torna mercadoria acabada, pronta para venda o capitalista acumula os ganhos e reinicia o processo acumulando cada vez mais. Desta forma a dinâmica da acumulação acontece.

2.1.1 A Composição do Capital

Para se ter um processo de produção, segundo Marx, é necessário que o capitalista possua os meios de produção e a força de trabalho. A relação e proporção entre os meios de produção e a força de trabalho determinam a composição do capital. Esta composição deve ser vista por duas óticas: a ótica do valor e a ótica da matéria.

Quando olhamos pela ótica da matéria temos a razão entre um somatório da quantidade física dos meios de produção (máquinas, insumos, etc) e força de trabalho, esta relação, puramente física, Marx chamou de composição técnica do capital.

A dificuldade de mensurar, somar grandezas distintas tornou necessário analisar a composição do capital sob a perspectiva do valor. Dessa forma o somatório do valor dessas máquinas e equipamentos dividido pelo somatório do valor da força de trabalho, dá-nos a composição de valor do capital. Sendo que, esta composição de valor quando reflete os progressos técnicos da indústria onde está inserido é reconhecida como composição orgânica do capital (COC). A composição orgânica e a composição valor do capital diferem somente dinamicamente, cronologicamente.

2.1.2 Composição Orgânica do Capital Mantida Constante

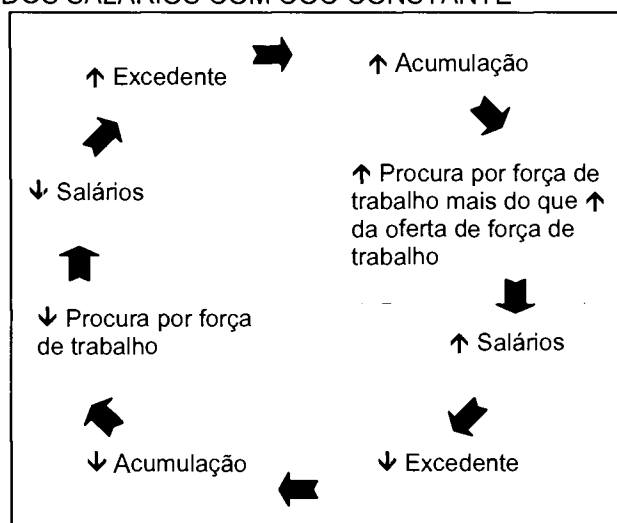
O processo de acumulação com composição constante do capital, ou seja, mantido a relação constante entre meios de produção e força de trabalho, é circular. Diante de uma inovação técnica ocorre um aumento da mais-valia (esta mais-valia será dividida entre a parte que será reinvestida no processo de produção e a parte utilizada pelo capitalista para sua subsistência), este aumento conseqüentemente elevará a acumulação, ou seja, a parte destinada ao processo produtivo.

Para se manter a composição do capital constante torna-se necessário, com o aumento da acumulação, que se aumente também o número de trabalhadores

ocupados com o ofício desta indústria. Este aumento da demanda de trabalhadores eleva o nível de salários, pela própria lei de oferta e demanda. Com a massa salarial elevada o excedente do capitalista cai, tendo em vista que este excedente advém do capital variável, que nada mais é que a força de trabalho, ou de outra forma, os salários pagos aos trabalhadores.

A redução do valor do excedente leva a uma queda da acumulação do capital e com menos capital se necessita de menos trabalhadores, mas como temos por suposto que a composição do capital seja constante, não se pode reduzir o número de trabalhadores, o que acontece é uma queda da demanda por estes trabalhadores e novamente pela lei da oferta e demanda, o excesso de oferta faz com que os salários caiam e da mesma forma que anteriormente, só que agora pela atuação de uma variável endógena ao sistema, a mais valia eleva-se.

FIGURA 1 – O AJUSTE DOS SALÁRIOS COM COC CONSTANTE



FONTE: AQUINO (2006)

Desta forma circular, temos a composição do capital constante. Para que se tenha esta composição sempre constate é necessário somente que se mantenha a proporcionalidade entre capital constante (meios de produção) e capital variável (força de trabalho). Portanto, sob a hipótese de que a composição do capital mantém-se constante temos a acumulação de capital como variável que define o comportamento do emprego e do nível salarial de forma cíclica.

2.1.3 Hipótese de Variação na Composição Orgânica do Capital

A dinâmica da acumulação quando a composição do capital se modifica acontece perante o detrimento da parte variável do capital em relação a sua parte constante, ou seja, os meios de produção aumentam de forma desproporcional ao aumento da força de trabalho.

O início do processo de acumulação do capital é o mesmo tanto com composição constante como com composição variável. A dinâmica inicia-se por um aumento da mais valia, sendo que este acréscimo da mais valia provavelmente tenha advindo de uma inovação técnica desta indústria, que gera um aumento da acumulação por parte dos capitalistas. A diferença principal entre os dois processos de acumulação encontra-se exatamente neste ponto da dinâmica, pois agora a parte reinvestida no processo deixa a proporcionalidade antes existente entre capital variável e capital constante, onde a parte destinada à compra de máquinas, equipamentos e instalações passam a ser maior, proporcionalmente, que a parte destinada à compra de força de trabalho.

Este decréscimo relativo da parte variável do capital não altera a dinâmica da acumulação, pois em algum momento ocorreu um aumento da produtividade do trabalho, podendo este aumento ser em função dos próprios trabalhadores que se tornaram mais eficientes em suas funções ou a inovações no processo produtivo.

A necessidade de menos trabalhadores, mantendo-se inalteradas as quantidades de insumos, para se manter o processo de produção igualmente produtivo ou aumentar sua produtividade, gera uma queda na demanda por estes trabalhadores. Esta queda na demanda por trabalhadores faz com que apareça uma massa de desocupados que procuram por postos de trabalho. Dada a lei da oferta e demanda, o excesso de oferta de força de trabalho pressionará os salários para baixo. Deste modo, sob a hipótese de que a composição do capital se modifica os salários são regulados pelo aumento ou diminuição do excedente de trabalhadores.

O processo reinicia-se, porém não de forma circular, como sob a hipótese de composição orgânica mantida constante, mas cíclica, já que o processo de acumulação ocorre em fases sucessivas de prosperidade, crise, depressão e recuperação. A massa de trabalhadores desocupados, advindos do modo capitalista de produção, Marx chamou de exército industrial de reserva.

