

REPRODUÇÃO DO CAPITAL E NOVAS TECNOLOGIAS : UM ENFOQUE MANDELIANO¹

LIVIO ANDRADE WANDERLEY²

Resumo: este artigo faz uma reflexão sobre a evolução histórica do capitalismo através de suas três fases: competitivo, monopolístico e tardio e globalizada. Aborda em cada uma das fases, os processo de reprodução do capital baseados em tecnologias rígidas e flexíveis, segundo as categorias de Marx: composição orgânica de capital, taxa média de lucro e taxa de mais-valia. Trata de novos padrões da economia iniciados na segunda metade do século XX. Reflete sobre renda e depreciação tecnológica e trata das atuais relações entre Estado e processo de concentração e centralização internacional do capital.

Palavras chave: Capitalismo, Rendas Tecnológicas, Mais-valia, Reprodução do capital, Estado.

REPRODUCTION OF THE CAPITAL AND NEW TECHNOLOGIES: AN APPROACH MANDELIANO

ABSTRACT: *This article makes a reflection on the historical evolution of the capitalism through its three phases: competitive, monopolistic and delayed and globalizada. It approaches in each one of the phases, the process of reproduction of the capital based in rigid and flexible technologies, according to categories of Marx: organic composition of capital, taxes average of profit and tax of more-value. It deals with new initiated standards of the economy in the second half of century XX. It reflects on income and technological depreciation and deals with the current relations between State and process of concentration and international centralization of the capital.*

Key-words: Capitalism, Technological Incomes, Surplus value, Reproduction of the capital, State.

JEL: F15; O31; O33

Recebido em 30/10/2007. Liberado para publicação em 05/12/2008

¹ Baseado na versão apresentada no XII Encontro Nacional de Economia Política da Sociedade de Economia Política – SEP, ano 2007.

² Doutor em Administração de Empresas pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (EAESP/FGV) e professor do Curso de Mestrado em Economia da Universidade Federal da Bahia (UFBA). E-mail: livio@ufba.br

1 Introdução

Em tempos de economia globalizada as estratégias de empresas e de nações têm se apoiado no conceito de vantagens competitivas construídas³. Com base no livro de Mandel (1982), busca-se resgatar o conceito de renda tecnológica e fazer um *link* com o padrão atual das estruturas e integração de mercados competitivos. Faz-se uma leitura sobre a evolução histórica do processo de reprodução econômica e das hegemonias do capital em sua face comercial, produtiva e, tecnológica e financeira.

Mandel apresenta três períodos históricos com a finalidade de contextualizar pontos que explicam as formas de reprodução do capital. O de 1848 a 1896, ancorado na revolução tecnológica baseada na mecânica é a fase da economia que foi norteada pelo princípio do “*laissez-faire*” e da teoria das vantagens comparativas no comércio mundial, bem como pelo Estado nação de base liberal. O de 1897 a 1945, enquadrando-se numa tecnologia fundada na energia elétrica e na eletrônica, tratou-se da fase da economia monopolista em que as relações internacionais foram regidas pelos fluxos de capitais comercial e produtivo e, pelo Estado nação liberal até 1930 e com normas protecionistas a partir desta data. O de 1946 a 1972 é definido por Mandel como a fase do capitalismo tardio, podendo-se considerar como o prenúncio de uma terceira revolução tecnológica ancorada em uma base técnica da microeletrônica e da energia nuclear. Neste período, verificaram-se as consolidações de mercados nacionais baseados nos fluxos de investimentos diretos externos, do crescimento do capital financeiro e, do Estado nação fundamentado no *welfare state*.

A partir da década de 70 até os dias atuais, trata-se de um período em que se passou a denominar como a fase da economia globalizada. As suas características envolvem a intensificação e aprimoramento do uso da microeletrônica e de sistemas computacionais, a hegemonia do capital tecnológico e financeiro e, a nova forma de articulação entre Estados nacionais que busca se integrarem em blocos econômicos com fins de criação de mercados regionais, vislumbrando a construção de futuros Estados supranacionais.

Com a finalidade de compreender esses períodos, são utilizadas as categorias básicas de Marx, os departamentos de bens de produção e de bens de consumo,⁴ e as variáveis que fundamentam a reprodução econômica através composição orgânica de capital, taxa média de lucro e taxa de mais-valia. Mandel em seu “O capitalismo tardio” analisa as esferas da tecnologia, do movimento do capital e do Estado. Com base nos vetores comercial e produtivo associado as duas primeiras esferas, procura-

³ Não sendo objeto deste artigo tratar diretamente dessa abordagem, vide Porter (1993a e 1993b).

