

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CAROLINE ALEXANDRIA DOS SANTOS PRÜSS

**O EFEITO DA ROTAÇÃO DO CAPITAL SOBRE A TAXA DE LUCRO**

CURITIBA

2017

CAROLINE ALEXANDRIA DOS SANTOS PRÜSS

## **O EFEITO DA ROTAÇÃO DO CAPITAL SOBRE A TAXA DE LUCRO**

Monografia apresentada como requisito à obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas, Departamento de Economia do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná e sob a orientação do Prof. Dr. Francisco Paulo Cipolla.

CURITIBA

2017

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

CAROLINE ALEXANDRIA DOS SANTOS PRÜSS

### **O EFEITO DA ROTAÇÃO DO CAPITAL SOBRE A TAXA DE LUCRO**

Monografia aprovada como requisito à obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas, Departamento de Economia do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná pela seguinte banca examinadora:

---

Prof. Dr. Francisco Paulo Cipolla

Orientador – Departamento de Economia – UFPR

---

Prof. Dr. Claus Germer

Departamento de Economia – UFPR

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dayani Cris de Aquino

Departamento de Economia - UFPR

Curitiba, 7 de dezembro de 2017.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, pelo apoio incondicional nos momentos mais difíceis dessa jornada.

Aos meus irmãos, pelos momentos de alegria e pela compreensão durante minhas ausências.

Ao meu professor orientador, pelo entusiasmo e paciência em me orientar e pelos importantes conhecimentos que me transmitiu.

Aos meus amigos, Tainari Taioka, Gislaine Pereira e Éder Costa, pelos momentos de alegria e pelo grande incentivo que sempre me deram.

Ao meu companheiro, pelo carinho e por me incentivar a perseguir meus sonhos.

Aos estudantes e trabalhadores que me ensinaram a lutar por uma sociedade melhor e que, historicamente, conquistaram e garantiram as condições de acesso à educação.

## RESUMO

O presente trabalho traz um estudo analítico acerca dos efeitos de variações na velocidade de rotação do capital circulante sobre a taxa de lucro anual apresentada por Engels no livro três de O Capital. Primeiramente foram apresentados os conteúdos teóricos necessários para a compreensão do tema, resgatando elementos dos livros um e dois de O Capital. Também foram elencados os fatores que fazem variar a velocidade de rotação do capital, a fim de entender como este problema aparece concretamente na história do capitalismo. Mais à frente, foram feitos exercícios numéricos para ilustrar as situações que serviram como base às análises e conclusões acerca do efeito da rotação do capital circulante sobre a taxa anual de lucro. Estes exercícios buscaram seguir o padrão dos exemplos de Marx e Engels, em alguns casos representando uma extensão destes. A partir da análise destes exercícios foi construída uma crítica à taxa anual de lucro desenvolvida por Engels, ao que se segue uma proposta de adaptação desta taxa. A conclusão principal deste trabalho é que a velocidade de rotação do capital circulante afeta a taxa anual de lucro na medida em que possibilita variação no fluxo anual de capital variável em relação ao adiantamento do capital. Ou seja, apesar de a velocidade de rotação do capital circulante ter um impacto indireto na variação da taxa anual de lucro, em última instância esta varia devido a alterações na escala de força de trabalho empregada durante o ano em relação à quantidade de adiantamento de capital. Conclui-se também que são necessários trabalhos posteriores para estudar o efeito do tempo de rotação do capital global sobre a taxa de lucro.

Palavras chave: Taxa de lucro. Rotação do capital. Capital adiantado. Escala de força de trabalho. Capital circulante.

## ABSTRACT

The present work is an analytical study about the effects of the variations on the speed of turn over of circulating capital over the annual profit rate presented by Engels on *The Capital*, book 3. First, the necessary theoretical content was introduced for due understanding of the subject, reviewing elements of book one and two of *The Capital*. The factors that vary the speed of turn over of capital have also been listed in order to understand how this problem appears concretely in the history of capitalism. Further ahead, numeric exercises were done to illustrate the situations that served as basis for analyses and conclusions about the effect of the turn over of capital over profit rate. Those exercises seek to follow the standard examples of Marx and Engels, sometimes representing an extension of them. From the analysis of these exercises, a critique to the annual profit rate developed by Engels was made, followed by a proposal of adaptation of this rate. The main conclusion of this work is that the speed of turn over of capital has an effect on the annual profit rate on the extent that it enables variation on the flow of annual variable capital in relation to capital advanced. That is, despite of the indirect impact that speed of turn over of capital has on the variation of annual profit rate, in last instance this varies due to alterations on the employed labor force during the year. It is also concluded that further work is necessary to study the effect of turn over of global capital time over the profit rate.

Key-words: profit rate. Turn over of capital. Capital advanced. Labor force scale. Circulating capital.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2</b>	<b>A TAXA GERAL DE LUCRO</b> .....	9
2.1	FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA TAXA GERAL DE LUCRO.....	9
2.2	DEMONSTRAÇÃO DA FORMAÇÃO DA TAXA GERAL DE LUCRO.....	13
<b>3</b>	<b>A ROTAÇÃO DO CAPITAL</b> .....	16
3.1	OBSERVAÇÕES DE MARX ACERCA DA ROTAÇÃO DO CAPITAL.....	16
3.2	A ROTAÇÃO DO CAPITAL VARIÁVEL.....	19
3.3	FATORES QUE DETERMINAM O TEMPO DE ROTAÇÃO DO CAPITAL.....	21
<b>4</b>	<b>RELAÇÃO ENTRE A ROTAÇÃO E A TAXA ANUAL DE LUCRO</b> .....	24
4.1	CONSIDERAÇÕES DE MARX E ENGELS ACERCA DO TEMA.....	24
4.2	EXERCÍCIOS PROPOSTOS PARA O ESTUDO DO EFEITO DA ROTAÇÃO DO CAPITAL CIRCULANTE SOBRE A TAXA DE LUCRO .....	27
4.2.1	Taxa de lucro e número de rotações do capital variável .....	28
4.2.2	Taxa de lucro e número de rotações do capital circulante .....	29
4.2.3	Taxa de lucro e número de rotações do capital, incluindo o capital fixo.....	30
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO DA GENERALIDADE DA TAXA DE LUCRO APRESENTADA POR ENGELS</b> .....	33
5.1	PROBLEMATIZAÇÃO DA TAXA DE LUCRO DE ENGELS.....	33
5.2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	34
5.3	TAXA DE LUCRO ANUAL PROPOSTA E APLICAÇÃO.....	36
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	40
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	41

## 1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é estudar o efeito da rotação do capital sobre a taxa de lucro desenvolvida por Marx e Engels e buscar uma forma de construção desta taxa que inclua casos mais gerais em sua aplicação. A importância do estudo da rotação do capital aumenta à medida em que o desenvolvimento do capitalismo acelera a velocidade de rotação através do avanço da tecnologia, do comércio e do sistema de crédito. Apesar da tamanha importância deste tema, existem poucos estudos a respeito, de modo que este trabalho procura trazer uma contribuição inicial para o estudo do efeito da rotação do capital sobre a taxa de lucro.

O capítulo 2 disserta sobre a taxa de lucro desenvolvida por Marx e Engels no livro 3 de O capital e apresenta alguns conceitos dos livros anteriores para a compreensão da formação desta taxa, enquanto o capítulo 3 apresenta o conceito de rotação do capital e os seus principais fatores determinantes.

O capítulo 4 une os assuntos estudados nos capítulos anteriores ao apresentar os efeitos da rotação sobre a taxa de lucro em diversas circunstâncias e ao trazer exercícios para ilustrar cada situação. A partir da análise dos resultados destes exercícios, apresentamos uma crítica à taxa anual de lucro desenvolvida por Engels.

No capítulo 5 há uma revisão bibliográfica referente a taxas de lucro alternativas, propostas por outros autores. Mais à frente, desenvolvemos uma proposta de adaptação da taxa anual de lucro de Engels, buscando tornar mais geral a sua aplicação. Por fim, no capítulo 6 são apresentadas as conclusões deste trabalho.

## 2 A TAXA GERAL DE LUCRO

### 2.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA TAXA GERAL DE LUCRO

Para compreender os efeitos da rotação do capital sobre a taxa de lucro primeiro é necessário conhecer a taxa geral de lucro. Marx (1894) dedica o capítulo IX do livro três de O capital ao desenvolvimento desta taxa e à apresentação de seus fatores determinantes.

No primeiro exemplo apresentado neste capítulo, Marx busca evidenciar que capitais com diferentes composições orgânicas, ou seja, com diferentes proporções de capital constante e capital variável, apresentam taxas individuais de lucro diferentes, mesmo que a taxa de mais valia seja a mesma para todos os capitais. Isto ocorre devido ao fato de que apenas o trabalho vivo, ou seja, o capital variável, cria valor, sendo que sua proporção em relação ao capital total é fator determinante da massa de mais valia, assim como a taxa de exploração. (MARX, 1894).