2.2 FORMAÇÃO DO EXÉRCITO INDUSTRIAL DE RESERVA

Não basta à produção capitalista de modo algum o quantum de força de trabalho disponível que o crescimento natural da população fornece. Ela precisa, para ter liberdade de ação, de um exército industrial de reserva independente dessa barreira natural. (MARX, 1988, p.193).

A formação de uma superpopulação relativa ou exército industrial de reserva (EIR) é devido ao próprio processo de acumulação capitalista. Na medida em que este processo se desenvolve com composição crescente do capital um número cada vez menor de trabalhadores é suficiente para suprir as necessidades produtivas da indústria.

As alterações na composição orgânica do capital originam-se de modificações técnicas da indústria, onde inovações tornam o processo cada vez mais independente do número de trabalhadores, ou seja, capitais maiores requerem mais máquinas e menos trabalhadores para o processo acontecer, ou ainda, os trabalhadores passam a despender um número maior de horas dentro da indústria e onde se necessitava de dois trabalhadores passa-se a necessitar de apenas um. Desta forma, a superpopulação relativa ou exército industrial de reserva torna-se o pano de fundo para a lei da oferta e demanda, sendo o movimento de contração e repulsão da força de trabalho o que determina o nível de salários. Sobre isso Marx diz o seguinte:

A produção de superpopulação relativa ou a liberação de trabalhadores avança mais rapidamente do que a revolução técnica do processo de produção de qualquer maneira já acelerada [...]. à medida que cresce a força produtiva do trabalho, o capital eleva mais rapidamente sua oferta de trabalho do que sua demanda de trabalhadores. O sobretrabalho da parte ocupada da classe trabalhadora engrossa as fileiras de sua reserva, enquanto, inversamente, a maior pressão que a última exerce sobre a primeira obriga-a ao sobretrabalho e à submissão aos ditames do capital. A condenação de uma parcela da classe trabalhadora à ociosidade forçada em virtude do sobretrabalho da outra parte e vice-versa torna-se um meio de enriquecimento do capitalista individual e acelera, simultaneamente, a produção do exército industrial de reserva numa escala adequada ao progresso da acumulação social. (MARX, 1988, p.194).

No capítulo sobre a lei geral da acumulação capitalista, Marx aponta três formas de existência do EIR e inclui uma quarta forma que se caracteriza pela absoluta exclusão do mercado de trabalho, são elas:

- Cíclica (fluyente): é aquela população trabalhadora que é ora expulsa ora absorvida pelo processo produtivo industrial.
- Latente: é aquela população trabalhadora rural que pode a qualquer momento ser expulsa do campo, por conta de revoluções tecnológicas no meio agrícola, e migrar para as cidades em busca de ocupação na indústria.
- Estagnada: é aquela população trabalhadora com ocupação irregular, no sentido da informalidade.
- Lumpemproletariado (pauperismo): essa camada social consiste em três categorias:
 - Aptos para o trabalho
 - Órfãos e crianças indigentes
 - Incapacitados para o trabalho

2.3 PROGRESSO TÉCNICO NA TEORIA MARXISTA

A intenção de todo capitalista é aumentar cada vez mais a parte do valor da mercadoria destinado a mais valia. Como só a força de trabalho pode criar valor, o capitalista tenta através de inovações técnicas ou de inovações no próprio processo produtivo aumentar o dispêndio de trabalho.

Existem duas formas para se aumentar a exploração sobre o trabalhador, a primeira é o aumento da jornada de trabalho e a segunda seria a intensificação do trabalho. A primeira forma Marx chamou de mais valia absoluta, porém esta forma de exploração sempre enfrentou dificuldades de existir, pois leis trabalhistas impediam e impedem, na medida do possível, que os trabalhadores permaneçam além de certo número de horas nas fábricas ou nos locais onde trabalhem. A segunda forma foi denominada, também por Marx, de mais-valia relativa e será a esta que daremos maior atenção.

A mais-valia relativa se dá pelo aumento da produtividade do trabalho, mas como o trabalhador poderia reduzir o tempo necessário para um ou mais insumos atravessarem todo o processo produtivo e se transformarem em outra mercadoria pronta para a venda? A resposta encontrada pelo capitalista foi criar meios de produção que poupassem tempo, ou seja, inovações mecânicas que possibilitem ao trabalhador ser mais rápido.

Algumas inovações além de reduzir o esforço e aumentar a velocidade de produção das mercadorias, suprimem a necessidade de muitos trabalhadores. Outras ainda aliviam o esforço de tal forma que a força física do trabalhador torna-se totalmente dispensável, e postos onde somente homens eram aceitos passam a ser ocupados por mulheres ou até mesmo crianças e adolescentes, com salários mais baixos do que aqueles pagos aos homens anteriormente.

As inovações técnicas ajudam o trabalhador a produzir uma mercadoria com maior rapidez, porém agora muitos mais produtos são produzidos com a mesma jornada de antes, utilizando-se apenas da intensificação do trabalho, que é exigido pelo maior ritmo das máquinas. É desta forma que o capitalista consegue aumentar sua mais-valia, apropriando-se cada vez mais de partes maiores da jornada de trabalho que o trabalhador dá de graça.

Marx aponta, no capítulo sobre a mais-valia, três efeitos imediatos das inovações, ou produção mecanizada, sobre o trabalhador, são eles: 1º “apropriação

de forças suplementares pelo capital (trabalho feminino e infantil)”; 2º “Prolongamento da jornada de trabalho” e o 3º “intensificação do trabalho”.

O trabalho feminino e infantil faz com que se barateie o salário, o capitalista paga a uma família inteira o que antes pagava a um só membro e a entrada desta nova classe de trabalhadores, ainda mais mal remunerada, eleva ainda mais os níveis da população excedente e como um ciclo vicioso reduz ainda mais os salários.

O valor da força de trabalho era determinado pelo tempo de trabalho não só necessário para a manutenção do trabalhador individual adulto, mas para a manutenção da família do trabalhador. A maquinaria, ao lançar todos os membros da família do trabalhador no mercado de trabalho, reparte o valor da força de trabalho do homem por toda sua família. [...] Assim, a maquinaria desde o início amplia o material humano de exploração, o campo propriamente de exploração do capital, assim como ao mesmo tempo o grau de exploração. (MARX, 1988, p.21).

