

## **A maquinaria e o aumento na produtividade pelo trabalho intelectual: observações a partir de Marx**

### **The machinery and the increase in the productivity by the intellectual work: observations from Marx**

Wanderson Pereira Araújo – IFNMG.

#### **Resumo**

Este artigo analisa o trabalho intelectual na sua complexa atividade docente no campo da ciência e da tecnologia aplicada à agricultura e agroindústria. Essa atividade tem como essência tanto a produção como aplicação das ciências e da tecnologia, e ao mesmo tempo realiza a qualificação científica dos indivíduos para o trabalho. Isto nos instiga a verificar em que medida esse trabalho incorpora ou não o valor. A problematização desta análise põe em pauta a discussão sobre o caráter produtivo desta atividade. Para tal, utilizam-se fundamentalmente algumas observações de Karl Marx em relação ao valor. Nos escritos de Marx encontra-se os traços fundamentais para a compreensão do desenvolvimento das forças produtivas sociais do trabalho, incluindo o papel da maquinaria e o seu desenvolvimento histórico. Na ontologia do ser social em Marx, a máquina é expressão do trabalho humano objetivado, e no modo de produção especificamente capitalista a máquina e a aplicação técnica da ciência tornam-se um potencial para aumentar o capital. Este autor descreve com clareza que a maquinaria nas mãos do capital, gera as condições que capacita o capitalista a se apropriar do trabalho alheio. Nesse sentido, compreende-se que o fato de capacitar os indivíduos no sentido da aplicação técnica da ciência e da produção de tecnologia, é uma condição que propicia o capital a seguir o seu curso. Esta apreensão nos permite discutir a relação que novas atividades estabelecem com a categoria trabalho produtivo.

**Palavras-chave:** Maquinaria; produtividade; trabalho intelectual; Marx.

#### **Abstract**

This article analyzes the intellectual work in its complex teaching activity in the field of science and technology applied to agriculture. This activity has as essence both the

production and application of science and technology , and at the same time realizes the scientific qualification of individuals for work. This instigates us to verify to what extent this work incorporates the value or not. In Marx writings we find the fundamental traits for understanding the development of the social productive forces of labor, including the role of machinery and its historical development. In the ontology of social being in Marx, the machine is an expression of objectified human labor, and in the specifically capitalist mode of production the machine and the technical application of science become a potential to increase capital. This author clearly describes that machinery in the hands of capital generates the conditions that enable the capitalist to appropriate the work of others. In this sense, it is understood that the fact of empowering individuals in the sense of the technical application of science and the production of technology, is a condition that allows capital to follow its course. This apprehension allows us to discuss the relation that new activities establish with the category productive work, considering the form and content reconfigured by the advances of the sciences engendered by the subjects.

**Keywords:** Machinery; productivity; Intellectual work; Marx.

## **Introdução**

Nosso objetivo nesse artigo é analisar o trabalho intelectual na sua complexa atividade docente no campo da ciência e da tecnologia aplicada à agricultura e a agroindústria de alimentos. Analisamos a relação do trabalho intelectual com o processo de valorização, entendendo que a capacidade de trabalho do sujeito intelectual em um processo contínuo de transformação das condições objetivas de trabalho se apresenta nas circunstâncias que aqui demonstramos como componente do processo produtor de valor. É sob esta questão que discutiremos a categoria trabalho produtivo em Marx, de maneira particular com a nossa interpretação na fase contemporânea do capitalismo, sem anular de modo algum a perspectiva geral de Marx sobre a categoria trabalho produtivo.

Na atualidade o trabalho intelectual envolvido na produção e aplicação da ciência e tecnologia (por exemplo: a produção agrícola mecanizada, a preservação, processamento e distribuição de produtos alimentícios, etc.), estabelece uma relação direta com o processo produtivo do capital. A força de trabalho intelectual aparece

como determinação do trabalho produtivo, isto é contribui para a produção e reprodução do capital. Para analisar a problemática do trabalho intelectual, tomamos como objeto de análise a categoria trabalho produtivo, no sistema de produção capitalista. Esta categoria é um elemento histórico e preciso para compreender o germe da reprodução ampliada do capital. Desse modo, tecemos três observações, a seguir.

A primeira diz respeito ao caráter do valor em Marx e a categoria trabalho produtivo sob o modo de produção capitalista. De modo preciso, buscamos identificar e compreender o conteúdo do valor a partir da crítica ontológica que Marx desenvolve em contraposição a economia política clássica de Smith e Ricardo.

A segunda refere-se às observações realizadas por Marx dedicadas ao desenvolvimento da maquinaria em *O capital* no livro I. Em Marx a máquina (mais precisamente como sistema automático) não é um meio de trabalho do trabalhador individual. Nessa parte atentamos para o fato identificado por Marx acerca da revolução do processo de produção tributário do desenvolvimento científico-tecnológico que se despontava naquela ocasião pela “invenção” humana.

Por fim, a terceira remete a uma discussão sobre o trabalho intelectual e o aumento na produtividade do trabalho no campo da agricultura e da agroindústria de alimentos. Do ponto de vista da exposição, considerando o caráter produtivo do trabalho docente verificou-se que sua atividade propicia em certa medida a transformação do valor de uso em grandeza do valor. Aqui chegamos a uma conclusão de que esse tipo de trabalho se manifesta também como trabalho produtivo.

### **A questão do valor em Marx**

Em o primeiro capítulo sobre a mercadoria em *O capital*, livro I, Marx esclarece a natureza da riqueza capitalista. Estudar a mercadoria não foi uma escolha ao acaso feita por Marx. O que ele procurava era mostrar de onde provinha a produção da riqueza capitalista. Na sua expressão, é a “imensa acumulação de mercadorias” que configura a forma elementar dessa riqueza. Por esta razão ele começa a sua análise a partir da categoria mercadoria. Marx em busca da compreensão da essência da riqueza capitalista, explica que “Um valor de uso ou um bem só possui, portanto, valor, porque nele está corporificado, materializado, trabalho humano abstrato” (MARX, 2013, p. 60). A sua constatação é que a mercadoria (forma especial do produto do trabalho) é consequência do dispêndio de força de trabalho.