A condição de exploração à qual a classe trabalhadora é submetida no sistema capitalista não surge devido a um pagamento injusto pela força de trabalho. Esta condição está alicerçada no fato de que os meios de produção são necessários para que a força de trabalho seja capaz de produzir mais valor. O fato de os trabalhadores não possuírem os meios de produção obriga-os a vender sua força de trabalho aos capitalistas, pois apenas assim o seu trabalho poderá ser empregado de forma produtiva. Esta situação permite aos capitalistas se apropriarem do mais valor criado pelos trabalhadores, ainda que os salários sejam equivalentes ao valor da força de trabalho, ou seja, iguais ao valor necessário para o trabalhador viver e sustentar a seus filhos. (MARX, 1867).

Para compreender melhor a afirmação de que apenas o capital variável cria novo valor, segue o trecho retirado do Dicionário do Pensamento Marxista:

A extração de mais valia é a forma específica que assume a exploração sob o capitalismo, a *differentia specifica* do modo de produção capitalista, em que o excedente toma a forma de lucro e a exploração resulta do fato de a classe trabalhadora produzir um

produto líquido que pode ser vendido por mais do que ela recebe como salário. (...). O montante de mais valia que um trabalhador produz é a diferença entre o valor que ele produz e o valor de sua força de trabalho. (BOTTOMORE, 2012 p.335 e 336).

Ao passo que o valor do capital constante apenas reaparece no valor das mercadorias, a força de trabalho é capaz de criar valor para além do que ele mesmo vale. A força de trabalho gera mais valia ao trabalhar em quantidade mais do que suficiente para pagar seu próprio valor. Em resumo, o valor da força de trabalho em nada limita e nada tem a ver com a quantidade de trabalho que irá incorporar às mercadorias via processo de produção, de modo que trabalha mais do que o necessário para se pagar. (MARX, 1867; BOTTOMORE, 2012).

Parte do capital constante é também capital fixo, pois transfere apenas uma parte de seu valor às mercadorias. Após o fim de um ciclo de produção, o capital fixo se mantém enquanto valor de uso, tendo sofrido apenas desgaste devido ao seu uso. Este capital é constituído por máquinas e instalações que serão substituídas apenas quando se depreciarem totalmente, o que ocorre após vários ciclos de rotação do capital. Por outro lado, parte do capital constante é totalmente consumida em cada processo de trabalho, se incorporando totalmente ao valor das mercadorias. Este é o caso das matérias-primas, que precisam ser repostas a cada novo ciclo de produção, se configurando enquanto capital constante circulante. (MARX, 1867).

A força de trabalho, além de criar valor, incorpora o seu próprio valor às mercadorias, tendo de ser repostas a cada novo processo de produção através dos salários. O fato deste valor entrar inteiramente no valor do produto e retornar após a circulação, devendo ser adiantado novamente para o pagamento da força de trabalho, caracteriza o capital variável como capital circulante. (MARX, 1867).

A diferenciação do capital em fixo e circulante é importante para o cálculo do valor das mercadorias, uma vez que cada parcela de capital transfere valor de formas diferentes, sendo o capital fixo na forma de depreciação e o capital circulante através de seu valor integral, necessitando de reposição após um período de rotação do capital. Mais à frente, ainda, estes

conceitos serão úteis para o cálculo do tempo de rotação do capital. Por enquanto, cabe ressaltar que estas categorias não devem ser confundidas com as categorias de capital constante e variável, que buscam diferenciar as funções de cada parcela de capital no processo de valorização e não à forma como seu valor reaparece nas mercadorias. (MARX, 1867).

A fim de compreender o desenvolvimento da taxa geral de lucro apresentado por Marx, o quadro abaixo apresenta os principais conceitos utilizados, com suas definições e memórias de cálculo.

QUADRO 1 - DESCRIÇÃO DOS CONCEITOS UTILIZADOS POR MARX AO DESENVOLVER A TAXA GERAL DE LUCRO

Conceito	Definição	Memória de Cálculo
Valor das Mercadorias	Considera valor transferido às mercadorias e o valor novo gerado pelo capital variável. O valor transferido às mercadorias é a soma do capital constante circulante consumido mais a depreciação do capital fixo ( $c_c + d$ ). O valor adicionado pela força de trabalho é igual ao valor da força de trabalho somado a mais valia ( $v + m$ ).	$VM = c_c + d + v + m$
Preço de Custo	Valor da mercadoria considerando apenas os custos, ou seja, sem incluir a mais valia gerada no processo de produção.	$PC = c_c + d + v$
Taxa Geral de Lucro	Total das mais valias geradas por ramos da indústria ou por setores de uma fábrica sobre o total dos seus capitais.	$\bar{l} = \frac{\sum m_i}{\sum (c_i + v_i)}$
Lucro Médio	Lucro médio resultante da massa de mais valia gerada em todos os ramos de uma indústria ou em todos os setores de uma fábrica sobre seus capitais.	$\bar{l} = \bar{l} \cdot C$
Preço de Produção	Preço de custo somado ao lucro médio. Preço de produção em torno do qual varia o preço de mercado.	$PP = c_c + d + v + \bar{l}$
Desvio do Preço em relação ao valor	Preço de produção subtraído do valor das mercadorias.	$Desvio = PP - VM$

Fonte: Elaboração própria com base em O Capital, MARX (1894).

No exemplo apresentado em O Capital o objetivo é demonstrar que, embora diferentes capitais possuam diferentes composições orgânicas, os lucros obtidos se igualam devido ao processo de concorrência.

Ao capitalista não importam as especificidades do valor de uso da mercadoria que seu capital produz. Importa apenas que tal mercadoria possua valor de uso para que o lucro seja realizado através de sua venda. Isso

significa que os capitalistas tendem a mudar os ramos nos quais aplicam seus capitais buscando apenas lucros maiores. (MARX, 1867).

Ao supor que as mercadorias sejam vendidas pelo seu valor, veremos que os ramos de maior composição orgânica do capital apresentarão taxas de lucro menores em comparação com os demais. Considerando as mesmas circunstâncias, por outro lado, ramos com menor composição orgânica do capital possuem taxas de lucro mais elevadas do que a taxa média de lucro.

A tendência dos capitalistas em aplicar seu capital buscando taxas maiores de lucro faz com que, nos ramos de menor composição orgânica, exista mais capital e, portanto, maior volume de mercadorias a serem vendidas. A concorrência faz com que as mercadorias sejam vendidas abaixo do valor nestes ramos, de modo que a taxa de lucro tende a cair. O oposto ocorre no caso dos ramos com maior composição orgânica do capital, pois os capitais tendem a fluir destes ramos para aqueles com maior proporção de capital variável. Com a menor concorrência nestes ramos, os capitalistas venderão suas mercadorias a um preço maior do que o valor, o que fará aumentar a taxa de lucro. (MARX, 1867).

A redução das taxas de lucro nos ramos com menor composição orgânica e aumento das taxas de lucro nos ramos de maior composição orgânica, pelo mecanismo da concorrência e mobilidade de capitais entre diferentes ramos, leva a tendência de equalização das diferentes taxas de lucro à uma taxa geral. (MARX, 1894).

Conclui-se que o preço das mercadorias ou o preço de produção dividem-se em duas partes: preço de custo e lucro médio. O preço de custo é determinado apenas por cada ramo ou fábrica, pois considera os custos aplicados na produção das mercadorias e que, portanto, foram incorporados em seu valor. O lucro médio é determinado por toda uma economia pelo mecanismo da concorrência, de modo que não depende unicamente da esfera individual de cada ramo. O lucro médio constitui-se da alíquota da taxa média de lucro dos diferentes ramos em proporção às diversas magnitudes de seus capitais, não importando suas composições orgânicas individuais. (MARX, 1894).

Assim sendo, a taxa geral de lucro para determinado período de tempo pode ser representada pela equação abaixo, assim como foi apresentada no Quadro 1, onde  $i$  representa cada ramo de uma economia:

$$\bar{l}' = \frac{\sum m_i}{\sum (c_i + v_i)}$$

Ao considerar as mais valia e os capitais de todos os ramos, a equação acima sintetiza a tendência de formação de uma taxa geral de lucro devido às leis de concorrência do modo de produção capitalista.

## 2.2 DEMONSTRAÇÃO DA FORMAÇÃO DA TAXA GERAL DE LUCRO

A fim de explicitar o mecanismo de formação da taxa geral de lucro, a Tabela 1 apresenta uma aplicação para ramos de diferentes composições orgânicas, considerando que o ramo A possui maior composição orgânica do capital, que o ramo B possui composição orgânica intermediária e que o ramo C possui a menor composição orgânica dentre os três. Considera-se igual taxa de exploração para todos os ramos, sendo igual a 100%, conforme boa parte dos exemplos apresentados em O capital, e a depreciação do capital constante fixo igual a 10%.