O prolongamento da jornada de trabalho leva à mais-valia absoluta, pois o trabalhador produzirá ainda mais, permanecendo mais tempo no seu local de trabalho. O capitalista quando impõe ao trabalhador uma maior jornada está visando além da maior produção uma maior utilização do maquinário. Uma máquina repassará seu valor de acordo com sua utilização, porém, devido ao grande número de inovações técnicas, a máquina corre o risco de ficar obsoleta após um curto tempo de utilização, este tipo de depreciação Marx denominou de depreciação moral. Em relação a isso Marx diz: “Quanto mais curto o período em que seu valor global é reproduzido, tanto menor o perigo da depreciação moral e, quanto mais longa a jornada de trabalho, tanto mais curto aquele período.” (MARX, 1988, p.28).

Devido à barreiras que inibem o aumento da jornada de trabalho, fez-se necessário a utilização de outros meios para se manter ou aumentar a exploração sobre o trabalhador, a última apresentada aqui é a intensificação do trabalho que leva a conversão da grandeza extensiva em grandeza intensiva e a mais-valia absoluta a mais-valia relativa. Quando se tem uma redução no número de horas trabalhadas, porém não se reduz a produção exigida o trabalhador se obriga a trabalhar num ritmo ainda maior e mais acelerado, ditado pelas máquinas. Então o

que se acaba tendo com a redução da jornada é uma condensação do trabalho que em nada alivia a labuta do trabalhador.

Não há dúvida de que a tendência do capital, uma vez que o prolongamento da jornada de trabalho lhe é definitivamente vedado por lei, é de ressarcir-se mediante sistemática elevação do grau de intensidade do trabalho e transformar todo aperfeiçoamento da maquinaria num meio de exaurir ainda mais a força de trabalho. (MARX, 1988, p.37).

Sendo assim, tem-se que o progresso técnico ao invés de aliviar e ajudar o trabalhador em sua labuta diária aumenta ainda mais o grau de exploração sofrido por ele. O capital quanto maior se torna necessita menos de força de trabalho para produzir seu “prêmio” a mais-valia e desta forma o EIR torna-se cada vez maior e os salários cada vez menores. A maquinaria torna desnecessário que um trabalhador seja extremamente treinado ou qualificado, pois “[...] a máquina não livra o trabalhador do trabalho, mas seu trabalho de conteúdo.” (MARX, 1988, p. 41).

3 QUESTÕES METODOLÓGICAS

A teoria marxista, assim como qualquer teoria econômica, possui elementos teóricos específicos que atendem a um método e a uma linguagem própria de cada ramo de conhecimento. Ao nível teórico, diferentes concepções econômicas são capazes de analisar um mesmo fenômeno e chegar a conclusões distintas. Ao nível empírico isso também pode acontecer, pois a construção teórica do conceito não necessariamente encontra um correspondente adequado nas variáveis estatísticas construídas pelos organismos oficiais. Isso se torna particularmente importante quando se trata de trabalhos de orientação teórica marxista que tentam vincular a teoria à análise empírica.

É neste sentido que o presente capítulo objetiva enfatizar as diferenças conceituais existentes entre alguns elementos teóricos marxistas e as variáveis econômicas disponíveis para uso, não com o intuito de tornar incompatível o trabalho teórico e o empírico, mas ao contrário, procurar variáveis que possam se aproximar (*proxies*) desses conceitos teóricos e viabilizar a análise.

3.1 CONCEITOS TEÓRICOS *VERSUS* ESTATÍSTICAS CONVENCIONAIS

As estatísticas convencionais são, em geral, produzidas por organizações oficiais como o Estado, ou entidades de classe como a Confederação Nacional da Agricultura. Por esse motivo, a construção destas estimativas assume a orientação teórica compartilhada por essas organizações, que comumente destoa da análise marxista. A maior parte dos conceitos teóricos criados por Marx é derivada de uma crítica à teoria econômica clássica (Smith e Ricardo) e, portanto, não encontram correspondente imediato nas estatísticas produzidas pelas organizações oficiais.

Um exemplo disso é o conceito de *mais-valia*. Mais-valia é todo o excedente criado pelo trabalho, mas não apropriado por este e que se transforma em 3 principais categorias: lucro, juros e renda da terra. Existe certa dificuldade de se calcular a mais-valia ou a sua taxa, pois não existem estimativas desse conceito e

seria necessário primeiro fazer um somatório das estimativas de lucro, juros e renda da terra para ter uma aproximação da mais-valia total. Contudo, cada uma destas estimativas (lucro, juros e renda da terra) também enfrenta dificuldades metodológicas de cálculo. Por exemplo, é difícil de separar nas estimativas de juros o que advém da acumulação real e o que advém de capital fictício. Além do exemplo da mais-valia, pode-se citar o conceito de *valor da força de trabalho* que somente se aproxima da estimativa de *salários*; o conceito de composição do capital que na análise marxista reflete o aumento da produtividade do trabalho, mas que não encontra correspondente perfeito nas estatísticas oficiais; e por último o conceito de Exército Industrial de Reserva que é muito mais amplo do que as estimativas de desemprego. Interessa para o presente trabalho analisar mais detalhadamente estes dois últimos conceitos.

3.1 COMPOSIÇÃO DO CAPITAL *VERSUS* INDICADOR DE PRODUTIVIDADE

O conceito de composição do capital foi criado por Marx para avaliar o aumento da produtividade do trabalho decorrente das mudanças técnicas e do aumento na utilização de capital constante (seja fixo ou circulante) *vis a vis* ao capital variável. Como já discutido, o conceito que de fato importa é a *composição técnica do capital*, pois esta reflete a razão entre máquinas e matérias-primas, de um lado, e força de trabalho, de outro, o que dá um bom indicador de produtividade.