Marx enfatiza em sua obra o caráter histórico de toda realidade econômica, na qual descreve que o valor de uso é o princípio fundamental para a constituição da estrutura do ser social. Isto é, o valor de uso, que se encontra fora da esfera de investigação da Economia Política, é o pressuposto e fundamento da existência da vida social. Marx parte do princípio de que “Qualquer que seja a forma social da riqueza, os valores de uso constituem sempre seu conteúdo, que permanece em primeiro lugar, indiferentemente a essa forma” (MARX, 2008, p. 52). Está colocando que o valor de uso fora do modo de produção capitalista é produto do trabalho como resultado do trabalho em geral. Ou seja, o valor de uso constitui o “conteúdo material da riqueza”, qualquer que seja a formação social.

O valor de uso ainda que seja objeto de necessidades sociais e se articule com a sociedade, não expressa uma “relação de produção social”, diz Marx. O valor de uso na expressão de Marx indiferente a qualquer formação social, não tem valor se não para o uso, e não adquire realidade senão no processo de consumo. Esclarece Marx (*Contribuição*, 2008) “Os valores de uso são, de modo imediato, *meios de existência*”, esses são produtos da vida social, originários da força vital gestada pelo homem, de trabalho objetivado. É a materialização da natureza pelo trabalho humano. O valor de uso quando é “determinando de forma econômica”, torna-se diretamente base material com que se manifesta uma relação denominada de valor de troca. Para Marx, o valor de troca aparece “como uma relação quantitativa na qual os valores de uso são permutáveis”.

Pergunta-se Marx: o que ocorrerá com o trabalho complexo, que se eleva acima do nível médio, como trabalho de maior intensidade e de peso específico superior? A lei que regula a redução do trabalho é valor de troca (um dia de trabalho complexo equivale a três dias de trabalho simples). Para Marx, está claro que essa redução tem lugar,

(...) pois, enquanto é valor de troca, o produto do trabalho mais complexo é, em proporção determinada, o equivalente do produto do trabalho médio simples; forma, portanto, equação com um quantum determinado desse trabalho simples (MARX, 2008, p. 56-57).

Marx esclarece que o trabalho complexo é trabalho simples composto, ou seja, o trabalho complexo é trabalho simples de potência mais elevada.

Da análise do valor, a partir de Marx, concluímos de forma breve, que o valor de uso, substância indiferente à relação econômica formal, no capitalismo se distingue. O fator determinante do valor é a quantidade do trabalho necessário para a produção de uma mercadoria, daí o trabalho se manifesta em valor de troca. Segundo Marx:

O tempo de trabalho do indivíduo é desse modo, em realidade, o tempo de trabalho que a sociedade deve gastar para produzir um valor de uso determinado, isto é, para satisfazer uma necessidade determinada (*Contribuição*, 2008, p. 58).

Isto é, o valor de troca é uma determinação histórica. Enquanto o valor de uso independente de sua forma histórica, são de modo imediato meios de existência, como já evidenciamos. Isto é, o dispêndio da força de trabalho humana é a substância social que faz no valor de uso minifestar valores. Segundo Marx, “Os valores de uso constituem o conteúdo material da riqueza, qualquer que seja a forma social dela.” (*O capital*, 2013, p. 58).

O produto do trabalho representa um determinado volume de trabalho materializado. Portanto, a substância do trabalho, ou seja, a atividade produtora compõe a forma e o conteúdo do valor. A título de exemplo, tem-se hoje o trabalho intelectual de produção de técnicas e metodologias (ex. método *in vitro*) que modifica as culturas de células e tecidos, utilizando-se da tecnologia de DNA recombinante para a produção de plantas de milho e outras de caráter transgênicas (ex. milho *Bt*). Tal realidade representa um exemplo claro da questão do trabalho que produz a substância dos valores a partir da natureza.

Esse trabalho se constitui trabalho concreto, como *fonte* de riqueza material, em suma, é uma atividade produtora de valores de uso. Mas aqui reside uma questão importante do ponto de vista do capital. Os organismos geneticamente modificados (plantas, animais, microrganismos) por meio de técnicas criadas pela engenharia genética e a biotecnologia, têm sido considerados pelos grandes empreendedores do mercado como “alternativa fundamental” para o aumento da produtividade, redução de custos de produção e maior extração de lucro, e com isto mantido relação com o mercado internacional. Na forma capitalista de produção o trabalho concreto<sup>1</sup> é

---

<sup>1</sup> A categoria trabalho concreto, é compreendida por Marx como a eterna necessidade natural de mediação do intercâmbio entre o homem e a natureza. Diz ele: “Como criador de valores de uso, como trabalho útil, é o trabalho, por isso, uma existência do homem, independente de toda formas de sociedade, eterna

subordinado ao trabalho abstrato. O produto do trabalho intelectual docente assume um caráter determinado, uma nova forma social: a de mercadoria. No exemplo, o trabalho intelectual docente está incorporado nas mercadorias, na qual o seu caráter útil deixou de ser e reduz-se a trabalho humano abstrato. Ou seja, a atividade intelectual agrega valor a um produto, cria um valor a mais (isto é, não houve custo para o capital, ele só expropria), portanto significa mais-trabalho.

### **Conceito de trabalho produtivo em Marx**

Marx em contraposição a economia política clássica de A. Smith, diz:

Só a tacahez mental da burguesia, que tem por absoluta a forma capitalista de produção, e que, conseqüentemente, a considera forma natural da produção, pode confundir a questão do trabalho produtivo e do trabalho produtivo do ponto de vista do capital, com a questão do trabalho produtivo em geral, contentando-se assim com a resposta tautológica de que é produtivo todo o trabalho que produz, em geral, ou que desemboca num produto, ou num valor de uso, em resumo: num resultado (MARX, *Capítulo VI - inédito*, 2014, p. 109).