TABELA 1 - TAXAS DE LUCRO INDIVIDUAIS POR RAMO DE PRODUÇÃO

Ramos	cf	d	cc	v	m	C	l'
<b>A</b>	10.000	1.000	500	500	500	11.000	5%
<b>B</b>	9.000	900	900	1.100	1.100	11.000	10%
<b>C</b>	6.000	600	2.250	2.750	2.750	11.000	25%
<b>Total</b>	<b>25.000</b>	<b>2.500</b>	<b>3.650</b>	<b>4.350</b>	<b>4.350</b>	<b>33.000</b>	-

FONTE: Elaboração própria com base em O Capital, MARX (1894).

Conforme esperado, os ramos com maior proporção de capital variável em sua composição possuem taxas de lucros maiores. No entanto, estas taxas não representam a tendência da economia capitalista de equalização das taxas de lucro em uma taxa geral, de modo que devemos aplicar a taxa de lucro

apresentada na seção anterior, considerando todos os ramos apresentados no exemplo:

$$\bar{l} = \frac{4.350}{33.000} = 13,18\%$$

Onde o valor do numerador corresponde ao total da mais valia e o denominador à soma dos capitais constante e variável de todos os ramos. Encontrada a taxa geral de lucro, devemos multiplica-la pelo capital total de cada ramo para encontrar seus lucros médios:

$$\bar{l} = 13,18\% \times 11.000 = 1.450$$

Onde o lucro médio será igual para todos os ramos, pois a taxa geral de lucro incide sobre o mesmo valor, uma vez que os diferentes ramos possuem igual magnitude de capital. Supomos magnitudes iguais de capital para facilitar a comparação entre os ramos e suas composições orgânicas. Em uma economia real, no entanto, os ramos tendem a apresentar somas de capital muito diferentes entre si, variando de acordo com suas características específicas de investimento.

Obtém-se, portanto, o mesmo lucro para todos os ramos uma vez que este lucro é resultado da exploração total do trabalho pelo capital global de uma economia. A Tabela 2 apresenta os preços de custo das mercadorias de cada ramo e inclui o lucro médio no preço de produção, considerando os capitais mostrados na Tabela 1 e as definições e memórias de cálculo do Quadro 1. Deste modo é possível identificar o desvio dos preços em relação aos valores.

TABELA 2 - TENDÊNCIA A EQUALIZAÇÃO DAS TAXAS DE LUCRO DOS RAMOS A UMA TAXA GERAL

Ramos	Valor das mercadorias	Preços de custo	Lucro médio	Preços de produção	Desvio dos preços de produção em relação ao valor
A	2.500	2.000	1.450	3.450	950
B	4.000	2.900	1.450	4.350	350
C	8.350	5.600	1.450	7.050	-1.300
<b>Total</b>	<b>14.850</b>	<b>10.500</b>	<b>4.350</b>	<b>14.850</b>	<b>0</b>

FONTE: Elaboração própria com base em O Capital, MARX (1894).

O desvio dos preços de produção em relação aos seus valores apresenta a síntese do processo de transformação tendencial da taxa de lucro

individual de cada ramo na taxa geral ou média de lucro. Devido às diferentes composições orgânicas do capital, cada ramo possuiria uma taxa de lucro diferente caso as mercadorias fossem vendidas exatamente pelo seu valor. (MARX, 1894).

No entanto, o processo de concorrência capitalista entre ramos, exige que a taxa de lucro seja determinada considerando a apropriação média de mais valia do capital total de uma economia. Ou seja, a movimentação dos capitais e da força de trabalho faz com que as mercadorias sejam vendidas acima de seu valor caso exista baixa concorrência em determinado ramo ou abaixo de seu valor caso exista muita concorrência. (MARX, 1894).

O desvio dos preços em relação aos valores se dá pelo fato de as taxas de lucro individuais tenderem à taxa geral de lucro, ainda que as composições orgânicas sejam diversas, como pode ser melhor ilustrado com o trecho abaixo:

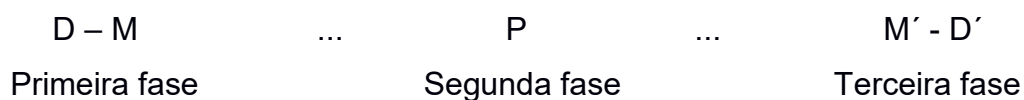
Mas, se as mercadorias se vendem pelos seus valores, então surgem, como foi desenvolvido, taxas de lucro muito diferentes nas diferentes esferas da produção, de acordo com a diferente composição orgânica das massas de capital nelas investidas. O capital, porém, retira-se de uma esfera com baixa taxa de lucro e se lança em outra, que proporciona lucro mais elevado. Mediante essa contínua emigração e imigração, numa palavra, mediante sua distribuição entre as diversas esferas, conforme suba ou desça a taxa de lucro, ele ocasiona tal relação entre oferta e procura, que o lucro médio nas diversas esferas da produção se torna o mesmo e, por isso, os valores se transformam em preço de produção. (MARX, VOL IV, p. 143).

### 3 A ROTAÇÃO DO CAPITAL

#### 3.1 OBSERVAÇÕES DE MARX ACERCA DA ROTAÇÃO DO CAPITAL

O tempo de rotação do capital é dado pelo tempo necessário à produção de mercadorias somado ao tempo em que estas circulam pelo mercado para serem comercializadas. O período de produção compreende o tempo de trabalho, onde se gera mais-valia, e também os períodos que são necessários para a produção das mercadorias, mas que não geram valor. O período de circulação compreende a transformação do capital-mercadoria em capital-monetário através das vendas e, posteriormente, a transformação deste capital-monetário em mercadorias como matérias-primas e força de trabalho, que são adquiridas pelo capitalista a fim de repetir os ciclos de produção. (MARX, 1885).

Marx apresenta três fases dentro de um ciclo de rotação do capital. A primeira fase inicia com o capital na forma dinheiro para a compra dos meios de produção e da força de trabalho, na esfera da circulação. A segunda fase compreende o processo de produção e de formação de valor. A terceira fase volta a ocorrer na esfera da circulação, onde a mercadoria já finalizada é posta à venda até que se transforme em capital monetário, retornando à sua forma inicial. Ou seja, se considerarmos a aplicação do capital na forma monetária D como o início do tempo de rotação, seu final será D', onde o capital se valorizou e retornou à sua forma monetária, passando pelas esferas da produção e circulação. (MARX, 1885).



Algumas diferenças devem ser pontuadas quanto às formas em que pode se verificar a rotação do capital. A forma M' ... M' inicia com a mercadoria produzida que, após circular na esfera do comércio, retornará à sua forma inicial através da reprodução do capital: o capital monetário adquirido com a venda da mercadoria será utilizado na compra de elementos de produção que funcionarão de forma a se obter uma nova mercadoria M'. Neste caso, a

rotação inicia com valor na forma mercadoria que já passou pelo processo de valorização, sendo o capital adiantado apenas parte deste valor. Marx enfatiza que esta forma não deve ser usada para o estudo da rotação do capital pois não inicia com o capital adiantado, mas sim com a mais valia já produzida. (MARX, 1885).

Há a forma  $P \dots P$ , onde os elementos de produção serão simplesmente repostos após seu consumo no processo produtivo ou, no caso da reprodução ampliada,  $P \dots P'$ , onde a mais valia também é destinada à compra de meios de produção para o próximo ciclo produtivo. Em ambos os casos a valorização ocorre. (MARX, 1885).

Quanto à forma  $D \dots D'$ , sabe-se que houve valorização pelo elemento  $D'$ , que será o ponto de partida considerando uma segunda rotação no caso de reprodução ampliada. No caso de reprodução simples, o novo ponto de partida será apenas  $D$ , apesar de ter ocorrido valorização no período anterior. Ao retornar à sua forma  $D'$  não importa se este capital monetário será utilizado ou não para reposição de capital, logo não importa se se trata de capital fixo ou circulante e nem mesmo a natureza dessa reposição, de modo que os autores utilizam a forma  $D \dots D'$  em seus exemplos a fim de captar somente as diferenças quantitativas. (MARX, 1885).

A rotação total do capital deve ser medida com base na rotação de seus elementos fixos e circulantes. Os elementos fixos do capital são as partes do capital constante que, por terem maior tempo de duração, transferem apenas parte de seu valor às mercadorias, na forma de depreciação. Os elementos circulantes ou fluidos são aqueles que transferem todo o seu valor para as mercadorias em apenas um ciclo de produção e que precisam ser repostos após a circulação destas mercadorias. (MARX, 1885).

Segundo Scrope *apud* Marx e Engels (1885), para obtermos o tempo de rotação, basta calcularmos o tempo médio de rotação do capital fixo, do capital constante circulante e do capital variável.

De acordo com o capítulo IX do livro segundo, o tempo de rotação do capital global é dado pela média do tempo de rotação de seus vários elementos. Dentre os quais: a rotação do capital fixo que pode ser repostado em partes; a rotação do capital fixo que pode somente ser substituído por inteiro ao final de seu uso e a rotação do capital circulante (ou fluido) que transfere todo o

seu valor à mercadoria (diferentemente do fixo, que transfere apenas sua depreciação).