Contudo, existe uma dificuldade natural de se mensurar esta composição na medida em que não se podem somar elementos de naturezas distintas, como tratores e fertilizantes, e em seguida dividi-los pela quantidade de trabalhadores ocupados no segmento em análise. Sabendo disso, Marx criou um conceito idêntico que, entretanto, mensurava estes elementos em termos de valor (isto é, quantidade de trabalho necessária para produzir uma mercadoria), o qual denominou de *composição orgânica do capital*. Ainda assim, há uma dificuldade técnica de se calcular a composição orgânica do capital tal como definido por Marx, pois não há estimativas da quantidade de trabalho despendida para produzir cada mercadoria.

Assim sendo, para viabilizar a análise desejada e tentar mostrar o aumento da produtividade do trabalho decorrente do progresso técnico será utilizada como variável *proxy* para composição orgânica do capital a razão entre a quantidade de tratores utilizados nos estabelecimentos agropecuários e o número de pessoas ocupadas nestes estabelecimentos no mesmo período. Portanto, a quantidade de tratores seria uma *proxy* para o capital constante fixo (c) e o número de pessoas ocupadas seria uma *proxy* para o capital variável (v) de modo que obtém-se a relação c/v denominada composição do capital. Além disso, será utilizada a variável *quantidade de fertilizantes* também como *proxy* do capital constante circulante para evidenciar o aumento deste capital vis a vis ao capital variável.

3.2 EXÉRCITO INDUSTRIAL DE RESERVA *VERSUS* TAXA DE DESEMPREGO

Conforme observado no capítulo anterior, o conceito de Exército Industrial de Reserva (EIR) inclui todas as pessoas efetivamente desempregadas da indústria (cíclica) e as pessoas potencialmente desempregadas (latente, estagnada e pauperismo). Portanto, a teoria de Marx indica que o progresso técnico traz um aumento do EIR, ou seja, um aumento não só dos desempregados efetivamente, mas de todo tipo de ocupação precária e degradante.

Entretanto, dada a dificuldade de se calcular a taxa de crescimento do EIR tal como conceitualmente proposto por Marx, o trabalho utilizará como *proxy* para o EIR a variável desemprego e sua taxa de crescimento. Curiosamente, houve grande dificuldade de encontrar estimativas diretas da taxa de desemprego agropecuário ou rural. Os dados existentes são os elaborados pelo IPEA com base no Censo Demográfico:

- (i) População Economicamente Ativa Rural (PEAR): composta pelas pessoas que, durante todos os 12 meses anteriores à data do Censo (1º-09-90 a 31-08-91) ou parte deles, exerceram trabalho remunerado, em dinheiro e/ou produtos ou mercadorias, inclusive as licenciadas, com remuneração, por doença, com bolsas de estudo, etc., e as sem remuneração que

trabalharam habitualmente 15 horas ou mais por semana numa atividade econômica, ajudando à pessoa com quem residiam ou à instituição de caridade, beneficente ou de cooperativismo ou, ainda, como aprendizes, estagiárias, etc. Também foram consideradas nesta condição as pessoas de 10 anos ou mais de idade que não trabalharam nos doze meses anteriores à data de referência do Censo, mas que nos últimos dois meses tomaram alguma providência para encontrar trabalho.

(ii) População Ocupada Rural (POR): sendo considerada como ocupada a pessoa que trabalhou nos últimos 12 meses anteriores à data de referência do Censo, ou parte deles. A pessoa que não trabalhou nos últimos 12 meses anteriores à data de referência do Censo, mas que, nos últimos 2 meses, tomou alguma providência para encontrar trabalho, foi considerada como desocupada.

A partir disso a *taxa de desemprego rural* foi calculada da seguinte forma:

$$\text{Desemprego Rural} = \text{PEAR} - \text{POR}$$

$$\text{Taxa de Desemprego Rural} = \frac{\text{Desemprego Rural}}{\text{PEAR}}$$

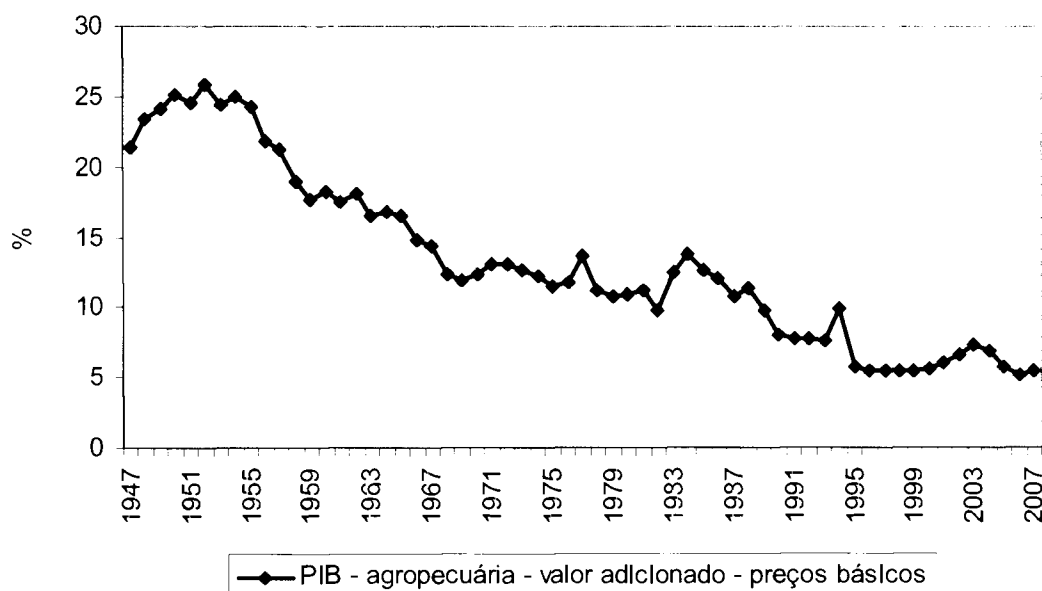
4 CONTABILIZANDO O (DES) EMPREGO NA AGROPECUÁRIA

Neste capítulo, que contém três seções, será analisada a trajetória agropecuária brasileira, entre 1920 e 2007, enfatizando principalmente a relação entre a tecnologia na agropecuária e o desemprego. Será demonstrado por meio de gráficos e tabelas como as inovações técnicas e conseqüentemente a mecanização do meio rural aumenta relativamente mais do que número de pessoas ocupadas neste setor.

