

**Marx e progresso técnico**  
**Notas críticas ao modelo de Prado (2002)**

Francisco Paulo Cipolla

**Resumo**

O presente artigo discute a recente contribuição de Prado (2002) sobre o tema “*Geração, adoção e difusão de técnicas de produção – um modelo baseado em Marx*”. A principal conclusão que obtemos diz respeito à lacuna teórica referente aos conceitos relacionados de subsunção real do trabalho e mais valia extraordinária. Tendo apontado que esses conceitos estão intimamente associados na teoria de Marx, pretendemos ter dado uma contribuição à compreensão do fenômeno sob investigação e também à possibilidade de revisão da análise formal.

**Introdução teórica**

O objetivo deste artigo é fazer eco à contribuição de Prado (2002) no que diz respeito ao seu trabalho sobre a concepção de Marx de progresso técnico e a questão sempre associada da tendência de redução da taxa de lucro. Para tanto primeiramente fazemos uma breve revisão de suas principais proposições. Posteriormente desenvolvemos as críticas pertinentes.

O artigo de Prado se constitui de quatro partes principais: a teoria de Marx sobre acumulação e progresso técnico; a formulação da taxa de lucro em termos da produtividade do trabalho e da razão produto-capital; a análise das condições nas quais essa taxa de lucro pode aumentar ou diminuir; e finalmente a indicação das tendências empíricas de diminuição da razão produto-capital e de aumento do salário real.

Prado inicia sua introdução teórica enfatizando a relação entre progresso técnico e subsunção real do trabalho ao capital, o que parece um pleonasmo já que progresso técnico

entendido como aumento da produtividade do trabalho através da mecanização nada mais é do que o processo de subsunção real do trabalho ao capital.

Nessa breve introdução teórica de duas páginas, das quais apenas uma discute a visão de Marx propriamente dita, Prado cita Marx duas vezes. Na segunda citação fica clara a referência de Marx à mais valia extraordinária, conceito desenvolvido no capítulo XII do volume I do *Capital*.

A relação entre subsunção real do trabalho ao capital e mais valia extraordinária também aparece explicitamente no primeiro parágrafo do item “*Subsunção real do trabalho no capital ou o modo de produção especificamente capitalista*”, no livro *Capítulo VI, Inédito*. Curiosamente, Prado não retoma essa relação na sua introdução teórica, nem tampouco ao longo do texto.

Assim, a teoria por ele apresentada se limita a afirmar que os capitalistas adotam a técnica com base no critério de lucratividade. A citação que ele usa para respaldar esse argumento não é tão convincente porque nela não está dito que a adoção da nova técnica depende de um cálculo de rentabilidade. De qualquer modo, conclui Prado, a generalização do seu uso termina por provocar um decréscimo da taxa de lucro.

No que diz respeito às condições nas quais a taxa de lucro pode cair, Prado considera dois casos possíveis, que poderíamos classificar como os casos de *perfect foresight* e *absolute blindness*. No primeiro caso, prevendo uma diminuição de preços e parcela salarial constante, os capitalistas somente adotam técnicas que aumentem a razão produto-capital.<sup>1</sup>

No segundo caso, segundo Prado compatível com a visão de Marx, os capitalistas não prevêm nenhuma diminuição de preços e, portanto, nenhum aumento de salário real. O aumento da produtividade faz com que caia  $W/x$ , o custo salarial unitário. Como os capitalistas percebem essa redução do custo salarial unitário, então, adotam a nova técnica.

---

<sup>1</sup> O custo salarial unitário é  $W/x$ , onde  $W$  é o salário nominal e  $x=X/N$ , a produtividade do trabalho. Com salário nominal constante o custo salarial unitário cai com aumentos na produtividade do trabalho,  $X/N$ . Para que a parcela salarial se mantenha constante é preciso que o aumento do salário real  $W/P$  seja compensado por uma diminuição de  $N/X$ . Mas isso não parece ser possível pois o preço do meio de consumo não é composto somente por  $N$ .