De acordo com o exemplo do economista Scrope, apresentado por Marx ainda no capítulo IX, para o cálculo do tempo médio de rotação do capital global deve-se dividir o capital total pelo capital despendido em um ano, a fim de obter a quantidade de anos necessários para que o capital global complete sua rotação. O capital despendido no ano pode ser obtido a partir da soma do capital fixo depreciado no ano com o fluxo anual de capital circulante. (MARX, 1885).

A fim de observar os efeitos da rotação do capital sobre a taxa anual de lucro, devemos considerar a quantidade de rotações do capital e seu tempo de duração em relação à unidade de tempo anual. Ou seja, se o tempo necessário a rotação de certo capital for igual a  $t$  dias, sabemos que a quantidade de rotações que cabem em um ano será igual a 365 dias divididos por  $t$  dias. Sendo  $T$  a medida de qualquer unidade de tempo, desde que considerada em relação ao período de um ano, e bastando que  $t$  também esteja na mesma unidade, temos a equação abaixo, onde  $n$  representa o número de rotações do capital agregado por ano:

$$\frac{T}{t} = n$$

A rotação do capital não se constitui enquanto ato isolado, mas como processo periódico uma vez que o capitalista precisa repetir o processo de valorização do capital, ou seja, um ciclo de rotação do capital deve ser seguido por outros ciclos na sua sequência. Marx ainda ressalta que, após finalizada uma rotação, o capital circulante que retorna à forma monetária é utilizado de forma separada para os pagamentos de salários e para reposição de matérias primas. Estas tendem a ser repostas em períodos mais longos por serem estocadas, enquanto os trabalhadores são pagos em períodos provavelmente mais curtos, de acordo com o período de tempo em que o trabalhador dá crédito ao capitalista (por exemplo, o trabalhador é pago somente no final de um mês de trabalho). (MARX, 1885).

O número de rotações do capital agregado inclui a rotação do valor do capital fixo, como na fórmula abaixo, onde o capital fixo é dividido pelo número de anos de sua duração para encontrarmos o valor transferido ao produto anualmente.

Esse é o elemento  $c_f/a$ , onde  $a$  é o número de anos de duração do capital fixo. Se definirmos  $T = 365$  dias e  $t =$  tempo de rotação do capital agregado em dias, então podemos expressar a relação entre fluxo anual de capital e capital adiantado da seguinte maneira:

$$\frac{(c_f/a) + (c_r \cdot r)}{T} = \frac{c_f + c_r}{t}$$

Segue que:

$$\frac{(c_f/a) + (c_r \cdot r)}{c_f + c_r} = \frac{T}{t} = n$$

Onde  $n$  representa a quantidade de rotações do capital total. É importante diferenciar esta última da quantidade rotação do capital circulante, que é dada por  $r$ . Neste trabalho nos delimitaremos a analisar apenas o efeito da rotação do capital circulante sobre a taxa de lucro.

### 3.2 A ROTAÇÃO DO CAPITAL VARIÁVEL

A fim de analisar o efeito da rotação do capital sobre a taxa de mais valia e, conseqüentemente, sobre a massa de mais valia faz-se necessária análise da rotação do capital variável, uma vez que esta parte do capital é responsável pela produção de mais valia.

No livro 2, o capítulo “A rotação do capital variável” se dedica a demonstrar que a massa de mais valia depende apenas da quantidade da força de trabalho ( $v$ ) e do grau de sua exploração ( $m'$ ). A rotação do capital variável apenas demonstra a relação do capital adiantado com o capital efetivamente aplicado por certo período.

Para que dois capitais possuam massas iguais de mais valia, portanto, estes capitais devem possuir: igual taxa de mais valia; mesma quantidade de trabalhadores e igual jornada de trabalho. O capital variável que importa para a

criação de mais valia, entretanto, é o capital variável efetivamente empregado em determinado período de tempo. Um capital variável de 500, que completa 10 rotações durante o ano, tem o mesmo efeito para a geração de mais-valia que tem um capital adiantado de 5.000 que completa apenas uma rotação por ano. Para melhor compreensão, segue a adaptação do exemplo apresentado pelos autores no referido capítulo. (MARX, 1885).

TABELA 3 - RELAÇÃO DA MASSA ANUAL DE MAIS VALIA COM O FLUXO ANUAL DE CAPITAL VARIÁVEL E COM O CAPITAL VARIÁVEL ADIANTADO

Capital	v adiantado	r	m <sub>a</sub>	Fluxo anual de capital variável	Capital variável adiantado	m <sub>a</sub> / fluxo anual de kv	m <sub>a</sub> / kv adiantado
A	500	10	5.000	5.000	500	100%	1000%
B	1.000	5	5.000	5.000	1.000	100%	500%
C	5.000	1	5.000	5.000	5.000	100%	100%

Fonte: Adaptado de O Capital.

A taxa anual de mais valia só pode estar correta sendo igual à massa anual de mais valia (m<sub>a</sub>) sobre capital variável adiantado. No exemplo acima, apenas o capital C possui percentuais iguais de massa anual de mais valia sobre o capital variável adiantado e sobre o fluxo anual de capital. Isso ocorre porque o capital C é o único que possui apenas um ciclo de rotação do capital, de modo que a taxa anual de mais valia coincide com a taxa real de mais valia.

Em O Capital, a denominação “taxa real de mais valia” é utilizada para se referir à taxa de exploração de determinada quantidade de força de trabalho, seja essa quantidade correspondente a um ciclo de produção ou correspondente a um período maior, com vários ciclos de produção e de investimento de capital. Logo, a taxa anual de mais valia é igual à taxa de exploração multiplicada pelo número de rotações do capital circulante:

$$m'_a = m' . r$$

Portanto, para calcular corretamente a massa anual de mais valia, deve-se multiplicar a taxa real de mais valia pelo capital variável empregado ao longo do ano:

$$m_a = m' . r . v$$

Ou, ainda, a taxa anual de mais valia pelo capital variável adiantado:

$$m_a = m_a' \cdot v$$

Cabe pontuar que os períodos de rotação apenas causam relações diferentes entre o fluxo anual de capital e o capital adiantado. Quanto maior for a velocidade de rotação do capital, menos capital precisa ser adiantado à produção. No caso do exemplo acima, o capital A, com tempo de rotação de 1,2 mês, o capital adiantado deverá ser suficiente para adquirir apenas 1/10 da força de trabalho empregada durante o ano. No caso do capital C, onde o tempo médio de rotação é igual a 12 meses, a magnitude do adiantamento deverá ser capaz de cobrir todo o capital aplicado durante o ano, sendo 10 vezes maior do que para o capital A, onde a velocidade de rotação é 10 vezes maior. (MARX, 1885).

### 3.3 FATORES QUE DETERMINAM O TEMPO DE ROTAÇÃO DO CAPITAL

Dado que o tempo de rotação do capital é determinado pelo tempo necessário à produção e circulação das mercadorias, cabe analisar os fatores que alteram o período de tempo em que as mercadorias permanecem nestas esferas.

O tempo de produção inicia quando os meios de produção e a força de trabalho são comprados pelo capitalista e termina com a mercadoria finalizada. Este período incorpora o período de trabalho, mas vai além deste, uma vez que inclui também as interrupções no processo de trabalho ou o tempo em que o produto precisa ser mantido sob processos naturais como, por exemplo, no caso da agricultura. (MARX, 1885).

As características específicas da mercadoria a ser produzida determinam em boa medida o seu tempo de produção. Algumas mercadorias, por exemplo, exigem um dia ou uma semana para sua produção, enquanto outras levam meses para serem produzidas, como, por exemplo, edifícios, estradas etc. Isso significa que o processo de trabalho de certas mercadorias demanda muitas jornadas de trabalho até que a mercadoria esteja finalizada e em condições de passar à esfera da circulação. (MARX, 1885).

O aumento da jornada de trabalho ou dos turnos de trabalho, ao aumentar a quantidade de trabalho produzida em determinado período, reduz o tempo de rotação do capital ao, no caso de uma mercadoria cuja produção seja contínua, reduzir o tempo necessário à sua finalização enquanto mercadoria. Se, por exemplo, a construção de um navio leva cinco meses, considerando apenas um turno de trabalho, pode-se supor que, ao inserir o turno de trabalho durante a noite, esse período de produção caia quase que pela metade. (MARX, 1885).

No caso de mercadorias com produção discreta, ou onde uma jornada de trabalho é suficiente para finalizar uma ou várias unidades da mesma mercadoria, com dois turnos de trabalho obtém-se, em certo período de tempo, o dobro de produto do que obteria com apenas um turno de trabalho. Deste modo, determinado volume de mercadorias estaria disponível para a comercialização em um período menor de tempo ou durante o mesmo período de tempo em que ocorreria na produção de apenas um turno, porém com volume maior de mercadorias disponíveis para a venda. (MARX, 1885).

A intensificação do trabalho e o aumento da produtividade por meio da aquisição de novas máquinas ou técnicas de trabalho agem no mesmo sentido do aumento da jornada de trabalho, reduzindo o tempo de produção do capital ao elevar a quantidade de trabalho e de produto produzidos em determinado período de tempo. (MARX, 1867).