4.1 PANORAMA GERAL DA AGROPECUÁRIA NO BRASIL

A agropecuária já foi um ramo bastante significativo na economia brasileira, mas desde a década de 1940 vem perdendo participação no PIB total. Em 1947, o valor adicionado pela agropecuária representava cerca de 21,3% do PIB e em 2007 este valor se reduziu para 5,5% do PIB brasileiro (GRÁFICO 1).

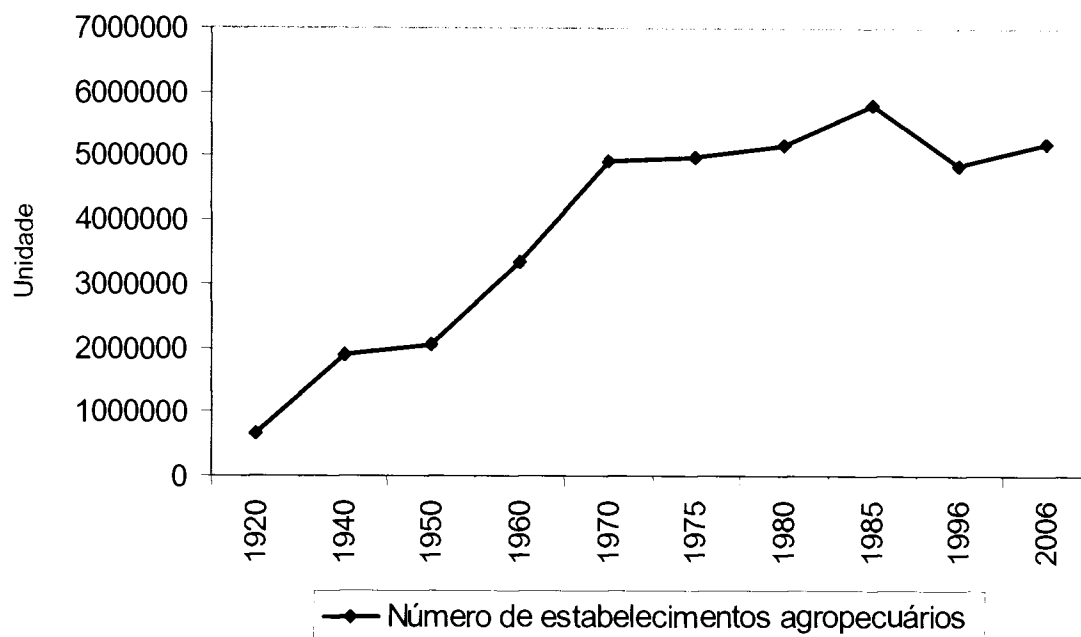
GRÁFICO 1 – VALOR ADICIONADO PELA AGROPECUÁRIA AO PIB, BRASIL, 1947-2007



FONTE: IBGE, extraído de IPEA (2008a)

Este decréscimo parece estar associado à transformação do Brasil de um país agrícola a um país industrializado.

GRÁFICO 2 – NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS, BRASIL, 1920-2006

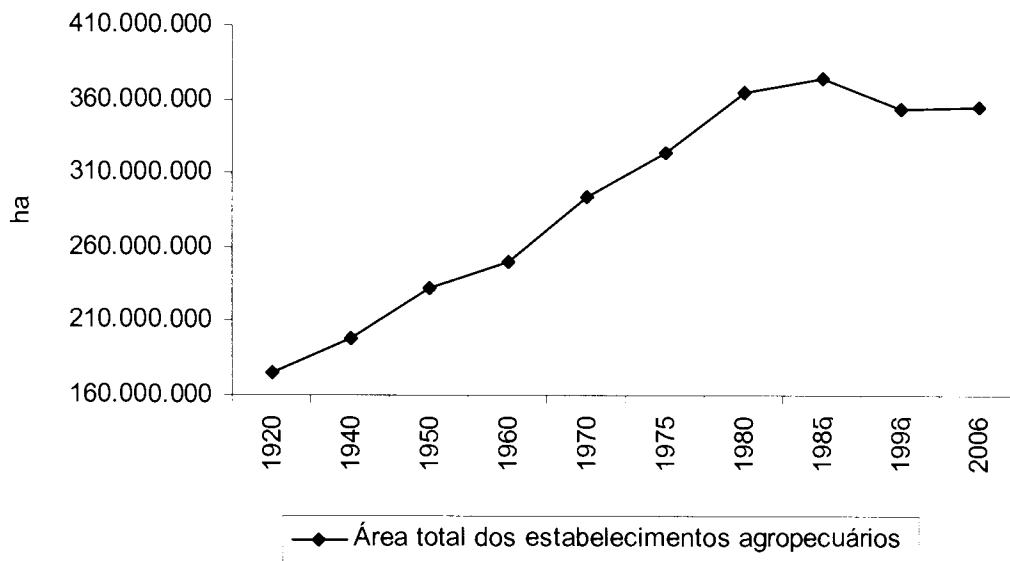


FONTE: IBGE (2008)

Como se pode verificar no GRÁFICO 2 o número de estabelecimentos agropecuários no Brasil, desde 1920, aumentou muito. Em 1920 eram 648.153 estabelecimento, já em 2006 o número chegou a 5.204.130, o que significa um crescimento percentual de 703%. Porém na década de 1980 observa-se uma redução deste crescimento. De 1985 para 1996 houve a maior queda registrada 16%, esta queda deveu-se principalmente a redução dos incentivos federais neste setor e a abertura comercial do início da década de 1990. (Paro, 2005)

No GRÁFICO 3 pode-se analisar a evolução da área total de estabelecimentos agropecuários. Semelhante ao número de estabelecimentos, a área total também apresenta um grande crescimento (103%), porém muito inferior aos 703% registrados pelo número de estabelecimentos. Na década de 1980, a área total cultivada começa a sofrer quedas, que em 1996 somavam 6% do total das áreas cultivadas em relação a 1985. Os GRÁFICOS 2 e 3, estão fortemente relacionados, o que significa dizer que a queda em uma variável, sendo ela área total de estabelecimentos ou o número de estabelecimentos, influenciará na outra. Neste caso percebe-se nitidamente que as variáveis estão diretamente relacionadas, pois as duas sofrem uma grande queda no mesmo período (1985-1996).