## O modelo

Como a adoção de novas técnicas depende de uma comparação da taxa de lucro que elas proporcionam com a taxa de lucro vigente, Prado desenvolve uma definição de taxa de lucro. As definições necessárias para a derivação da taxa de lucro são as seguintes:

$r$  = taxa de lucro

$\rho$  = razão produto-capital ( $X/K$ ), onde  $X$  é o produto físico e  $K$  é o valor dos meios de produção utilizados

$K = N_k \cdot W_k$ , onde  $N_k$  é a quantidade de trabalho empregada na produção do meio de produção e  $W_k$  pode ser pensado como o salário/hora

$P_x$  = preço de mercado

$W$  = salário nominal

$x$  = produtividade do trabalho,  $X/N$ , onde  $N$  é a quantidade de trabalho empregada na produção de meios de consumo.<sup>2</sup>

A fórmula da taxa de lucro é obtida através da equação de preço  $Kr + NW = PX$ . Isolando-se no lado esquerdo do sinal de igual, a taxa de lucro  $r$ , obtemos a seguinte expressão:

$$(1) \quad r = \rho \left( P_x^m - \frac{W}{x} \right)$$

Como vemos essa definição de taxa de lucro se baseia em duas variáveis:  $\rho$  e  $x$ . Com base nisso Prado monta um gráfico bidimensional em  $\rho$  e  $x$ , no qual traça uma curva de iso-lucratividade, isto é, o conjunto de pares ( $\rho$  e  $x$ ) que fornecem a mesma taxa de lucro a um dado preço de mercado. Mudanças de  $\rho$  e  $x$  compatíveis com um aumento da taxa de lucro são adotadas. Mudanças de  $\rho$  e  $x$ , tais que causam uma diminuição da taxa de lucro não são adotadas. Com isso, o plano em ( $\rho$  e  $x$ ) é dividido em dois subespaços: um espaço

---

<sup>2</sup> À página 70,  $x$  é definido como  $X/K$ , o que é evidentemente um erro tipográfico já que a produtividade do trabalho  $x = X/N$ .

acima da curva descrita pelo conjunto de pares que geram a taxa de lucro vigente, ou seja, espaço de combinações compatíveis com maiores taxas de lucro; e abaixo da curva, combinações que geram taxas de lucro menores.

Até aqui, porém, Prado está, na verdade, reapresentando o teorema de Okishio de uma forma mais acessível.<sup>3</sup> Se os pares que aumentam as taxas de lucro não se sobrepõem aos pares que diminuem as taxas de lucro, então, se os capitalistas adotam técnicas que aumentam a taxa de lucro, uma vez generalizada essa técnica a taxa de lucro resultante não poderá diminuir.

Diversas fórmulas modificadas da taxa de lucro são apresentadas ao longo do texto. São todas elas definições equivalentes de taxa de lucro? Por exemplo: seriam  $\pi N$  e  $\pi XP$  ambas expressões iguais da parcela de lucro? Somente se  $N=XP$ . Mas pela fórmula do preço da mercadoria meio de consumo apresentada à segunda linha da página 71, essas definições não são iguais. Daí decorre que fórmulas  $r=P_x\pi(\rho)$  e  $r=\pi(\rho/x)$  não são iguais!

Partindo da equação  $r=\pi(\rho/x)$  obtemos, após a substituição das definições de  $\rho$  e  $x$  a seguinte expressão para a taxa de lucro:

$$r = \pi \frac{N}{K}$$

Como  $N$  é a “quantidade de trabalho (medida em termos de trabalho simples) empregada na produção do meio de consumo” e como  $K = N_k \cdot W_k$ , é também medido em termos de quantidade de trabalho, segue que a fórmula acima é uma representação da taxa de lucro. É importante notar que  $N/K$  é a taxa de lucro máxima. Assim a taxa de lucro depende de duas variáveis: a taxa máxima de lucro e a parcela de lucro.

---

<sup>3</sup> Diga-se, *en passant*, que a análise de Prado é idêntica à apresentação gráfica realizada por Laibman no seu livro *Capitalist Macrodynamics*. Laibman (1997) reproduz, de modo didático, o teorema de Okishio usando o mesmo device de dividir o espaço entre técnicas que aumentam a taxa de lucro e técnicas que diminuem a taxa de lucro para concluir que como técnicas viáveis não se sobrepõem com técnicas inviáveis, a generalização da técnica viável não pode levar a uma diminuição da taxa de lucro (Laibman 1997, pgs. 36-38).