A intensificação do trabalho significa um aumento do esforço realizado pelo trabalhador, o que pode ocorrer devido à maior vigilância do trabalho, ou ainda pelo receio de perder o emprego em condições adversas, e também devido à introdução de maquinaria. A máquina passa a determinar o ritmo de trabalho, de modo que os trabalhadores precisam se adequar ao avanço tecnológico, reduzindo assim o seu controle sobre o processo produtivo e os poros da jornada de trabalho. (MARX, 1867).

O desenvolvimento da maquinaria também eleva a produtividade do trabalho e diminui o tempo de rotação do capital, pois o mesmo volume de mercadorias passa requerer cada vez menos tempo e quantidade de trabalho para sua produção. (MARX, 1867).

Quanto ao tempo de circulação do capital, sua primeira fase inicia com a mercadoria acabada após o processo de produção e termina com sua venda,

sendo que este período irá variar de acordo com as oscilações das condições econômicas gerais ou de determinada indústria. Em seguida, com o retorno do capital na forma monetária, inicia a outra fase da circulação, onde o capitalista buscará repor os seus meios de produção para começar um novo ciclo de produção. O tempo de transporte das mercadorias influencia o tempo necessário para a venda das mercadorias e também o tempo para a compra dos meios de produção. Este tempo dependerá da distância entre o local de produção e o local de comercialização, também do grau de desenvolvimento dos meios de transporte. (MARX, 1885).

Outro elemento da esfera da circulação que impacta no tempo de rotação do capital e também na produção, são os contratos de compra e venda. Estes contratos definem quantidades nas quais o comprador irá adquirir a mercadoria, sendo que a venda somente poderá ocorrer após a produção atingir o lote total exigido e, até que este momento chegue, as mercadorias já produzidas ficarão em estoque. Este fator de influência também está presente quando o capitalista busca transformar seu capital monetário em capital mercadoria por meio da compra de meios de produção. O fornecimento de matérias primas, por exemplo, pode levar mais tempo a depender de qual o lote mínimo para sua venda definido contratualmente. (MARX, 1885).

O sistema de crédito e o capital comercial modificam a rotação “somente na medida em que acelera não só a produção, mas também o consumo”. (MARX, 1885, p. 129). O crédito acelera a produção a medida em que permite que o capitalista adiante o capital necessário a produção, iniciando um novo ciclo de rotação sem precisar esperar o retorno do capital circulante anteriormente investido. O crédito também faz com que os trabalhadores e capitalistas possam consumir antes de terem em mãos todo o capital monetário necessário para a compra, o que leva à redução do tempo em que as mercadorias ficam paradas na esfera da circulação, sem serem vendidas. (BOTTOMORE, 2012).

## 4 RELAÇÃO ENTRE A ROTAÇÃO E A TAXA ANUAL DE LUCRO

### 4.1 CONSIDERAÇÕES DE MARX E ENGELS ACERCA DO TEMA

A relação entre a taxa de lucro e a rotação do capital advém do efeito da rotação sobre a mais valia, nos casos em que há manutenção da escala de força de trabalho empregada. Já nos casos em que a variação da velocidade de rotação do capital leva a uma redução na escala de força de trabalho, a taxa de lucro varia devido à variação do capital adiantado. O fato de uma parte do capital estar na forma monetária, sendo que outra parte se encontra na forma de matéria prima em estoque e outra parte na forma de mercadoria para ser vendida, significa que o capital realmente aplicado na geração de mais valia estará reduzido destas três partes. Quanto menor for o tempo de rotação, mais rapidamente estas partes adentram no processo de valorização, gerando mais ciclos de produção de mais valia. (MARX, 1894).

Assim como a redução do tempo de rotação do capital possibilita maior obtenção de mais valia, resultando em maior massa anual de mais valia, o mesmo ocorre com o lucro anual. Por outro lado, quando há redução no capital adiantado, permitida pelo aumento da velocidade de rotação do capital, o lucro também aumenta devido à queda em seu denominador.

No capítulo “O efeito da rotação sobre a taxa de lucro” do livro 3 de O capital, Engels procura demonstrar que, estando tudo o mais constante, a taxa de lucro possui relação inversa com o tempo de rotação do capital. Isto ocorre devido a maior eficácia conferida ao capital variável com a diminuição do tempo de rotação do capital, uma vez que, quanto mais rotações couberem em um ano, mais vezes o capital variável poderá gerar mais valia neste período, mantendo-se iguais as quantidades adiantadas de capital fixo e circulante. Ou seja, um capital variável gera certa quantidade de mais valia que será multiplicada pelo número de vezes em que este capital retornar ao capitalista na forma monetária para pagamento da força de trabalho em um novo ciclo de produção, dada a taxa de mais valia e a jornada de trabalho.

Desse modo, para calcular a taxa de lucro anual, deve - se considerar a mais valia apropriada em todos os ciclos de produção e circulação do ano, de modo que o numerador da equação da taxa anual de lucro deverá representar

a massa anual de mais-valia e  $r$  o número de rotações do capital variável. Já o capital adiantado para a aquisição dos meios de produção necessários deverá aparecer no denominador da taxa anual de lucro. (MARX, 1894).

Segue a taxa anual de lucro apresentada por Engels:

$$l' = \frac{m'.v.r}{C}$$

Onde  $C$  representa o total do capital adiantado, ou seja, o capital constante fixo necessário à produção das mercadorias somado ao capital constante circulante e ao capital variável adiantados, ou seja, sem multiplicá-los pela quantidade de rotações, pois a cada rotação o mesmo capital circulante é apenas reinvestido. Para tornar mais claro o conceito de taxa anual de lucro, podemos adaptar a equação acima:

$$l' = \frac{m'.v.r}{c_f + c_c + v}$$

Onde o capital constante se divide entre fixo ( $c_f$ ) e circulante ( $c_c$ ). Os exemplos de aplicação desta taxa, apresentados por Engels, demonstram que capitais iguais, porém com tempos de rotação diferentes, apresentam taxas de lucro menores quanto maior for o tempo de rotação. A Tabela 4 apresenta um resumo do segundo exercício elaborado por Engels no capítulo intitulado “O efeito da rotação sobre a taxa de lucro”:

TABELA 4 - O EFEITO DO NÚMERO DE ROTAÇÕES DO CAPITAL SOBRE A TAXA DE LUCRO

Capital	$m'$	$v$	$c_c$	$c_f$	$r$	$ma$	$C$	$l'a$	$d$	Produto de uma rotação	Produto total
A	100%	500	500	10.000	10	5.000	11.000	45,45%	1.000	1.600	16.000
B	100%	500	500	10.000	5	2.500	11.000	22,73%	1.000	1.700	8.500

FONTE: Elaboração própria.

Considerando que os capitais A e B possuem taxas de mais valia, e composições orgânicas iguais e que o capital B possui maior tempo de rotação, podemos observar que, menos rotações ( $r$ ) cabem em um ano no caso do capital B, o que faz diminuir a obtenção anual de mais valia ( $ma$ ), levando à

queda na taxa anual de lucro devido à menor escala de capital variável empregada durante o ano.

Abaixo são apresentados os cálculos das taxas anuais de lucro para os capitais A e B, onde podemos ver a influência do número de rotações para o resultado, uma vez que as demais variáveis permanecem constantes:

$$l'a_A = \frac{100\% \cdot 500 \cdot 10}{10.000 + 500 + 500} = 45,45\%$$

$$l'a_B = \frac{100\% \cdot 500 \cdot 5}{10.000 + 500 + 500} = 22,73\%$$

A queda da taxa anual de lucro acompanha uma redução no emprego de capital variável durante o ano, pois o maior tempo necessário para o retorno do capital obriga o capitalista a esperar o dobro do tempo para reinvestir, caso não possua capital adicional.

Adaptando a equação apresentada na seção 3.1 do capítulo 3 deste trabalho e considerando apenas a rotação do capital circulante, obtemos o tempo de rotação dos capitais A e B em meses:

$$t = \frac{T}{r}$$

$$t_A = \frac{12}{10} = 1,2 \text{ meses}$$

$$t_B = \frac{12}{5} = 2,4 \text{ meses}$$

O produto de cada rotação é igual à soma do capital circulante com a depreciação do capital fixo no período. Ao multiplicar este valor pelo número de rotações no ano, obtemos o produto total anual, ou seja, o valor contido no volume total de mercadoria produzido neste período.

Como podemos observar o capital A possui quase o dobro do produto total em relação ao capital B, pois o capital A teve o dobro de capital variável empregado durante o ano. O valor do adiantamento foi o mesmo nos dois casos, mas no caso A o capital variável retornou a tempo de ser aplicado

novamente em força de trabalho, gerando maior massa de produto e de mais valia.

Sendo a depreciação calculada anualmente, temos que, para o capital A, por exemplo, o valor transferido à mercadoria pelo capital fixo é igual à \$100, pois este é o valor da depreciação anual dividida pela quantidade de rotações em um ano, enquanto que para o capital B o valor transferido por meio da depreciação corresponde à \$200.