Marx chama atenção para o fato determinante do trabalho produtivo para o capital, sendo que o produto por excelência da produção capitalista é a mais-valia, portanto, o elemento fundamental para tal efetivação é a capacidade de trabalho. Segundo Marx do ponto de vista do processo capitalista de produção, “é produtivo aquele trabalho que valoriza diretamente o capital, o que produz mais-valia, ou seja, que se realiza – sem equivalente para o operário, para o executante – numa mais-valia representada por um *subproduto*” (MARX, 2004, p. 109). Isto é, trabalho que se realiza num incremento excedente de mercadoria para o capitalista. Em síntese: trabalho produtivo é aquele que serve ao capital como meio da sua autovalorização, como meio para a produção de mais-valia.

A compreensão de Marx sobre o caráter histórico e prático da natureza humana, que constitui por meio das relações sociais, é puramente materialista. Na concepção de Marx o trabalho como categoria fundante da sociabilidade, antes de qualquer coisa, deve ser compreendido como condição universal da existência humana, releva-se como “um processo de que participam o homem e a natureza, processo que o ser humano, com sua própria ação, impulsiona, regula e controla seu intercâmbio material com a

---

necessidade natural de mediação do metabolismo entre homem e natureza e, portanto, da vida humana” (*O capital*, MARX, 2013, p. 120).

natureza” (MARX, 2013, p. 211). Portanto, o trabalho aparece como atividade criadora e reprodutora da vida, independente da formação social.

No processo de trabalho, a atividade do homem transforma a natureza, “subordinada a um determinado fim”, no objeto. Daí, o produto da sua atividade é um valor de uso, “um material da natureza adaptado às necessidades humanas através da mudança de forma” (Idem). O que se manifestava em ser inerte, revela-se depois da ação humana intencionada em qualidade fixa, na forma de ser social. Nesse sentido, Marx abrevia que é diretamente trabalho produtivo aquele que produz valor de uso. Mas deixa claro que caracterizá-lo de tal modo no capitalismo não é suficiente. E acrescenta:

No capítulo V, estudamos o processo de trabalho em abstrato, independentemente de suas formas históricas, como um processo entre o homem e a natureza. Dizemos: ‘observando-se todo o processo do ponto de vista do resultado, do produto, evidencia-se que meio e objeto de trabalho são meios de produção, e o trabalho é trabalho produtivo’. Na nota 7, acrescentamos: ‘Essa conceituação de trabalho produtivo, derivada apenas do processo de trabalho, não é de modo nenhum adequada ao processo de produção capitalista’ (MARX, 2014, p. 585).

Marx ao longo de sua obra vai explicitar essa questão de modo que fica claro o seu sentido. Deixa claro, por exemplo, que no modo de produção capitalista não basta produzir valor de uso. Para ser produtivo no processo de produção capitalista o trabalho tem de ser trabalho assalariado, e não só isso. O trabalho produtivo precisa produzir valor de uso que seja veículo de troca. O trabalho produtivo na acepção de Marx corresponde dois polos constituintes: efetiva uma riqueza material, é uma atividade produtiva para suprir a necessidade humana, por outro lado, toma forma social determinada historicamente, compreende-se pelo dispêndio de força de trabalho humano que valoriza o capital. Daí a crítica a “tacanhez mental da burguesia”, que não compreende a forma e o conteúdo da riqueza material, abstraída da forma capitalista.

Em *Teorias da mais-valia*, Marx esclarece que tanto os trabalhadores manuais quanto os trabalhadores intelectuais são produtivos para o capital:

Nessa categoria de trabalhadores produtivos figuram naturalmente os que, seja como for, contribuem para produzir a mercadoria, desde o verdadeiro trabalhador manual até o gerente, o engenheiro (distintos do capitalista) (MARX, 1987, p. 136).

A respeito da questão referente ao ato de “produzir mercadoria”, apresentamos alguns esclarecimentos, considerando a determinação do valor pelo dispêndio da força de trabalho a partir de Marx, que percebeu a confusão e contradição de Smith ao tratar do trabalho produtivo como “aquele que produz ‘mercadoria’, e o improdutivo aquele que não produz mercadoria alguma”. Diferente de Smith, Marx considera a força de trabalho como uma forma de mercadoria, aquela cuja exteriorização é o próprio trabalho. Ele chama atenção para o fato de que a mercadoria, é substância “dotada de existência diferente do próprio trabalho”. E diz: é “certo que a mercadoria se patenteia trabalho pretérito, objetivado e que, por isso, se não aparece na forma de uma coisa, só pode aparecer na forma da própria força de trabalho”. Isto é, a mercadoria aparece em duas categorias: força de trabalho e as próprias mercadorias. Marx vê a mercadoria como determinada quantidade de trabalho social. E continua: “É possível que o trabalho concreto de que resulta, nela não deixe vestígio” (MARX, 1987, p. 151).

A partir de tal compreensão chegamos à constatação que a atividade científica do trabalho intelectual produz uma mercadoria que custou determinada quantidade de trabalho. Por exemplo, na agricultura a forma adquirida da técnica mecanizada de produção de milho, trigo, arroz, etc., por certo é fruto de trabalho transmitido através de gerações, e em determinadas circunstâncias, o produto desse trabalho concreto e atual entra numa relação social de produção capitalista, como novos meios de produzir mais-valia.

### **O aumento na produtividade pela “invenção” humana científica da maquinaria.**

Marx ao descrever sobre o desenvolvimento da maquinaria explicita o caráter ontológico de um estágio da produção, e identifica a invenção científica como um elemento histórico social originário da mediação do homem com a natureza. Noutras palavras, Marx vê como elemento do processo de trabalho a invenção científica como fator de contradição e de modificação do processo de produção.