A mecanização reduz progressivamente a taxa máxima de lucro. A adoção da nova técnica com base no critério de lucratividade requer que a taxa de lucro aumente. Para que isso ocorra é preciso que a redução da taxa máxima de lucro seja compensada por um aumento mais que proporcional da parcela de lucro  $\pi$ . É com base nessas condições que Prado propõe os dois cenários referidos acima.

### **O caso de *perfect foresight***

No terceiro item do artigo, intitulado, *Dinâmica de Curto Prazo*, Prado simplifica a análise. Assumindo a possibilidade de que a parcela salarial se mantenha constante <sup>4</sup>, a parcela de lucro ( $P^m - W/x$ ) também se manterá constante. Assim a diferença entre as taxas de lucro com a técnica nova e a técnica antiga depende somente das razões produto-capital. Ou seja, somente as técnicas que aumentem a razão produto-capital serão adotadas. Em termos do gráfico isso significa que somente as áreas que representam aumento de  $\rho$  são viáveis (áreas A e B do primeiro gráfico). Como os capitalistas sabem que o salário real vai aumentar mantendo a parcela salarial constante, então, eles só adotam aquelas técnicas que aumentam a razão produto-capital.

É crucial notar que a simplificação da fórmula leva em conta que o preço de mercado,  $P^m$ , se mantém constante. No entanto, diz Prado, os capitalistas não optam por técnicas que diminuam  $\rho$  pois prevêem que todo aumento de produtividade resultará num aumento de salário real. Ora, com salário nominal constante a única maneira de obtermos um aumento do salário real é através da queda dos preços. Se os preços caem depois da

---

<sup>4</sup> *Non sequitur!* Se o ganho extraordinário advém da transferência de valor dos capitalistas que usam técnicas antigas para o capitalista que adota a técnica nova, então a *diminuição* da parcela salarial no valor do produto do capitalista inovador é compensada pelo *aumento* da parcela salarial no valor do produto dos capitalistas que ainda não inovaram e, assim, a parcela salarial se mantém constante. Aqui se aplica o que foi dito anteriormente. Para que a parcela salarial,  $(W/P)(N/X)$ , se mantenha constante à medida que a produtividade aumenta é preciso que  $P$  e  $N/X$  sejam inversamente proporcionais, já que  $W$  é constante. O aumento da produtividade, porém, afeta somente a parte do valor de  $X$  referente a  $N$ . A outra parte  $N_k$  não é afetada. Assim, se  $P$  e  $N/X$  não são inversamente proporcionais, a parcela salarial muda e, com ela, muda também a parcela de lucro. Essa qualificação é importante, pois se assim é a análise não pode ser feita somente em termos de  $\rho = X/K$ .

adoção da nova técnica a fórmula não pode ser simplificada considerando-se preços constantes. Ou seja, a escolha da técnica não pode se dar apenas em termos do que acontece com a razão produto-capital. De fato, quando analisa o que acontece com a taxa de lucro uma vez adotada a técnica, Prado leva em conta o que ocorre com os preços antes e depois da adoção.

Aqui a dificuldade se inverte. Se os preços se modificam os salários reais também se modificam já que o salário nominal é constante. A parcela de lucro é um menos a parcela salarial:

$$\pi = 1 - \left( \frac{W \cdot N}{P_x \cdot X} \right)$$

Com a modificação dos preços a única maneira da parcela salarial se manter constante seria através da compensação de  $N/X$ . Mas  $N/X$  não é o preço, pois falta o valor do meio de produção  $N_k$  e falta a multiplicação pelo fator de conversão em valor  $W_k$ ! Ou seja, nada garante que se possa considerar a parcela salarial como constante quando cai  $P_x$ , a não ser que a queda do preço seja de mesma intensidade do aumento da produtividade do trabalho.

Parece, pois, que não podemos considerar a parcela de lucro como sendo constante! No entanto, para analisar o que acontece com a taxa de lucro antes e depois da adoção da nova técnica Prado considera a parcela de lucro como sendo constante. Suponhamos que a parcela de lucro se mantenha constante. Nessas condições os capitalistas não adotariam nenhuma técnica que reduzisse a razão  $N/K$ , pois isso implicaria numa redução da taxa de lucro.