#### 4.2 EXERCÍCIOS PROPOSTOS PARA O ESTUDO DO EFEITO DA ROTAÇÃO SOBRE A TAXA DE LUCRO

Para analisar o efeito da rotação do capital sobre a taxa de lucro, primeiro é necessário definir se deve ser considerada a rotação do capital agregado ou apenas a rotação do capital circulante.

Para facilitar a compreensão dos efeitos da rotação sobre a taxa de lucro, faremos os exercícios de forma progressiva, primeiramente considerando apenas o capital variável e, posteriormente, incluindo o capital constante circulante e o capital fixo. Também cabe ressaltar que, para o estudo do efeito da rotação do capital sobre a taxa de lucro, é necessário manter constantes os elementos que já sabemos terem efeito sobre taxa de lucro, como a magnitude do capital, sua composição orgânica e a taxa de exploração.

Os exercícios também serão divididos em duas situações. Na primeira, o aumento do número de rotações permite uma diminuição do capital adiantado, fato que indica que a massa de trabalho utilizada no ano é a mesma. Ou seja, se supormos uma queda pela metade no tempo necessário para determinado capital concluir uma rotação, o capitalista poderá adiantar apenas metade do valor que antes adiantava à produção, mantendo a escala de exploração da força de trabalho. Isso ocorre por que o capital adiantado passará a retornar na metade do tempo, podendo novamente ser investido na produção dentro do mesmo ano.

Na segunda situação, ocorre o aumento do número de rotações sem que haja diminuição do capital adiantado. Esse é o caso no qual aumenta a escala de exploração da força de trabalho. Por escala de exploração da força de

trabalho se entende o volume de força de trabalho utilizada no ano e, conseqüentemente, o volume de mais valia extraída no ano, dada a taxa de mais valia. Neste caso, ao se deparar com uma queda no tempo de rotação, o capitalista mantém a quantidade de capital adiantado à produção, investindo-a novamente quando este valor retornar para as suas mãos, ao final de um ciclo de rotação e início de um novo.

#### 4.2.1 Taxa de lucro e número de rotações do capital variável

Segue a equação utilizada para o cálculo da taxa de lucro considerando apenas o capital variável:

$$l' = \frac{m' \cdot v \cdot r}{v}$$

Abaixo apresentamos um exercício numérico para analisar o efeito de um aumento do número de rotações do capital, considerando as duas possíveis situações explicadas na seção anterior:

TABELA 5 – EFEITO DO AUMENTO DA ROTAÇÃO SOBRE A TAXA ANUAL DE LUCRO, CONSIDERANDO APENAS O CAPITAL VARIÁVEL

<b>Situação 1 - Manutenção do fluxo anual de capital variável</b>				
<b>r</b>	<b>v</b>	<b>m'</b>	<b>ma</b>	<b>l'a</b>
1	500	100%	500	100%
2	250	100%	500	200%
<b>Situação 2 - Aumento do fluxo anual de capital variável</b>				
<b>r</b>	<b>v</b>	<b>m'</b>	<b>ma</b>	<b>l'a</b>
1	500	100%	500	100%
2	500	100%	1000	200%

FONTE: Elaboração própria.

Como podemos observar na situação 1, a massa anual de mais valia ( $ma$ ) se mantém a mesma, mesmo com o aumento do número de rotações do capital (de uma rotação para duas no ano). Isso significa que  $m' \cdot v \cdot r$ , o numerador da equação, é constante, pois o aumento do número de rotações  $r$  é compensado por uma redução do capital variável adiantado,  $v$ .

O volume de  $v$  cai na mesma proporção que o aumento do número de rotações, uma vez que esse aumento permite que o capitalista reduza o capital adiantado sem alterar a massa total de valor produzida no ano.

A taxa anual de lucro aumenta porque diminui o denominador,  $v$  :

$$\uparrow l' = \frac{m' \cdot v \downarrow \cdot r \uparrow}{v \downarrow}$$

Ou seja, a velocidade de rotação do capital afeta a taxa de lucro anual na medida em que permite redução do capital variável adiantado mantendo a obtenção anual de mais valia.

Quando  $r=2$ , temos duas rotações com taxas de lucro iguais a 100%, que se somadas resultam na taxa anual de lucro igual a 200%. Essa análise faz ainda mais sentido se lembrarmos que as taxas de mais valia se mantêm as mesmas.

Já na situação 2,  $v$  se mantém constante. Isso significa que a massa anual de mais valia aumenta com o número de rotações devido ao aumento do fluxo anual de capital variável. O mesmo capital variável adiantado passa agora a ser empregado mais vezes durante o ano, uma vez que retorna mais rapidamente às mãos do capitalista. A taxa de lucro aumenta porque aumenta o numerador ( $m_a = m' \cdot v \cdot r$ ), devido ao maior número de rotações que cabem em um ano, sem alteração do capital adiantado a cada novo ciclo:

$$\uparrow l' = \frac{m' \cdot v \cdot r \uparrow}{v}$$

#### 4.2.2 Taxa de lucro e número de rotações do capital circulante

A fórmula da taxa de lucro nesse caso deve ser reescrita para incorporar a presença de capital constante circulante:

$$l' = \frac{m' \cdot v \cdot r}{c_c + v}$$

Supomos que o período de rotação é igual para os dois tipos de capital circulante,  $v$  e  $c_c$ . Segue abaixo o exercício:

TABELA 6 – EFEITO DO AUMENTO DA ROTAÇÃO SOBRE A TAXA DE LUCRO, CONSIDERANDO APENAS O CAPITAL CIRCULANTE

<b>Situação 1 - Manutenção do fluxo anual de capital circulante</b>					
<b>r</b>	<b>v</b>	<b>c<sub>c</sub></b>	<b>m'</b>	<b>m<sub>a</sub></b>	<b>l'<sub>a</sub></b>
1	500	500	100%	500	50%
2	250	250	100%	500	100%
<b>Situação 2 - Aumento do fluxo anual de capital circulante</b>					
<b>r</b>	<b>v</b>	<b>c<sub>c</sub></b>	<b>m'</b>	<b>m<sub>a</sub></b>	<b>l'<sub>a</sub></b>
1	500	500	100%	500	50%
2	500	500	100%	1000	100%

FONTE: Elaboração própria.

Na situação 1,  $m_a$  se mantém constante da mesma forma como ocorre no caso que considera apenas o capital variável e, com o aumento de  $r$ , o capital circulante adiantado cai na mesma proporção. A taxa de lucro aumenta devido à redução de  $c_c + v$ :

$$\uparrow l' = \frac{m' \cdot v \downarrow \cdot r \uparrow}{(c_c + v) \downarrow}$$

Na situação dois, o capital circulante se mantém constante. Nesse caso a massa anual de mais valia se expande, pois o mesmo  $v$  é utilizado mais vezes. Esse exemplo corresponde a um aumento da escala de produção. Há um aumento do valor novo produzido assim como da massa de materiais transformadas em novo produto:

$$\uparrow l' = \frac{m' \cdot v \cdot r \uparrow}{c_c + v}$$

Podemos observar que, considerando iguais os tempos de rotação do capital variável e do capital constante circulante, os efeitos sobre a taxa de lucro são os mesmos que no caso onde há apenas capital variável.

#### 4.2.3 Taxa de lucro e número de rotações do capital, incluindo o capital fixo

Segue a taxa de lucro modificada para incluir o capital fixo:

$$l' = \frac{m' \cdot v \cdot r}{c_f + c_c + v}$$

Segue o exercício:

TABELA 7 – EFEITO DO AUMENTO DA ROTAÇÃO SOBRE A TAXA DE LUCRO, INCLUINDO O CAPITAL FIXO.

<b>Situação 1 - Manutenção do fluxo anual de capital circulante e do capital fixo</b>						
<b>r</b>	<b>v</b>	<b>c<sub>c</sub></b>	<b>c<sub>f</sub></b>	<b>m'</b>	<b>m<sub>a</sub></b>	<b>l'a</b>
1	500	500	10.000	100%	500	4,55%
2	250	250	10.000	100%	500	4,76%
<b>Situação 2 - Aumento do capital fixo</b>						
<b>r</b>	<b>v</b>	<b>c<sub>c</sub></b>	<b>c<sub>f</sub></b>	<b>m'</b>	<b>m<sub>a</sub></b>	<b>l'a</b>
1	500	500	10.000	100%	500	4,55%
2	250	250	10.500	100%	500	4,55%
2	250	250	10.100	100%	500	4,72%
2	250	250	15.000	100%	500	3,23%

FONTE: Elaboração própria.

Temos, na primeira situação,  $m_a$  e  $c_f$  constantes. O numerador da taxa de lucro se mantém constante, mas denominador cai devido à queda do capital circulante adiantado, o que leva a um aumento na taxa anual de lucro. No entanto, este aumento não ocorre na mesma proporção da queda do capital circulante ou do aumento do número de rotações, uma vez que no denominador consta também o capital fixo. Ou seja, a taxa de lucro aumenta menos que proporcionalmente à queda em  $c_c + v$ .