Marx começa o capítulo XIII intitulado “A maquinaria e a indústria moderna” em *O capital* afirmando qual é o objetivo da maquinaria sob o domínio do capital ao fazer uma correção em um trecho da obra de John Stuart Mill, na qual ele se referia:

É duvidoso que as invenções mecânicas feitas até agora tenham aliviado a labuta diária de algum ser humano (MILL *apud* MARX, 2013, p. 427).

Segundo Marx não é esse o objetivo do capital, quando emprega a maquinaria. O desenvolvimento da maquinaria como força produtiva do trabalho, produto do trabalho humano, sob o domínio do capital tem como finalidade “baratear as mercadorias, encurtar a parte do dia de trabalho da qual precisa o trabalhador para si mesmo, para ampliar a outra parte que ele dá gratuitamente ao capitalista”. Ou seja, a maquinaria no sistema capitalista é meio para produzir mais-valia. Depois dessa consideração, Marx em nota de rodapé faz uma correção na citação de Mill, onde escreve:

Mill deveria ter dito: De algum ser humano que não viva do trabalho alheio. As máquinas aumentam, certamente, o número dos abastados ociosos (MARX, 2013, p. 427, nota 86).

A invenção humana levou a transformação de ferramenta manual em máquina. A relação do homem com a natureza, onde as forças da natureza (vento, água, vapor, etc.) são colocadas e controladas pelo homem a favor dos fins determinados pelo próprio homem. Assim, a força motriz exercida pelo homem é substituída por forças naturais. Todo esse desenvolvimento científico e técnico, ou seja, a aplicação da ciência como elemento da produção mecanizada correspondia para Marx, à revolução industrial.

O desenvolvimento das forças produtivas engendradas pelos homens propiciou aos indivíduos o desenvolvimento crescente e contínuo, no interior da contradição absoluta. Marx explica que os primeiros elementos científicos e técnicos da indústria moderna foram engendrados no período manufatureiro. Ele mostra com determinada precisão que o desenvolvimento científico tomava uma forma universal no sentido de que atingindo certo estágio de desenvolvimento, a forma de produzir mecanizada se “erguia, naturalmente, sobre uma base material que lhe era inadequada” (MARX, 2013, p. 434). Antes de qualquer coisa, Marx mostra a tendência do desenvolvimento das forças produtivas a partir de uma base material, em um estágio da produção mecanizada.

Ao analisar o modo de produção capitalista, Marx mostra, sobretudo, que a “invenção científica” tem origem no trabalho, isto é, parte de uma questão universal que permite o desenvolvimento social. Nesse sentido, vale mencionar as palavras de Marx:

Havia máquinas de fiar, máquinas a vapor etc., antes de existirem trabalhadores cuja ocupação exclusiva fosse a de fazer máquinas de fiar etc., do mesmo modo que o homem já se vestia antes de haver alfaiates. As invenções de Vaucanson, Arkwright, Watt e outros só puderam concretizar-se porque eles encontraram à mão um número apreciável de hábeis trabalhadores mecânicos, que vieram do período manufatureiro. Uma parte desses trabalhadores era constituída de artesãos independentes, de profissões diversas, e outra estava concentrada nas manufaturas, onde reinava, conforma já vimos, rigorosa divisão do trabalho. Com a afluência das invenções e a procura crescente das novas máquinas inventadas, cada vez mais se diferenciava em ramos autônomos diversos a produção de máquinas e se desenvolvia a divisão do trabalho nas manufaturas que construía máquinas. A manufatura se constitui, assim, em base técnica imediata da indústria moderna. A primeira produzia a maquinaria com que a segunda eliminava o artesanato e a manufatura nos ramos da produção de que se apoderava (MARX, 2013, p. 438).

Marx não via o desenvolvimento da maquinaria como algo inócuo, mas como um produto da atividade humana que se voltava contra o próprio homem. Marx revela que o ato de aperfeiçoar e criar invenções científicas a partir da técnica, da mecânica, da química, etc. dava vida a um sistema autômato e só se tornava possível por que parte de uma forma anterior de produção, a invenção, aparecia como um elemento originário da atividade humana. Segundo Marx, devido o aperfeiçoamento das máquinas, o motor como força motriz, tornou-se universal em sua aplicação tecnológica.

Consequentemente, a revolução no modo de produção da indústria e da agricultura, conforme Marx tornou-se, sobretudo, necessária uma revolução nas condições gerais do processo social de produção. A velocidade da produção em grande escala e a acumulação de capital propiciou novas conexões que criou o mercado mundial. (MARX, 2013, p. 440).

Marx demonstra que a máquina tendo sua aplicação regulada por leis rigorosamente científicas, seu campo de produção é mais vasto que o instrumento manual, tendo como consequência produzir maior trabalho gratuito. Marx assevera que: “Só com a indústria moderna aprende o homem a fazer o produto e seu trabalho passado, o trabalho já materializado, operar em grande escala, gratuitamente, como se fosse uma força natural” (MARX, 2013, p. 444). Nesse sentido, as máquinas transferem uma porção de valor ao produto.

Como consequências imediatas da produção mecanizada sobre o trabalhador, a maquinaria aumentar a produtividade do trabalho, isto é, historicamente a maquinaria é

um meio mais potente para aumentar o trabalho excedente e a mais-valia. Nas palavras de Marx:

A máquina produz mais-valia relativa diretamente, ao depreciar a força de trabalho; indiretamente, ao baratear as mercadorias que entram na reprodução dessa força, (...) É claro que a produção mecanizada, por mais que amplie, aumentando a produtividade do trabalho, o trabalho excedente à custa do trabalho necessário, só obtém esse resultado diminuindo o número dos trabalhadores ocupados por dado montante do capital (MARX, 2013, p. 464-465).