Finalmente, a diferença entre a taxa de lucro antes e depois da adoção dependerá “do que acontece com a razão entre a ‘produtividade do capital’ e a produtividade do trabalho”.

As proposições de Prado podem ser simplificadas da seguinte maneira. A taxa de lucro apresentada na equação (1) acima, pode ser reescrita, dividindo-se todos os termos por  $N$ , da seguinte maneira:

$$r = \frac{XP/N - WN/N}{K/N}$$

Usando as definições de Laibman (1997) teríamos no numerador, o produto por trabalhador ( $y$ ) e o salário por trabalhador ( $W$ ). No denominador teríamos a razão capital-trabalho ( $k$ ). A taxa de lucro poderia ser escrita da seguinte maneira:

$$r = \frac{y - W}{k}$$

O primeiro caso analisado corresponde à previsão dos capitalistas de que com a queda nos preços o salário real irá aumentar, ou seja, “o aumento da produtividade é imediatamente convertido em aumento do salário real”. Nesse caso a parcela de lucro, ( $y - W$ ), se manteria constante. Nesse caso os capitalistas só adotariam técnicas que reduzissem a composição do capital  $k = K/N$  ! <sup>5</sup>

Como  $N$  é a quantidade de trabalho na produção do meio de consumo, uma diminuição de  $K/N$  significa um aumento da taxa máxima de lucro ( $N/K$ !), com o que retornamos à mesma condição referida acima. Com a parcela de lucro constante novas técnicas são adotadas somente se  $N/K$  aumenta. Em termos da fórmula de Laibman teríamos ( $y - W$ ) constante e a adoção da técnica requereria que  $K/N$  diminuísse.

### **O caso de *absolute blindness***

“Examinemos, agora, o caso que está de acordo com a análise de Marx”. Este caso corresponde à situação na qual os capitalistas não prevêm uma diminuição de preços e, portanto, também não prevêm um aumento do salário real. Predomina neste ambiente a percepção de diminuição dos custos salariais unitários,  $W/x$ , que advêm da maior

---

<sup>5</sup> Em termos da taxa de lucro de Marx isso significa que a diminuição da taxa de mais valia seria mais do que compensada pela diminuição da composição do capital.

produtividade do trabalho. Neste caso o que acontece com a taxa de lucro depois da adoção da nova técnica depende também da razão  $\rho/x$ .

Nessas condições, prevendo um aumento da parcela de lucros (já que observam uma diminuição do custo salarial unitário), os capitalistas adotam técnicas que diminuam a razão  $N/K$ , desde que a diminuição de  $N/K$  seja menos que proporcional ao aumento da parcela de lucro,  $\pi$ . Assim, não prevendo o que vai ocorrer com os preços, os capitalistas adotam até mesmo técnicas que diminuam a razão produto-capital,  $\rho$ .

Prado expressa a taxa de lucro em termos da produtividade do trabalho ( $x$ ), da razão produto-capital ( $\rho$ ) e da parcela de lucro ( $\pi$ ) que é constante:

$$r = \pi \cdot \left( \frac{\rho}{x} \right)$$

Substituindo os valores  $\rho = X/K$  e  $x = X/N$ , e considerando que  $\pi = (1 - W)$ , podemos expressar a taxa de lucro efetiva em termos da taxa de lucro máxima, da seguinte maneira:

$$r = (1 - W) \frac{N}{K}$$

Ora,  $N/K$  nada mais é do que a taxa máxima de lucro! Como  $(1 - W)$  é constante, a *taxa de lucro efetiva* espelha o movimento da taxa de lucro máxima. Mas isso não é nada mais nada menos do que dizer que quando a taxa de mais valia é constante a taxa de lucro é determinada exclusivamente pela composição do capital entre parte variável e parte constante.

É a percepção da redução dos custos com trabalho que leva os capitalistas a adotarem a nova técnica. Se o dispêndio salarial por unidade de produto cai, a taxa de lucro tende a aumentar. Note-se que a redução de salário por unidade de produto refere-se à redução de custos no sentido da análise da mais valia extraordinária. Mas Prado o apresenta em termos de aumento da taxa de lucro.