Na segunda situação,  $m_a$  é constante e o aumento do número de rotações é causado pelo aumento do capital fixo, que pode ocorrer em diversas magnitudes. Nesses casos, os numeradores se mantêm constantes e mudanças nas taxas anuais de lucro dependerão da variação do capital total no momento  $t+1$  relativamente ao capital total no momento  $t$ . Ou seja, a variação da taxa de lucro dependerá exclusivamente da magnitude do capital no momento  $t+1$  relativamente à magnitude do capital no momento  $t$ .

Como podemos ver na Tabela 7, uma das possibilidades é que o aumento do capital fixo seja equivalente à economia de capital circulante adiantado possibilitada pelo aumento da velocidade de rotação do capital. Neste caso, a taxa anual de lucro se mantém, pois a magnitude do capital não se altera.

Caso o capital fixo aumente mais do que a diminuição do capital circulante, a taxa de lucro cai, como no caso em que a taxa anual de lucro é igual à 3,23%, na Tabela 7. Por outro lado, caso o capital fixo aumente menos do que a diminuição do capital circulante, a taxa de lucro aumenta, como podemos ver o exemplo acima, a taxa anual de lucro igual à 4,72%.

Podemos concluir que, dado um aumento no capital fixo que leva ao aumento da velocidade de rotação do capital e à economia de capital circulante adiantado, a taxa de lucro diminui se:

$$c_{f_{t+1}} - c_{f_t} > (c_{cc} + v)_t - (c_{cc} + v)_{t+1}$$

E aumenta se:

$$c_{f_{t+1}} - c_{f_t} < (c_{cc} + v)_t - (c_{cc} + v)_{t+1}$$

Neste último caso, a taxa anual de lucro também sofreu influências de outros fatores para além da velocidade de rotação do capital, como por exemplo da magnitude do capital e da composição orgânica. O aumento do capital fixo pode ser tanto uma tendência à elevação quanto à queda da taxa de lucro. Isso depende de como este aumento está relacionado com as demais variáveis.

## 5 DISCUSSÃO DA GENERALIDADE DA TAXA DE LUCRO APRESENTADA POR ENGELS

### 5.1 PROBLEMATIZAÇÃO DA TAXA DE LUCRO DE ENGELS

Para que a taxa anual de lucro apresentada por Engels seja uma fórmula geral, deve considerar as variações ocorridas na velocidade de rotação do capital. Como já apresentado no capítulo 3, a velocidade da rotação pode variar por diversos motivos, sendo um deles o aumento da produtividade devido a aquisição de novas máquinas. Neste caso, a variação do capital fixo também deveria ser corretamente incluída no cálculo da taxa de lucro. O problema está no fato de a taxa anual de lucro não contemplar mudanças nos capitais e na velocidade de rotação ocorridas durante o ano.

O aumento do capital fixo se apresenta enquanto contra tendência à elevação da taxa de lucro ao elevar o denominador da fórmula. A elevação da velocidade de produção causada pelo aumento do capital fixo, por outro lado, contribui para a maior eficiência do capital variável, elevando a taxa de lucro.

O principal meio de redução do tempo de produção é a elevação da produtividade do trabalho, o que normalmente se chama de progresso da indústria. Se isso não ocasiona simultaneamente um reforço significativo do desembolso global de capital, mediante aquisição de maquinaria cara etc., e, conseqüentemente, uma queda da taxa de lucro calculada em relação ao capital global, então esta última tem de elevar-se. (MARX, 1885 p.53).

Outra situação que não está contemplada na taxa anual de lucro é o caso de entrecruzamento de ciclos de produção e circulação com capitais adicionais. No capítulo “Efeito do tempo de rotação sobre a grandeza do adiantamento” do livro 2 de O capital, os autores supõem um capital cujo ramo de produção não permita redução em sua escala ou pausa no processo de trabalho, de modo que um capital adicional se faz necessário durante o período de circulação. Este período compreende o momento em que certa quantidade de produto é finalizada enquanto mercadorias até o momento em que estas são vendidas e seu valor retorna ao capitalista em forma monetária a ser

utilizada na aquisição de capital circulante. A fim de manter a produção durante o período de circulação, o capitalista precisa desembolsar um capital adicional. No entanto, a taxa anual de lucro, da forma como está construída, não contempla a inclusão de ciclos de produção com variação da magnitude do capital e de sua composição orgânica.

Nos casos apresentados na seção 4.1 deste trabalho temos variações tanto na velocidade de rotação do capital quanto na quantidade de capital adiantado à produção que ocorrem exatamente de um ano para o outro. Esta situação, no entanto, é um caso muito particular, uma vez que tais mudanças podem ocorrer a qualquer momento. Desse modo, seria necessário que a taxa de lucro contemplasse as variações ocorridas dentro do período anual.

## 5.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta seção busca apresentar as poucas produções existentes acerca da problemática da rotação do capital enquanto fator a ser corretamente considerado na taxa anual de lucro.

Weeks (1980) propõe uma taxa de lucro onde o capital circulante aparece no denominador multiplicado pelo número de rotações no ano. Esta fórmula apresenta uma compreensão de taxa de lucro diferente da desenvolvida por Marx e Engels, onde se considera apenas o capital adiantado à produção. Este capital adiantado é responsável por engendrar os meios de produção que possibilitam o processo de trabalho e, portanto, a geração de mais valia. Ainda que o capital circulante seja aplicado várias vezes durante o ano, sua reutilização não se trata de um investimento adicional, mas sim do uso do mesmo capital anteriormente adiantado para mais um ciclo de produção e circulação, implicando em mais um período de produção e apropriação de mais valia. Desse modo, a proposta de Weeks para a taxa de lucro diverge bastante da apresentada por Marx e Engels e não apresenta uma fórmula mais geral, uma vez que a variação do capital total dentro do mesmo período não é permitida.

Foley (1986) mantém o conceito de taxa de lucro desenvolvido em O capital, porém não apresenta uma generalização, limitando-se a alterar a representação desta fórmula, conforme segue:

$$l' = \frac{s \cdot v \cdot (c + v)}{v \cdot (c + v) \cdot K}$$

De modo que, ao simplificarmos, chegamos a seguinte fórmula:

$$l' = \frac{s}{K}$$

Onde s representa a massa anual de mais valia e K o capital adiantado total, mantendo inalterado o conteúdo da fórmula de Marx e Engels.

Cipolla (2005) apresenta uma extensão do exemplo do efeito da rotação sobre a taxa de lucro, elaborado no livro 3 de O capital, onde há o aumento do capital total. Tal aumento é decorrente do aumento do capital fixo que implica em economia de capital circulante.

A partir desta situação, o autor demonstra que, o número de rotações precisa aumentar em proporção maior do que a queda no capital variável a fim de manter a taxa de lucro, pois a elevação do capital fixo também faz cair a taxa de lucro. Segue um resumo deste exemplo:

TABELA 8 - AUMENTO DO Nº DE ROTAÇÕES DEVIDO À UMA ELEVAÇÃO DO CAPITAL FIXO.

Tempo	m'	kv	kcc	kf	r	ma	C	l'a
T1	100%	500	500	10.000	10	5.000	11.000	45,45%
T2	100%	250	250	11.055	20	5.000	11.555	43,27%

FONTE: Elaboração própria.

Para encontrar o número de rotações adicionais do capital capaz de manter a taxa de lucro, Cipolla (2006) propõe a seguinte fórmula:

$$r_x = \frac{l' \cdot \Delta C}{m' \cdot v_{t+1}}$$

Aplicando a fórmula acima para o exemplo da Tabela 8, temos:

$$r_x = \frac{45,45\% \cdot (11.555 - 11.000)}{100\% \cdot 250} = 1,00899$$

Ou seja, para que se mantenha a taxa de lucro do período  $t=1$ , considerando que houve aumento do capital total, o número de rotações do período  $t=2$  deverá ser igual ao dobro do período anterior, uma vez que o capital variável caiu pela metade, mais uma rotação adicional para compensar o aumento do capital total. Desse modo, temos:

TABELA 9 - AUMENTO DO Nº DE ROTAÇÕES DEVIDO À UMA ELEVAÇÃO DO CAPITAL FIXO E COM MANUTENÇÃO DA TAXA DE LUCRO.

<b>Tempo</b>	<b>m'</b>	<b>kv</b>	<b>kcc</b>	<b>kf</b>	<b>r</b>	<b>ma</b>	<b>C</b>	<b>I'a</b>
<b>T1</b>	100%	500	500	10.000	10	5.000	11.000	45,45%
<b>T2</b>	100%	250	250	11.055	20	5.000	11.555	43,27%
<b>T3</b>	100%	250	250	11.055	21	5.252	11.555	45,45%

FONTE: Elaboração própria.

Parte do aumento do capital fixo foi financiado com a economia de capital circulante, correspondente a \$500, entre  $t=1$  e  $t=2$ . Outra parte foi adicionada ao capital fixo levando ao aumento de \$555 no capital total, levando a uma leve queda na taxa de lucro do  $t=2$ , visto que o aumento no capital não é acompanhado pelo aumento na massa anual de mais valia. No  $t=3$  a massa anual de mais valia aumenta devido ao maior número de rotações do capital, mantendo a taxa de lucro em 45,45%. (CIPOLLA, 2005).