Ademais, Marx sinaliza: a produção mecanizada apresenta na sua gênese uma contradição imanente. Para produzir mais-valia, um fator, a mais-valia com um capital de magnitude dada, só pode ser aumentada se ela diminuir outro fator, o número de trabalhadores. Esta contradição, ou seja, a aplicação capitalista da maquinaria impulsiona efetivamente a tendência de prolongar o dia de trabalho, revoluciona os métodos de trabalho e o caráter da organização do trabalho coletivo. Marx observa que a máquina a serviço do capital dispensa certo número de trabalhadores, “produz uma população trabalhadora excedente, compelida a submeter-se à lei do capital” (MARX, 2013, p. 465). A maquinaria não era meio apenas que produzia mercadorias, mas também de produzir trabalhadores excedentes. Em síntese, ele abrevia: “Daí esse estranho fenômeno da história da indústria moderna: a máquina põe abaixo todos os limites morais e naturais da jornada de trabalho” (MARX, 2013, p. 465).

Na verdade, Marx vê a função da máquina no processo de produção capitalista como um “paradoxo econômico” que sob o domínio do capital,

(...) torna o mais poderoso meio de encurtar o tempo de trabalho no meio infalível de transformar todo o tempo da vida do trabalhador e de sua família em tempo de trabalho de que pode lançar mão o capital para expandir seu valor (MARX, 2013, p. 466).

A exploração capitalista do processo social de produção, utilizando-se da maquinaria faz-se desse um processo de criar mais-valia, portanto, processo de produção capitalista, no qual o instrumental de trabalho emprega o trabalhador. A força de trabalho, o trabalho vivo é sugado durante o processo de trabalho, ou seja, é trabalho morto que domina a força de trabalho. No interior da fábrica, instaura-se a separação entre as forças intelectuais e o trabalho manual, mas ambos são incorporados ao sistema de máquinas e formando com ele o poder do capitalista. A revolução que a indústria realiza na manufatura, desenvolve-se a divisão de trabalho no sentido da subordinação

técnica do trabalhador, onde as habilidades especializadas dos trabalhadores individuais desaparecem frente à quantidade infinita da ciência aplicada ao sistema mecânico.

Marx nos mostra a tendência crescente da produção de caráter científico sempre engendrado pela capacidade humana. Ele vê um caráter altamente revolucionário do homem em seu processo social de produção, condições que propiciam a dissolução de uma forma histórica de produção e o estabelecimento de uma nova forma. Assim ele enfatiza:

[A indústria moderna] Criou a moderna ciência da tecnologia o princípio de considerar em si mesmo cada processo de produção e de decompô-lo, sem levar em conta qualquer intervenção da mão humana, em seus elementos constitutivos (MARX, 2013, p. 551).

Marx estava se referindo a algo que se despontava naquele momento, que naquele momento era impossível vislumbrar a sua dimensão no futuro, mas tendencialmente esse novo patamar produtivo, pela universalização do domínio das forças naturais pelo homem possibilitaria a transição para o “reino da liberdade”. Ele se referia ao potencial criativo e a transformação do intercâmbio social do homem em relação com a natureza.

Abstraindo da utilização especificamente capitalista, a máquina é produto da atividade humana, é como um órgão do cérebro humano criado pela mão humana; é conhecimento objetivado. A maquinaria no processo de valorização do capital é a expressão do conhecimento social geral convertido e remodelado em força produtiva imediata do capital. Na interpretação Rosdolsky (2001, p. 207), isso significa que:

(...) o desenvolvimento da maquinaria como sistema automático, quando levado às últimas consequências (basta lembrar a automação, que se difunde hoje), revoluciona radicalmente a natureza do processo de trabalho.

Isso significa que dado desenvolvimento das forças produtivas, o desenvolvimento científico continua a revolucionar a natureza do processo de trabalho. Sob o domínio do capital, o caráter produtivo do trabalho intelectual aparece como produtivo não só pelo fato de incorporar valor nos produtos por meio das invenções científico-tecnológicas presente na atualidade, mas por promover a lei do capital. No próximo título demonstramos esse desenvolvimento no campo do trabalho docente na agricultura.

## **O aumento na produtividade do trabalho e a questão o trabalho docente**

Produzir tecnologia significa na lei do mercado, diminuir os custos e aumentar a produtividade. Nesse sentido, Marx é atual ao verificar que a dinâmica científica e tecnológica tornava-se meio de expansão do capital. No campo da ciência natural, de modo particular, testemunhamos como se move o desenvolvimento científico sob o comando do capital. As observações acima nos permitem compreender a realidade atual como desdobramento da forma de produção social do homem, ou seja, como consequência do desenvolvimento histórico. Os pressupostos apresentados por Marx para compreensão da realidade são fundamentais para uma apreensão da dinâmica de acumulação de capital no estágio atual da sociedade capitalista.

Toda mudança de produção e forma de apropriação de mais-trabalho é resultado das contradições entre forças produtivas e relações sociais de produção; com várias implicações e consequências. Tomamos como exemplo, a aplicação da ciência e da tecnologia na agricultura e na agroindústria de processamento de alimentos para demonstrar a continuidade do desenvolvimento do indivíduo social em determinadas atividades especializadas que, ao se apropriar do conhecimento acumulado pelo gênero humano, cria e não apenas reproduz novos métodos de produção. Sem dúvida, são atividades que efetivam a partir do intercâmbio com a natureza novas formas de ser. O homem regula e põe em movimento a natureza, sob o seu domínio de forma cada vez mais complexa; desde o adestramento do animal, até as mais sofisticadas máquinas (uso da energia, água, ar, processos químicos, minério, etc.) e a automação.