GRÁFICO 3 – ÁREA TOTAL DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS, BRASIL, 1920-2006



FONTE: IBGE (2008)

4.2 EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA NA AGROPECUÁRIA

A evolução da agropecuária no Brasil torna-se mais aparente a partir das décadas de 1950 e 1960. Na década de 50 ocorre a “revolução verde”, onde foi disseminado o uso de práticas que permitiram um vasto aumento da produção agropecuária. Estas práticas baseavam-se na utilização intensiva de sementes melhoradas, de insumos industriais e mecanização em todas as partes do processo agropecuário. Esta “revolução” tornou-se possível através de políticas de crédito ao setor agropecuário, de programas e incentivos fiscais dados pelo Estado Brasileiro.

Sobre isso Graziano Neto (1985, p. 27), diz o seguinte:

[...] a chamada modernização da agricultura não é outra coisa, para ser mais correto, que o processo de transformação capitalista da agricultura, que ocorre vinculado às transformações gerais da economia brasileira [...]

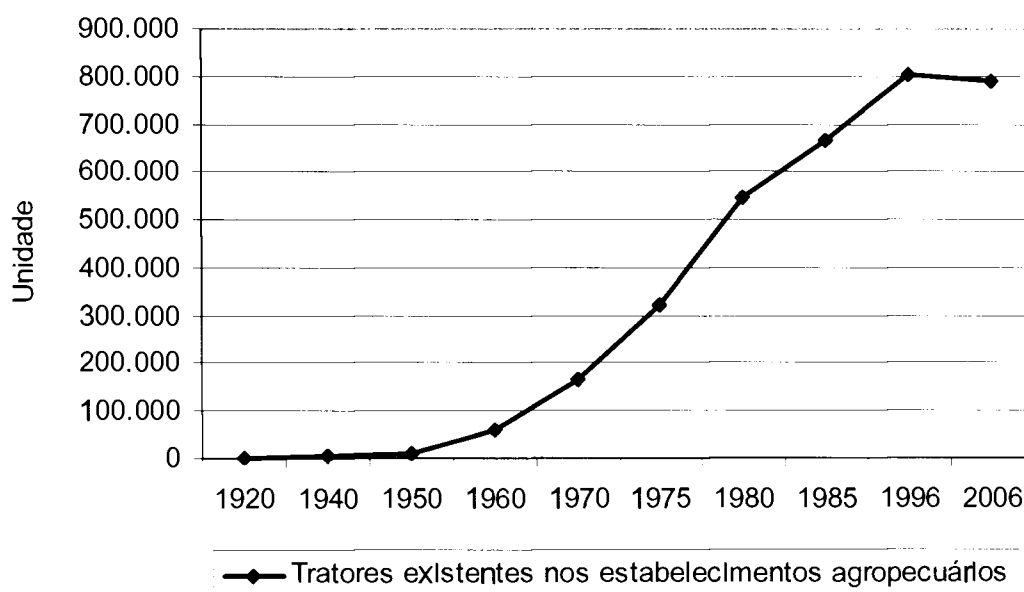
Através do GRÁFICO 4 verificamos o aumento da quantidade de tratores existentes e utilizados nos estabelecimentos agropecuários desde 1920 até 2006. Este aumento significa o crescimento do capital constante fixo. Em 1920 o número de tratores era ínfimo, porém em apenas duas décadas, o número quase duplicou

(aumento de 98,1%). Se compararmos o ano de 2006 ao ano de 1920 veremos que a utilização de tratores aumentou em 46.093%.

O aumento da quantidade de tratores utilizados nas áreas rurais deveu-se principalmente a facilidade de acesso a crédito pelos produtores de médio e grande porte a partir de meados da década de 1960. A utilização de tratores em grande escala reduziu a força de trabalho necessária para a produção agropecuária, causando um grande êxodo rural a partir desta década. (MARTINE e GARCIA, 1987, p.29).

Durante a década de 1990 e início de 2000 a quantidade de tratores torna-se constante e em seguida sofre uma pequena queda de 2% (GRÁFICO 4). Esta situação explica-se pelas grandes transformações sofridas pelo Brasil durante este período, sendo as principais: (i) abertura comercial, (ii) redução do protecionismo, e (iii) política de valorização cambial e posteriormente desvalorização cambial. Estas transformações agem diretamente sobre o setor agropecuário, pois, reduz-se o crédito e o protecionismo do Estado com os produtores (PARO, 2005).

GRÁFICO 4 – TRATORES EXISTENTES NOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS, BRASIL, 1920-2006

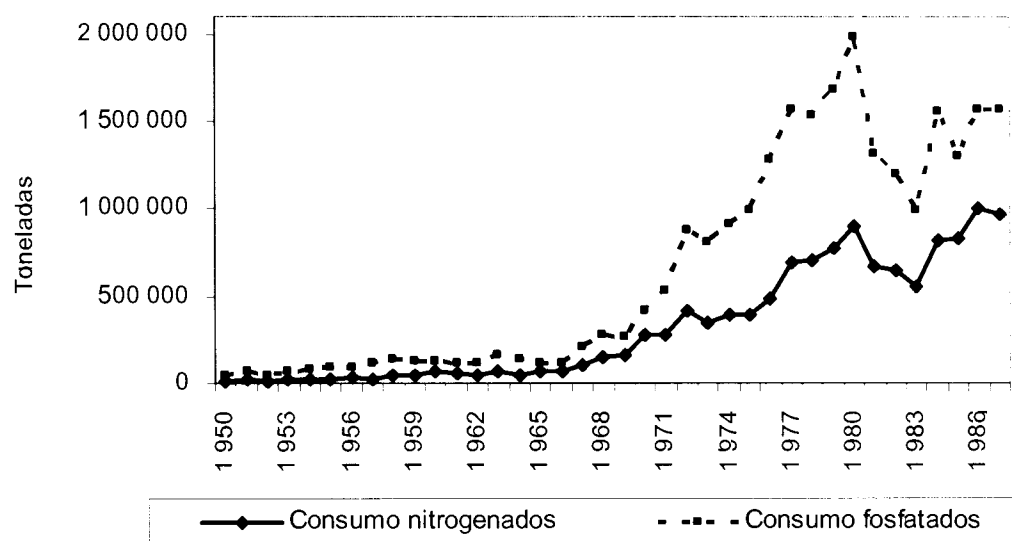


FONTE: IBGE (2008)

Outra variável que pode indicar o aumento do capital constante, neste caso capital constante circulante, é a quantidade de fertilizantes utilizada. O GRÁFICO 5 apresenta o consumo aparente de fertilizantes fosfatados e nitrogenados na agropecuária brasileira do ano de 1950 até o ano de 1986. Percebe-se claramente o grande aumento no consumo desses fertilizantes, aonde o crescimento de nitrogenados chega a 6.705% e de fosfatados a 2.998%. Este crescimento era esperado já que observou-se o aumento no número de estabelecimentos agropecuários e da área total desses estabelecimentos.