Ou seja, os capitalistas vêm a diminuição de  $x$  como uma redução de custos e isso “leva cada capitalista a adotar a nova técnica”. Se a redução de  $x = X/N$  se obtém por meio de processos que diminuam  $\rho = X/K$  mais que proporcionalmente, então a taxa de lucro cai.<sup>6</sup> De qualquer modo, aqui nos deparamos com a possibilidade de que mesmo diminuindo a razão produto-capital, resultante do emprego de mais capital fixo, a economia de trabalho resultante pode compensar o aumento de  $\rho$  e aumentar a taxa de lucro.

Mas note o leitor que  $N$  corresponde a todo o trabalho novo realizado. Assim, a adoção da técnica aqui se situa no plano da análise da mecanização enquanto necessidade intrínseca do capital em geral. Aqui parece surgir um problema lógico. A adoção da técnica depende, de acordo com Prado, das magnitudes  $N/X$  e  $K/X$ . No entanto, no processo de adoção os capitalistas observam a redução do custo salarial unitário e é com base nessa redução que adotam a nova técnica.

Parece, pois, que o desenvolvimento da análise se ressentir da falta de uma distinção clara entre *capital em geral* – no qual a mecanização opera como forma de diminuição e controle sobre o trabalho – e *lei fundamental da concorrência capitalista*, entendida como processo de expansão das margens de lucro via diminuição dos custos individuais.

Uma última observação a respeito da miopia capitalista aos eventos macroeconômicos se faz necessária. Ora se os capitalistas adotam técnicas que diminuem os custos justamente porque podem assim vender abaixo do valor de mercado então é claro que não podemos dizer que “o caso que está de acordo com a análise de Marx” é aquele no qual “a racionalidade de cada capitalista é cega aos eventos macroeconômicos” (Prado, p. 74). De fato, os capitalistas devem adotar a técnica justamente porque sabem que o preço vai diminuir, esmagando, assim, as margens de lucro daqueles que não lograrem adotar a nova técnica. Se os preços futuros fazem parte da macroeconomia, neste caso não podemos classificar o caso de Marx como cegueira aos eventos macroeconômicos!

---

<sup>6</sup> Sendo  $\rho = X/K$ , onde  $K$  é o valor do capital fixo e  $X$  é a quantidade física de produtos produzidos e supondo o período de produção (não especificado por Prado) como sendo o período de vida produtiva do capital fixo, então, segue que o inverso de  $\rho$  é a depreciação por unidade de produto.

## **Marx sobre a adoção de novas técnicas**

Existem duas forças que impulsionam a adoção de métodos de produção que aumentam a composição técnica. A primeira força se situa ao nível da análise do capital em geral e pode ser definida como a necessidade de controle sobre o trabalho. A segunda diz respeito à competitividade e se expressa pela busca contínua de métodos que reduzam o valor individual das mercadorias.

### *Mecanização e capital em geral*

A primeira emana da natureza do capital. A segunda é de natureza fenomenológica e diz respeito à existência do capital enquanto multiplicidade de capitais e que age no sentido de reduzir o valor das mercadorias.

Essa primeira força que impulsiona o capital no sentido da mecanização diz respeito à análise do capital em geral.<sup>7</sup> Nesse nível da análise a mecanização atua no sentido de aumentar o controle sobre o trabalho de duas formas: primeiro, através da diminuição de sua presença no processo produtivo; segundo, através da sucção de trabalho de forma independente da vontade do trabalhador. De fato, a mecanização substitui o trabalho, *tout court*, e substitui também a habilidade dos trabalhadores pela “habilidade” da máquina. Tanto a vontade quanto a habilidade agora emanam da máquina e não do trabalhador.

### *Mecanização e a lei fundamental da concorrência capitalista*

No entanto, a técnica que aumenta o controle sobre o trabalho somente é adotada se implicar num aumento da produtividade do trabalho. Como o aumento da produtividade significa redução da quantidade de trabalho direta e indiretamente empregada na produção de uma mercadoria, isso implica uma redução do valor da mercadoria produzida com o seu auxílio.