O processo de produção de base técnica impulsiona uma contínua transformação do trabalho, bem como modificou “(...) as funções dos trabalhadores e as combinações sociais do processo de trabalho” (MARX, 2013, p. 551). Marx destaca esta tendência mostrando que a base de produção técnica, por sua natureza, exige a variação do trabalho, isto é, novas funções vão surgindo com o desenvolvimento e aumento das forças produtivas, reproduzindo em sua forma capitalista. É uma contradição, pois esse processo sob o domínio do capital coloca em ameaça as condições de vida do trabalhador.

A produção de base técnica faz surgir formas diferentes e sucessivas de atividades, isto é um fator importante que levou a necessidade da especialização e qualificação de trabalhadores para o aperfeiçoamento e desenvolvimento da produção

moderna. Nesse sentido, as escolas profissionais aparecem como fatores desse processo de transformação e ampliam o seu caráter formativo.

O caráter revolucionário da indústria moderna modificou profundamente diversos setores de produção. Por ora, aqui evidenciaremos alguns elementos da relação social de produção na agricultura, mais detidamente na relação dos trabalhadores ligados diretamente à aplicação consciente da tecnológica e da ciência. Segundo Marx (2013, p. 570), o modo de produção capitalista “(...) cria as condições materiais para uma síntese nova, superior, para a união da agricultura e da indústria”. Na agricultura moderna, assim como na indústria, “o aumento da força produtiva e a maior mobilização do trabalho” se dá no progresso do despojamento do trabalhador. Este é o progresso da agricultura capitalista.

Segundo Marx (2013, p. 571), “a produção capitalista, só desenvolve a técnica e a combinação do processo social de produção, exaurindo as fontes originais de toda a riqueza: a terra e o trabalhador”. A produção na agricultura é um dos ramos mais lucrativos para o capitalismo na atualidade. Quanto mais se desenvolve no sentido de reproduzir o capital, mais se aumenta a necessidade de transformação da base técnica de produção. Nesse sentido, as escolas preparatórias de trabalhadores para o mercado aparecem como grandes oficinas de criação de invenções científicas ou produções de tecnologias para atender os interesses demandados pelo grande mercado. No campo da agricultura a ciência e a tecnologia aplicadas ganham proeminência no processo social de produção, propiciando em alguma medida a evolução das forças produtivas materiais.

Mostramos aqui a partir das observações de Marx como as tendências cristalizadas pelo avanço das ciências aplicadas ao modo de produção têm favorecido o incremento do capital. De forma mais aperfeiçoada, as relações de produção existentes até então contam com a atividade intelectual no campo da agricultura, não mais somente na ampliação da maquinaria, mas também de atividades voltadas para aplicação de tecnologias da informação. As estratégias da tecnologia da informação e automação visam propiciar o aumento da produtividade, com mínimo de custo e de mão de obra. Tais estratégias respondem ao que os especialistas da área denominam de “potencial de resposta”, ou seja, para maior lucratividade e menos custos, para alcançar maior exatidão econômica, os indivíduos criam as condições, fato concreto é a invenção científica da Agricultura de Precisão – AP. Isto abrange recursos ou técnicas aprimoradas ou criadas para a resolução e resposta em todos os processos de produção

no campo da agricultura, desde o diagnóstico, análise do solo, até as intervenções, com auxílio de automação. A natureza dessa atividade, ou seja, o seu conteúdo e a sua forma ganham uma nova configuração a partir dos seus pressupostos. É um trabalho intelectual que agrega valor e cria valor.

Compreende-se que para a reprodução do capital é necessária a constante reprodução da classe trabalhadora. Após o advento da indústria moderna o que importa aos capitalistas é uma classe trabalhadora, inclusive uma massa de trabalhadores qualificados que junto a uma massa de trabalhadores em geral impulsiona os processos de produção. Marx em *O capital*, na parte sétima, sobre a *Acumulação de capital*, diz que,

O capitalista considera a existência de uma classe trabalhadora dotada de habilidade entre as condições de produção que lhe pertencem; vê nela a existência real de seu capital variável (MARX, 2013, p. 677).

A fim de assegurar a reprodução ampliada e constante do capital, o Estado viabiliza as condições propícias para tal, comandando o processo de formação dos trabalhadores, ou seja, o Estado utiliza-se dos mecanismos sociais para reforçar a exploração do trabalho seja ele de caráter qualificado ou não. De forma mediata contribui para a produção da força de trabalho que cria a riqueza alheia. Estamos falando da formação adequada dos trabalhadores para a atual demanda do mercado. O contínuo “progresso tecnológico” na produção requer sempre novas invenções.

O fato particular é demonstrar a forma do trabalho do docente no processo de produção social e a sua relação com o capital. Não se trata apenas de um trabalho qualificado, que a propósito é considerado superior, complexo em relação ao trabalho social médio por razão da força de trabalho constituir a partir de um custo de aprendizagem maior ou superior. É uma lógica de mensuração efetivada pelo mercado. Marx, nesse sentido observou que o valor desta força é maior, e conseqüentemente manifesta um trabalho superior e se materializa em valores proporcionalmente maiores<sup>2</sup>. Verificamos que no trabalho docente, em determinadas circunstâncias, manifesta-se como trabalho que agrega ou incorpora valor.

Na visão de Carcanholo (2008) os trabalhos dos professores qualquer que seja desempenham apenas um papel: transformar força de trabalho simples em força de

---

<sup>2</sup> *O problema do trabalho qualificado* por Rosdolsky (2001, p. 432) a partir de Marx em *O capital*.

trabalho potenciada ou complexa. O autor percebe um lado do trabalho dos professores de um modo geral. Segundo este autor todo o trabalho que produz uma força de trabalho mais qualificada ou mesmo aquele que simplesmente produz a sua manutenção seja ele do setor privado ou público, deve ser qualificado de produtivo no nível de abstração mais concreto (CARCANHOLO, 2008, p. 14).