Os fertilizantes são utilizados para aumentar a produtividade da terra e no período analisado pelo GRÁFICO 5 (1950-1985), procurou-se por todas as vias aumentar-se a produtividade agropecuária, por isso, o acréscimo no consumo dos fertilizantes.

GRÁFICO 5 – CONSUMO APARENTE DE FERTILIZANTES, BRASIL, 1950-1987



FONTE: IBGE (2008)

Através da TABELA 1 podemos observar o crescimento da variável composição do capital. Em 1920 a composição do capital na agricultura (isto é, a relação tratores/pessoal ocupado) era de 0,03% e em 2006 passa para 4,8%. Este crescimento acontece a partir do aumento mais que proporcional do número de tratores em relação ao número de pessoal ocupado. Quando isso ocorre significa

que uma variável (tratores) está crescendo em detrimento da outra variável (pessoal ocupado).

Segundo Marx, quando a composição do capital deixa de ser constante e passa a variar, significa que provavelmente ocorreu uma inovação técnica neste setor. Neste caso os tratores foram sofrendo modificações e aperfeiçoamentos que fizeram com que gradativamente se demandassem menos trabalhadores. É exatamente este crescimento do capital constante em detrimento ao variável que possibilita o aumento do Exército Industrial de Reserva, pois os trabalhadores perdem postos de trabalho para as máquinas.

TABELA 1 – TRATORES x PESSOAL OCUPADO: APROXIMAÇÃO PARA A VARIÁVEL COMPOSIÇÃO DO CAPITAL

Ano	Tratores (c)	Pessoal ocupado (v)	Composição do Capital (c/v)
1920	1.706	6.312.323	0,03%
1940	3.380	11.343.415	0,03%
1950	8.372	10.996.834	0,08%
1960	61.345	15.633.985	0,39%
1970	165.870	17.582.089	0,94%
1975	323.113	20.345.692	1,59%
1980	545.205	21.163.735	2,58%
1985	665.280	23.394.919	2,84%
1996	803.742	17.930.890	4,48%
2006	788.053	16.414.728	4,80%

FONTE: IBGE (2008)

4.3 A EVOLUÇÃO DO DESEMPREGO NA AGROPECUÁRIA

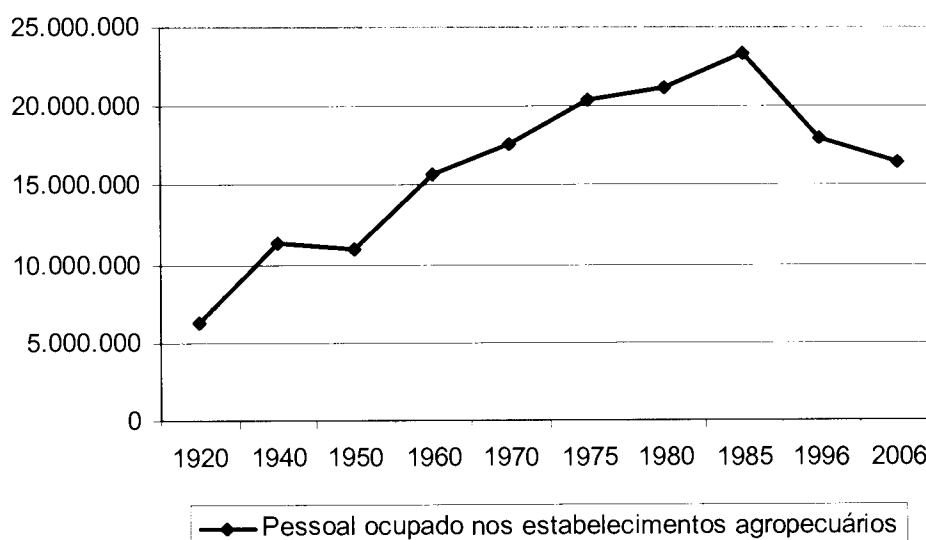
A modernização rural no Brasil e conseqüentemente a mecanização do setor fizeram com que muitas famílias de produtores agropecuários fossem “expulsas” do campo e partissem para os centros urbanos. De acordo com dados divulgados IBGE (2008), o número de trabalhadores em atividades rurais caiu de 23,3 milhões para 17,9 milhões entre os anos de 1985 e 1996, ou seja, 23% dos trabalhadores rurais largaram suas atividades ou mudaram de ramo. Grande parte desses trabalhadores que migram ou migraram para os centros urbanos/industriais tornaram-se desempregados ou subempregados, conforme Marx já havia previsto:

Assim que a produção capitalista se apodera da agricultura, ou à medida que se apoderou dela, decresce, com a acumulação do capital que aí funciona, a demanda de população trabalhadora rural de modo absoluto [...] Mas seu fluxo constante para as cidades pressupõe uma contínua superpopulação latente no próprio campo, cujo volume só se torna visível assim que os canais de escoamento se abram excepcionalmente de modo amplo. O trabalhador rural é, por isso, rebaixado para o mínimo do salário e está sempre com um pé no pântano do pauperismo. (Marx, 1988, p. 198-199)

Como podemos ver no GRÁFICO 6 o número de pessoas ocupadas na agropecuária brasileira aumentou, durante o período analisado (1920-2006), cerca de 160%. Durante as primeiras décadas analisadas este aumento foi em muito superior ao crescimento nas últimas décadas, isto se dá principalmente pela diferença entre o nível de mecanização utilizada neste setor durante o período.