Ora para que isso se dê é necessário que o maior valor da máquina seja compensado pela economia de trabalho possibilitada pela introdução da máquina. Desse modo, a condição para que processos que aumentam a subsunção real do trabalho ao capital sejam

---

<sup>7</sup> Rosdolsky (1979, p.78) cita Marx: “Analizar la introducción de maquinaria a partir de la competencia y de la ley – fijada por esta – de la reducción de los costos de producción, no presenta dificultades. Se trata aquí de analizarla a partir de la relación del capital con el trabajo vivo, sin tomar en consideración a otro capital”.

implementados é que o aumento da depreciação por unidade de produto seja menor que a diminuição da quantidade de trabalho novo por unidade de produto, *coeteris paribus*.<sup>8</sup>

O valor das mercadorias somente pode decrescer se o aumento de capital fixo utilizado tiver um efeito em termos de custo de depreciação menor do que a economia de trabalho que se obtém com a nova técnica.

Para que o valor da mercadoria produzida pelo capitalista mais produtivo caia é necessário não somente que diminua a quantidade de trabalho novo por unidade de produto, mas também diminua a soma  $c+L$ , *capital constante* mais *trabalho novo*.

A diminuição da quantidade de trabalho novo por unidade de produto através da mecanização implica num aumento do volume de capital fixo.<sup>9</sup> Existe, portanto, a possibilidade de que a parcela do valor da mercadoria referente ao valor do capital fixo por unidade de produto aumente. Utilizando as definições de Prado, a condição suficiente para que haja uma redução do valor da mercadoria é:

$$\downarrow N/X > \uparrow K/X$$

ou seja, a diminuição do trabalho novo por unidade de produto tem que ser maior do que o aumento da depreciação por unidade de produto (391-392). Esta é precisamente a condição de adoção da técnica expressa em termos de produtividade do trabalho e razão capital-produto proposta por Prado.

No entanto, essa não é a condição de adoção da técnica apresentada por Marx (1984, v.I, t.1, p.21) e por Engels (1984, v.III, t.1, p.197).

Como para o capitalista o trabalho direto se apresenta como salário e o indireto como custo do capital constante para ela o aumento de produtividade se apresenta como diminuição de custo. A lei fundamental da concorrência capitalista é precisamente a luta

---

<sup>8</sup> Este *coeteris paribus* se aplica ao caso das matérias primas, auxiliares e componentes que tomamos iguais nas duas técnicas, tanto na antiga como na nova.

<sup>9</sup> “But improvements that shorten the working period and thereby the time during which circulating capital must be advanced generally go hand in hand with an increased outlay of fixed capital” (Marx, 1967, II, pgs. 234-235)

permanente dos capitais no sentido de diminuir o custo de produção ( $k$  no vol. III do capital) aumentando, ao preço de mercado vigente, a margem de lucro sobre os custos.

As leis imanes ao capital são impostas aos capitais individuais num ambiente competitivo. O aumento da produtividade expressa um aumento do controle do capital sobre o trabalho através da eliminação de trabalho e da mecanização do trabalho.

Mas para o capitalista a adoção de novas máquinas não responde somente aos desígnios da subsunção real. A condição para a adoção de novas técnicas é ainda mais limitada.

“the limit for his using a machine is fixed by the difference between the value of the machine and the value of the labor-power replaced by it” (Marx 1967, I, p. 392).

Referindo-se a essa diferença ele diz:

“But it is the former difference alone that determines the cost, to the capitalist, of producing a commodity, and, through the pressure of competition, influences his action” (idem, p.393).

Desse modo, a condição para adoção da nova técnica passa a ser uma economia de capital variável maior do que o valor da nova máquina. Na terminologia de Prado teríamos:

$$\downarrow W/x > \uparrow K/X$$

Como vemos, a separação, *à la* Kliman (1996), entre mecanização como expressão da lei imanente do capital e sua execução pela concorrência se apresenta, em Marx, menos separadas! Kliman apenas quer provar que a taxa de lucro cai devido à mecanização e não devido ao aumento do salário real ou devido à concorrência entre capitalistas. Ele enfatiza que as críticas a Okishio (1963) não explicaram a queda da taxa de lucro como sendo decorrente da mecanização, mas sim como resultado do aumento dos salários ou da escolha de técnicas sub-ótimas forçada pela concorrência (Kliman 1996, p.210).