Na análise que fazemos, destacamos um duplo caráter do trabalho docente: a transmissão de um conjunto de determinados saberes e o incremento ou a materialização do valor, dos novos meios de produção. Além de propiciar a formação qualificada, o docente em determinadas circunstâncias aparece como indivíduo produtor de inovações tecnológicas. Nesse sentido, o trabalho docente manifesta em mais-trabalho, pois em certa medida ele extrapola o trabalho necessário e cria os meios pelo qual o capital se valoriza e se reproduz. Esta afirmação é possível em decorrência de uma apreensão marxiana:

A produtividade do trabalho é determinada pelas mais diversas circunstâncias, dentre elas a destreza média dos trabalhadores, o grau de desenvolvimento da ciência e sua aplicação tecnológica, a organização social do processo de produção, o volume e a eficácia dos meios de produção e as condições naturais (MARX, 2013, p. 62).

A produtividade do trabalho humano em intercâmbio com a natureza, realizada pela atividade docente é capturada pelo capital. O constante incremento da inovação tecnológica, a produtividade expressa em mais-produto mediante a relação de trabalho desenvolvida na docência nas ciências agrárias revela-se como condição geral do processo de produção capitalista. A ciência aplicada às tecnologias na agricultura engendrada pelo trabalho docente, potencializa a produtividade do trabalho em relação do valor das mercadorias.

Podemos afirmar que determinado desenvolvimento científico, aplicação da ciência (uma tecnologia, um sensor remoto, criado pelo trabalho docente) corresponde a essa apreensão de Marx. Isto é, a trabalho qualificado cuja aplicação tecnológica constitui uma destreza especializada do trabalhador que conseqüentemente amplia a produtividade do trabalho. A inovação científica reduz a unidade de tempo de trabalho necessário em função da implementação contínua da maquinaria. Isso intensifica a extração de tempo de trabalho, ou seja, isso significa extração de trabalho excedente, portanto, de mais-valia (valor excedente).

Nesse sentido a força de trabalho do trabalhador docente tem a sua natureza alterada, modificada a partir da ampliação das forças produtivas, pois o valor que este incorpora na mercadoria é qualitativamente maior que o valor que baseia-se a sua força de trabalho correspondente a sua remuneração.

### **Atividade docente e a nova dinâmica de trabalho no campo da agricultura**

Afirma Marx em *O capital*,

Os métodos rotineiros e irracionais da agricultura são substituídos pela aplicação consciente, tecnológica, da ciência. O modo de produção capitalista completa a ruptura dos laços primitivos que, no começo, uniam a agricultura e a manufatura. Mas, ao mesmo tempo, cria as condições materiais para uma síntese nova, superior, para a união da agricultura e da indústria, na base das estruturas que desenvolveram em mútua oposição (MARX, 2013, p. 570).

A síntese que fazemos da atividade intelectual no modo de produção capitalista moderno, pode ser um exemplo do que Marx expressava no sentido de que a produção capitalista levaria por um lado, o aumento da força produtiva, assim como na indústria. E por outro, o progresso da agricultura moderna, assim como as fontes originais de toda riqueza, a terra e o trabalhador, estariam aprisionados ao domínio do capital. A revolução realizada pela indústria moderna na agricultura é na atualidade algo que não era possível Marx escrever com precisão, mas é possível verificar em seus textos que o modo de produzir a partir da aplicação consciente da tecnologia e da ciência modifica as relações sociais dos agentes de produção.

Faremos uma síntese de uma atividade que salta aos olhos de um modo de produção científica que favorece as condições materiais do trabalho na agricultura que tem assegurado um novo modo de produzir.

A Agricultura de Precisão – AP é a consequência do desenvolvimento da indústria de máquinas agrícolas, de técnicas de agricultura que buscavam lidar com “variabilidade espacial de características do solo” (MOLIN; AMARAL; COLAÇO, 2015). Busca de modo contínuo aperfeiçoar as técnicas de mapeamento da produtividade das lavouras de grãos e de aplicações de georreferenciamento na agricultura. As Universidades mediante a atividade intelectual do trabalho docente envolvidos em pesquisas aplicadas dessa natureza (a Esalq/USP, a UFSM e a UFV

foram pioneiras no Brasil em introduzir o princípio científico dessa inovação tecnológica no país).

Hoje no Brasil, a AP está em implementação, esse desenvolvimento tecnológico sobre os sistemas de produção agrícola substitui os sistemas de produção anteriores considerados uniformes, no qual as suas técnicas de manejo não consideravam a grande variabilidade da produção e da qualidade hoje detectada.

A AP é uma prática de agricultura em implementação de um sistema de gerenciamento de informações de variabilidade do solo e do clima, alinhado com processos de plantação e colheita. A cada momento essa técnica cresce em potencial a partir da introdução de métodos e avanços tecnológicos através da utilização e criação de novas e aperfeiçoadas formas de operacionalização da produtividade da agricultura. Tais como as técnicas como o GPS agrícola (Sistema de Posicionamento Global) e as de tecnologias de sensoriamento remoto.

Em síntese, o valor produzido (produto determinado pela capacidade de trabalho intelectual) contribui diretamente para elevação do montante total dos lucros do capital. As técnicas e ferramentas produzidas pelo trabalho intelectual aparecem na sociedade, como meios e condições do processo de trabalho, que sob o domínio do capital constitui valores. Ou seja, a inovação tecnológica produto do trabalho toma forma dominada pelas leis do mercado capitalista, que são utilizadas para maximização do lucro e do aumento da expropriação do trabalho alheio. Trata-se de um valor de uso para determinações formais da economia. Por outro lado, temos com isso o incremento das forças produtivas. Isto é, o emprego da AP, por exemplo, na agricultura pelo capital, como qualquer outro desenvolvimento da força produtiva do trabalho, tem por fim, com diz Marx em relação à maquinaria: “baratear as mercadorias, (...) ampliar a outra parte [tempo de trabalho] que ele dá gratuitamente ao capitalista”. Portanto, a inovação tecnológica é meio para produzir mais-valia, e ao mesmo tempo, é incremento das forças produtivas do trabalho.