Se compararmos o ano de 2006 com o ano de 1985 veremos que só neste período houve uma queda de 30% do número de pessoal ocupado. Esta queda ocorre porque com a mecanização rural necessita-se de uma menor força de trabalho. Onde antes eram necessários vários trabalhadores para a produção de certo número de um determinado produto, agora se consegue efetuar o mesmo procedimento com um número menor desses trabalhadores, apenas incluindo-se máquinas no processo. Desta forma os trabalhadores são substituídos e tornam-se cada vez mais supérfluos ao processo de produção.

GRÁFICO 6 – EVOLUÇÃO DO PESSOAL OCUPADO TOTAL, 1920-2006



FONTE: IBGE (2008)

A partir da década de 1970 verifica-se o maior êxodo rural:

Quase 16 milhões de pessoas deixaram uma residência rural para ir morar nas cidades. Para colocar estas cifras em perspectiva, basta ver a magnitude desse contingente que se deslocou no sentido rural-urbano na última década é, aproximadamente, igual à população total da Austrália ou da Tchecoslováquia. (MARTINE e GARCIA, 1987, p.59)

Segundo estudo sobre o desemprego no campo feito pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), citado por HAVRELHUK (2004), com base no desempenho de trinta principais culturas na safra de 1996/97 (dados coletados pelo IBGE e pelo Instituto de Economia Agrícola da Secretaria de Agricultura de São Paulo), o processo de mecanização está se intensificando no campo. Apesar do aumento de 0,4% da área plantada (48.635 milhões de hectares em 1996 para 48.841 milhões de hectares em 1997), a demanda por força de trabalho agrícola anual recuou em 0,7% (7.384 milhões em 1996 para 7.331 milhões em 1997). (HAVRELHUK, 2004)

A TABELA 2 mostra a evolução do desemprego rural desde 1970 até 2000. A primeira coluna apresenta os anos que se referem aos censos agropecuários, a segunda coluna apresenta a população economicamente ativa rural, a terceira coluna apresenta a população ocupada rural. Com essas variáveis calculou-se o número de desempregados e a taxa de desemprego rural que passou de 0,6% em 1970 para 7,1% em 2000 comprovando que o progresso técnico na agropecuária, embora traga por um lado o benefício do aumento da produtividade do trabalho, traz, por outro lado, o aumento do desemprego.

TABELA 2 – TAXA DE DESEMPREGO RURAL, BRASIL, 1970-2000

Anos	PEAR	POR	Desemprego	Taxa de Desemprego Rural
1970	13.008.392	12.935.185	73.207	0,6%
1975	13.204.297	13.046.776	157.521	1,2%
1980	12.986.292	12.739.061	247.231	1,9%
1985	13.119.172	12.768.126	351.046	2,7%
1991	12.825.920	12.394.164	431.756	3,4%
1996	13.140.384	12.363.950	776.434	5,9%
2000	13.076.188	12.152.979	923.209	7,1%

Fonte: IPEA (2008b)

CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi analisar a influência do progresso técnico sobre a evolução do desemprego na agropecuária brasileira, desde 1920 até 2007. Partiu-se de uma concepção teórica que entende o progresso técnico como um dos elementos fundamentais da perpetuação do desemprego nas economias capitalistas.

Segundo a teoria marxista o desenvolvimento do capitalismo se dá pela busca do aumento da produtividade do trabalho. Este aumento reflete-se no aumento da composição orgânica do capital, tendo como consequência principal o aumento do Exército Industrial de Reserva.

Para avaliar o aumento da composição orgânica do capital utilizou-se duas variáveis *proxy*: o número de tratores utilizados na agropecuária, representando o capital constante fixo, e o número de pessoas ocupadas na agropecuária representando o capital variável. A razão entre estas duas variáveis oferece uma estimativa da composição do capital. Observou-se que essa composição aumentou expressivamente de 0,03% em 1920 para 4,8% em 2007.

Para avaliar o aumento do Exército Industrial de Reserva utilizaram-se como variáveis de aproximação a população economicamente ativa rural e a população ocupada rural. Com base nestas duas variáveis calculou-se a taxa de desemprego rural que aumentou de 0,6% em 1970 para 7,1% em 2000.

Conclui-se, portanto haver forte correlação entre o progresso técnico observado na agropecuária e o aumento do desemprego. Cabe ressaltar ainda que sendo o número de desempregados calculados apenas uma parte do Exército Industrial de Reserva a influência do progresso técnico sobre a população trabalhadora é muito mais intensa embora difícil de ser mensurada.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, D. (2006). **A acumulação do capital e o movimento dos salários**. In: Anais do XI Encontro Nacional de Economia Política – ENEP: Alternativas ao Neoliberalismo na América Latina. Vitória. UFES, 2006.
- CORSEUIL, C. H.; SERVO, L. M. S. (org.) (2006). **Criação, destruição e realocação de empregos no Brasil**. Brasília: IPEA.
- GRAZIANO NETO, F. (1985). **Questão Agrária e Ecologia: Crítica da Agricultura moderna**, São Paulo: Brasiliense.
- HAVRELUK, J. (2004). **A modernização agrícola no Brasil após os anos 60 e os principais impactos no setor rural atual**. 38 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2008). **Séries estatísticas e séries históricas**. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/series_estatisticas/exibedados.php> Acesso em: 04/11/2008.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2008a). **Contas nacionais**. Disponível em <www.ipeadata.gov.br> Acesso em: 10/11/2008.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2008b). **Sócias, mercado de trabalho**. Disponível em <www.ipeadata.gov.br> Acesso em: 10/11/2008.
- MARX, K. **O capital: crítica da economia política**. 3. ed., livro I, v.1. Rio de Janeiro: Nova Cultural, 1988.
- MARX, K. **O capital: crítica da economia política**. 15. ed., livro I, v.1. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996a.
- MARX, K. **O capital: crítica da economia política**. 15. ed., livro I, v.2. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996b.
- MARX, K. **O capital: crítica da economia política**. 3. ed., livro III, v.4. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1980.
- MARX, K. **Trabalho assalariado e capital**. 2. ed. São Paulo: Global, 1983.
- MARTINE, G., GARCIA, R. C. (1987). **Os Impactos Sociais na Modernização Agrícola**. São Paulo: Caetés.
- PARO, F. de S. C. (2005). **A análise agropecuária brasileira e o indicador de produtividade total dos fatores, no período 1990-2004**. 110 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.