Aqui voltamos à análise da mais valia extraordinária realizada no capítulo XII do primeiro volume do *Capital*. Curiosamente naquele capítulo a análise se desenvolve não em termos de custo, mas em termos de valor: não em termos de economia de capital variável mas em termos de economia de trabalho.

Ora, a redução do valor individual da mercadoria abaixo do valor de mercado é o que permite a obtenção de mais valia extraordinária. Esta é um importante elemento da teoria de Marx sobre o progresso técnico. A respeito da mais valia extraordinária não há absolutamente nada na introdução de Prado.

Essa mais valia extraordinária decorre da redução do valor individual das mercadorias produzidas com a nova técnica abaixo do valor de mercado. Essa redução de valor representa de fato um aumento da produtividade do trabalho.

É importante frisar que a análise diz respeito primeiramente à concorrência dentro de uma indústria, entendida como um conjunto de fabricantes independentes que produzem um produto similar.

A adoção implica difusão porque à medida que o preço de mercado tende ao valor individual aumentam as expectativas de perdas por parte daqueles que ainda não adotaram a técnica. Isso nos leva a rever o conceito de replicador utilizado por Prado. De fato, ao invés do replicador expresso em termos de taxa de lucro deveríamos expressá-lo em termos da progressiva compressão das margens de lucro dos capitalistas que operam com as técnicas antigas à medida que o preço de mercado vai caindo. A taxa de difusão da nova técnica deve estar relacionada à pressão que a diminuição das margens de lucro exerce sobre os capitais retardatários.

## **Conclusões**

O artigo de Prado tem o mérito de recolocar entre nós o debate acerca do progresso técnico do ponto de vista de Marx. Isso por si só o justifica como uma contribuição importante. Este artigo procura fazer eco à sua contribuição apontando possíveis problemas e lacunas de análise.

A principal conclusão que obtemos diz respeito à lacuna teórica referente aos conceitos relacionados de subsunção real do trabalho e mais valia extraordinária. Tendo apontado que esses conceitos estão intimamente associados na teoria de Marx, pretendemos

ter dado uma contribuição à compreensão do fenômeno sob investigação é também à possibilidade de revisão da análise formal.

## Referências

- Laibman, David. *Capitalist Macrodynamics: a Systematic Introduction*. Londres: MacMillan Press, 1997.
  
- Rosdolsky, Roman. *Génesis y Estructura de El Capital de Marx: Estudios sobre los Grundrisse*. México: Siglo Siglo Veintiuno Editores, 1979, Segunda edição.
  
- Marx, Karl. *Capital*. New York: International Publishers, 1975.
  
- Marx, Karl. *O Capital*. São Paulo: Abril Cultural S.A., 1984.
  
- Marx, Karl. *Capítulo VI Inédito de O Capital. Resultados do Processo de Produção Imediata*. São Paulo: Editora Moraes, 1985.
  
- Shaikh, Anwar. “Capacity utilization and the long term trend of the rate of profit: U.S. manufacturing, 1909-1985”. *New School for Social Research*, mimeo.
  
- Okishio, Nobuo. “Competition and production prices”. *Cambridge Journal of Economics*, 2001, 25, pgs. 493-501.
  
- Okishio, Nobuo. “Technical change and rate of profit”, in Krüger, Michael e Flaschel, Peter (orgs.) *Nobuo Okishio – Essays on Political Economy*. Frankfurt am Main: Verlag Peter Lang GmbH, 1993.
  
- Prado, Eleutério. “Geração, adoção e difusão de técnicas de produção – um modelo baseado em Marx”. *Revista Análise Econômica*, 2002, ano 19, n.36, pgs. 67-80.

- Kliman, Andrew. “A value-theoretic critique of the Okishio theorem”, in Freeman, Alan e Guglielmo Carchedi (orgs.), *Marx and Non-Equilibrium Economics*. Cheltenham, UK e Brookfield, US: Edward Elgar, 1996.