### **Considerações finais**

O trabalho docente em análise aparece como elemento presente no desenvolvimento das forças produtivas sociais, constitui fator subjetivo de transformações no processo de valorização do capital. O que nos permite apreender que

a sua essência, assim como demonstrada em tela, configura novas formas de organização da produção material e social.

O trabalho docente, em determinadas circunstâncias, no processo social de produção, além de reproduzir valor, cria novos valores. Podemos afirmar que o trabalho docente em relação à produção de inovação tecnológica, por exemplo, engendra o desenvolvimento das forças produtivas, especialmente na acumulação da massa material e incrementação e aperfeiçoamento da maquinaria. Percebemos que o caráter técnico-científico da atividade docente altera a forma de produzir mercadorias, conseqüentemente amplia as possibilidades de apropriação de mais-valia, transformando os processos de trabalho, reduzindo em larga medida a intervenção humana no processo de produção social.

O resultado do trabalho docente tanto no campo da agricultura como da agroindústria, de modo particular, tem contribuído com a ampliação da produção agrícola a partir da aplicação da ciência e da tecnologia. O que conseqüentemente tem ampliado a velocidade da produção nesse setor, reduzindo a os custos da fase produtiva. A invenção contínua, efetivada pelo trabalho docente, para além do papel de educar para o trabalho qualificado (conservação e reprodução da classe trabalhadora); propicia em larga escala o aumento da produtividade do trabalho. Em síntese, as invenções tecnológicas produzidas e em aperfeiçoamento; aplicadas no processo de produção têm acelerado a produção crescente de alimentos, o incremento de matéria-prima para a indústria, ampliado os ramos das pesquisas de aplicação tecnológica na agricultura, assim, toda essa produção de modo geral é convertida em instrumentos de apropriação de mais-valia. Esses produtos do trabalho docente, são convertidos em meios de acumulação do capital. Ou seja, sob o domínio dos capitalistas tais produtos são convertidos em mercadorias o que pressupõe a sua reconversão em capital. Nesse sentido, a atividade intelectual é produtiva para o capitalista e para o Estado (MARX, 2013, p. 676), pois constitui a produção que cria a riqueza alheia.

O trabalho docente na área da agricultura tem mostrado uma infinidade de atividades que possibilita o incremento expressivo e potencialmente produtivo do ponto de vista do social, que expressa um caráter vantajoso para a reprodução ampliada do capital. Os trabalhos intelectuais nesse setor têm engendrado novas formas de produzir, criando novas variedades de extração de mais-trabalho, por exemplo: o milho híbrido, o

milho *Bt*<sup>3</sup>; e mais novas e aprimoradas formas de reprodução de animais, o plantio e colheita mecanizada. Ou seja, os velhos meios de trabalhos têm sido incorporados novas funções a partir da aplicação da ciência.

O incremento crescente da produção de valor de uso pelo trabalho intelectual possibilita o aumento da produtividade do trabalho. A produção dos trabalhos que mostramos acima aparece como contradição da capacidade de produzir: por um lado, a capacidade social de produzir valor de uso para suprir uma necessidade humana; por outro, é expressão da capacidade de produzir valor, a necessidade de ampliar em proporção superior a forma de reprodução de capital. A aplicação da tecnologia transforma a natureza em objeto útil da produção. Ou seja, o dispêndio da força de trabalho intelectual é fonte de produzir riqueza em sua forma determinada.

A atividade intelectual do professor para além da transferência de saberes e habilidades torna-se uma componente da produção material. Nesse sentido, concordamos com Cotrim (s/d, p. 4) quando ela afirma: “(...) o trabalho intelectual não somente é compatível com a produção em forma capitalista, como é posto como força produtiva central pelo próprio capital”.

O modo de produção capitalista absorve como correspondente a sua própria forma a “aplicação tecnológica da ciência”, como um processo científico de produção. Assim sendo, atentamos para o fato que o trabalho intelectual nesse campo de investigação está inserido no sistema de implementação e aplicação tecnológica da ciência, bem como no planejamento, comando, organização e controle adequado do sistema de automação. Em última análise, o trabalho docente de modo concreto também define a produção do valor.

## Referências

CARCANHOLO, Reinaldo A. Capitalismo contemporâneo e trabalho produtivo. **Revista de Economia**, v. 34, n. especial, 2008.

COTRIM, Vera Aguiar. **Trabalho produtivo intelectual e desenvolvimento capitalista em Marx: uma apresentação do problema**. Disponível em < <http://www.herramienta.com.ar/coloquios-y-seminarios/>> Em 15 de jun de 2017.

---

<sup>3</sup> Segundo a definição da Embrapa (2011), o milho *Bt* é o milho geneticamente modificado, no qual foram introduzidos genes específicos da bactéria de solo, *Bacillus thuringiensis* (*Bt*), que promovem na planta a produção de uma proteína tóxica específica para determinados grupos de insetos.

MARX, Karl. **Contribuição à crítica da economia política**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

MARX, Karl. **Manuscritos econômico-filosóficos**. São Paulo: Boitempo, 2010.

MARX, Karl. **O capital**: capítulo VI inédito. 2.ed. São Paulo: Centauros, 2004.

MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. Livro I, Vol. I. 31. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.

MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. Livro I, Vol. II. 28. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2014.

MARX, Karl. **Teorias da mais-valia**: história crítica do pensamento econômico. Livro I. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1987.

MOLIN, José Paulo; AMARAL, Lucas Rios; COLAÇO, André Freitas. **Agricultura de precisão**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

ROSDOLSKY, Roman. **Gênese e estrutura de O capital de Karl Marx**. Rio de Janeiro: EDUERJ: Contraponto, 2001.