Tal conclusão é interessante para o estudo do caso em que o aumento da velocidade de rotação do capital é causada pelo aumento do capital fixo, podendo ocorrer uma elevação da taxa anual de lucro, devido ao aumento do número de rotações do capital circulante, ou uma diminuição, a depender do tamanho do investimento em capital fixo.

### 5.3 TAXA DE LUCRO ANUAL PROPOSTA E APLICAÇÃO

Para incluir as situações elencadas no item 5.1 deste trabalho na aplicação da taxa de lucro, precisamos abstrair o fato desta taxa ser anual. O período a ser considerado deve ser o período em que os seguintes fatores se mantenham sem alterações: capital fixo, capital variável adiantado, capital constante circulante adiantado e velocidade da rotação do capital.

Se supormos que os capitais A e B do exemplo apresentado na Tabela 4 se tratam na verdade de um mesmo capital, porém em períodos diferentes do

mesmo ano, onde, a partir do mês quatro, há uma redução na velocidade de rotação do capital, temos:

TABELA 10 - TAXA ANUAL DE LUCRO NO CASO DE UMA REDUÇÃO NA VELOCIDADE DO CAPITAL OCORRIDA AO LONGO DO ANO.

Mês	m'	kv	kcc	kf	r	ma	C	l'a	d	Produto de uma rotação	Produto total
1 a 4	100%	500	500	10.000	10	5.000	11.000	45,45%	1.000	1.600	16.000
4 a 12	100%	500	500	10.000	5	2.500	11.000	22,73%	1.000	1.700	8.500

FONTE: Elaboração própria.

Se r for o número de rotações por ano e, sabendo que o primeiro período conta com 1/3 do período anual (ou quatro meses), o número de rotações ocorridas neste período será igual a 10/3. O número de rotações do segundo período será igual à metade de 10/3, devido à queda do tempo de rotação pela metade, multiplicada por dois, devido ao fato deste período contar com o dobro de meses (oito meses), resultando em 10/3. Neste caso, para encontrarmos a taxa anual de lucro, precisamos fazer uma média ponderada entre as taxas de lucro obtidas nos dois períodos.

No entanto, os valores de r no exemplo acima não expressam a quantidade de rotações que de fato ocorreram em cada período, de modo que o produto total está superestimado. Outra forma de calcular a taxa anual de lucro, portanto, seria incluir a quantidade de rotações que de fato ocorreram em cada período, considerando a queda pela metade na velocidade de rotação do capital ocorrida no exemplo da Tabela 4.

TABELA 11 - TAXA ANUAL DE LUCRO NO CASO DE UMA REDUÇÃO NA VELOCIDADE DO CAPITAL OCORRIDA AO LONGO DO ANO, COM O Nº DE ROTAÇÕES OCORRIDAS EM CADA PERÍODO

Mês	m'	kv	kcc	kf	r	ma	C	l'a	d	Produto de uma rotação	Produto total
1 a 4	100%	500	500	10.000	3	1.667	11.000	15,15%	1.000	1.800	6.000
4 a 12	100%	500	500	10.000	3	1.667	11.000	15,15%	1.000	1.800	6.000

FONTE: Elaboração própria.

Neste caso, basta somar as taxas de lucro obtidas nos dois períodos e obteremos a taxa anual igual à 30,30%, pois estas taxas já estão ponderadas pela quantidade de tempo que representam no período anual e considerando

suas respectivas velocidades de rotação. Se usarmos o método da Tabela 10, por outro lado, precisaremos fazer uma média ponderada de ambas as taxas, pois estas representam a taxa anual de lucro para determinada parte do ano. Desse modo, temos:

$$l'a = \left(\frac{4}{12} \times 45,45\%\right) + \left(\frac{8}{12} \times 22,73\%\right) = 30,30\%$$

Obtemos o mesmo resultado ao somar as taxas dos dois períodos na Tabela 11. Cabe notar que, do quarto ao décimo segundo mês houveram aproximadamente 3,33 ciclos de rotação do capital, e a taxa de lucro foi de 15,15% enquanto no primeiro período, com apenas metade do tempo, ou seja, em quatro meses, obteve-se a mesma taxa de lucro e a mesma quantidade de produto. Os dois períodos tiveram a mesma quantidade de rotações, porém no segundo período cada rotação durou o dobro do tempo das rotações do primeiro período (primeiro ao quarto mês do ano). Isso significa que, se a velocidade de rotação se mantivesse a mesma durante todo o ano, do quarto ao último mês caberiam o dobro de rotações, mantendo a taxa em 45,45%.

Deste exercício pode-se depreender que os fatores que influenciam a taxa de lucro podem variar a qualquer momento, sendo que a taxa anual de lucro deve incorporar tais variações para que se aplique aos mais diversos casos. Para que isso ocorra, deve-se considerar uma taxa de lucro diferente para cada período em que variam as condições de produção ou a quantidade do capital investido. A taxa anual surgirá da soma destas taxas, desde que a quantidade de rotações seja incluída corretamente para cada período:

$$l'a = l'_{p=1} + l'_{p=2} + \dots + l'_{p=n}$$

A taxa de lucro, para ser calculada corretamente, deve considerar em seu denominador o capital total que foi aplicado no processo produtivo nas mesmas condições e no mesmo período em que a massa de mais valia, dada no numerador, foi gerada:

$$l'a = \left( \frac{m' \cdot v_1 \cdot r_1}{cf_1 + cc_1 + v_1} \right) + \left( \frac{m' \cdot v_2 \cdot r_2}{cf_2 + cc_2 + v_2} \right) + (\dots) + \left( \frac{m' \cdot v_i \cdot r_i}{cf_i + cc_i + v_i} \right)$$

Sendo constante a taxa de exploração no ano, temos:

$$l'a = m' \cdot \left[ \left( \frac{v_1 \cdot r_1}{cf_1 + cc_1 + v_1} \right) + \left( \frac{v_2 \cdot r_2}{cf_2 + cc_2 + v_2} \right) + (\dots) + \left( \frac{v_i \cdot r_i}{cf_i + cc_i + v_i} \right) \right]$$

Sendo  $i$  o número de vezes em que as variáveis relevantes para a determinação da taxa de lucro foram alteradas durante o período anual. Não se trata de uma nova taxa anual de lucro, mas sim de uma adaptação da taxa desenvolvida por Marx e Engels com o objetivo de incluir mais situações possíveis e generalizar a sua utilização, que se restringia aos casos em que variações na magnitude, composição e velocidade de rotação do capital se mantinham constantes durante o ano.

## 6 CONCLUSÃO

Conclui-se que a taxa de lucro sofre diversas influências de ordens diretas e indiretas e que, para medi-la e interpretá-la da forma mais correta, é preciso considerar tantos elementos de influência quanto possível. Ao calcular a taxa de lucro anualmente, podemos desconsiderar mudanças importantes ocorridas dentro desse período e que afetam a taxa de lucro. Dessa forma, para tornar mais geral a aplicação desta taxa, podemos calculá-la para cada período em que variam o capital total e a massa de mais valia.

A principal conclusão deste trabalho é que, dada a composição orgânica de certo capital e, dada a taxa de exploração da força de trabalho, a velocidade de rotação afeta a taxa anual de lucro apenas na medida em que possibilita maior emprego de força de trabalho ao longo do ano em relação à necessidade de adiantamento de capital. O tempo necessário para a rotação do capital tem relação inversa com a taxa anual de lucro, pois a quantidade de ciclos de rotação do capital que cabem no período de um ano depende do tempo necessário para que cada ciclo seja concluído. Caso a velocidade de rotação do capital seja fruto de alguma alteração no capital fixo, o sentido da variação na taxa anual de lucro dependerá da magnitude desta alteração.

Por fim, uma limitação deste trabalho está em analisar apenas o efeito do tempo de rotação do capital circulante sobre a taxa anual de lucro. Seriam necessários outros estudos a fim de verificar o impacto da rotação do capital global na determinação desta taxa.

## REFERÊNCIAS

BOTTOMORE, T. Dicionário do Pensamento Marxista. 2ª edição. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

CIPOLLA, F. P. Notas sobre o problema da relação entre a taxa de lucro e o número de rotações do capital. Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política, Rio de Janeiro, v. 17, n. dez 2005, p. 33-49, 2005.

FOLEY, D. Understanding Capital: Marx's Economic Theory. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1986.

MARX, K. O Capital. O processo de produção do capital. São Paulo: Abril S.A. Cultural, livro I, volume I, 1985.

\_\_\_\_\_ O Capital. O processo de produção do capital. São Paulo: Abril S.A. Cultural, livro I, volume II, 1985.

\_\_\_\_\_ O Capital. O processo de circulação do capital. São Paulo: Abril S.A. Cultural, livro II, volume III, 1985.

\_\_\_\_\_ O Capital. O processo global da produção capitalista. São Paulo: Abril S.A. Cultural, livro III, volume IV, 1986.

WEEKS, John. Capital and Exploitation. Princeton: Princeton University Press, 1981.