⁴ Os departamentos I e II de Marx produzem bens de produção e de consumo, respectivamente.

se refletir sobre as vantagens competitivas a partir da compreensão de renda tecnológica na fase do capitalismo tardio e globalizado, bem como enfoca as novas formas de articulações entre o capital e o Estado.⁵

Para efeito de reflexão do atual estágio da economia capitalista, abordam-se as questões da propriedade tecnológica, da capacidade ociosa, e das relações do capital com Estado. Desta forma, faz-se as seguintes afirmativas: 1) A geração e apropriação da Ciência e Tecnologia (C&T) são condições básicas para se adquirir rendas tecnológicas e compensar a queda da taxa média de lucro; 2) A economia opera com capacidade ociosa latente em razão da incessante busca de rendas tecnológicas; 3) A base técnica flexível reduz custos operacionais e estimula a criação de rendas tecnológicas; 4) O capital e o Estado se movimentam no sentido de estabelecer mercados competitivos.

O artigo está constituído, além desta introdução, de mais quatro seções. A seção 2 apresenta a formalização do modelo de reprodução da produção através das relações entre as categorias básicas de análise marxista. A seção 3 aborda os períodos de 1848/96 e 1897/45 baseados no padrão de tecnologia rígida. A seção 4 trata dos períodos de 1946/72 e da fase econômica globalizada a partir de 1972, os quais estão ancorados em tecnologias flexíveis, sendo nesta, abordada as reflexões propostas com base na lógica de ganhos de rendas tecnológicas como âncora para adquirir vantagens competitivas; bem como as conformações das relações do capital com os Estados nacionais. A seção 5 trata das devidas conclusões sobre as afirmativas colocadas.

2 Modelo de reprodução do capital

Os três cenários sobre a reprodução da economia capitalista são analisados: o concorrencial, o monopolista e, o tardio e globalizado. O artigo se utiliza das relações entre as categorias básicas – composição orgânica de capital, taxa média de lucro e taxa de mais-valia – para fazer uma leitura que possa explicar a dinâmica da produção e reprodução do capital, tendo como referência as devidas intensidades e grau de hegemonia da geração e apropriação entre as mais-valias absoluta e relativa. Dessa forma, o modelo formal para efeito de análise envolve as seguintes expressões:

⁵ Em seu livro concluído em 1972, Mandel defende a tese de que o capitalismo após a fase de crescimento do pós-guerra passaria a ter um novo ciclo declinante, o que se confirmou a partir de 1973 com a primeira crise do petróleo, seguida de sazonalidades nos anos 80, 90, estando atualmente em um ciclo de expansão.

$$COC = C/V \quad (1)$$

$$TML = MV/(C + V) \quad (2)$$

$$TMV = MV/V \quad (3)$$

Sendo: COC = composição orgânica de capital; C = capital constante (fixo e circulante); V = capital variável; MV = mais-valia; TML = taxa média de lucro; TMV = taxa de mais-valia.

É fato que a economia quando tende a capitalizar a sua atividade de produção, eleva a composição orgânica de capital que tende a pressionar a taxa média de lucro para baixo. Dessa forma, pretende-se a partir das relações entre essas variáveis, mostrar mecanismos de compensação da queda da taxa média de lucro. Quanto aos momentos da economia sob livre concorrência e monopolista, enfatiza-se uma maior relevância para a mais-valia absoluta como fator de reprodução econômica através, respectivamente, da referência regional autônoma ou da busca de outras regiões visando criar e se apropriar desse tipo de mais-valia. Já no período tardio e globalizado em que a mais-valia relativa norteia a reprodução do sistema, enfatizar-se-á a maior relevância das rendas tecnológicas como forma de se definir os ganhos capitalistas, em detrimento da mais valia absoluta.

Para efeito de simplificação nas formulações das funções ajustado para os três momentos da evolução do sistema capitalista, façamos as substituições nas notações das variáveis do modelo da forma a seguir:

$$L = f(k, m_A, m_j, t) \quad (4)$$

$$L = \alpha - \beta k + \gamma m_A + \lambda m_j + \varphi t \quad (5)$$

Sendo: $L = TML$ = taxa média de lucro; $k = COC$ = composição orgânica de capital; $m_A = TMV$ = taxa de mais-valia da nação A ; $m_j = TMV$ = taxa de mais-valia de cada nação j ; t = tecnologia; $\alpha, \beta, \gamma, \lambda, \varphi$ = parâmetros; A = nação líder; j = outras nações ($j = B, C, \dots, N$).

As análises dos coeficientes da função podem ser efetuadas através de uma estimação econométrica em que as variáveis explicativas são interpretadas, segundo os testes de significância, os valores dos sinais estimados e as grandezas numéricas dos parâmetros. A realização desse intento prende-se ao terceiro cenário que se refere a economia contemporânea, tendo em vista a possibilidade de se conseguir dados

cross-section entre nações das variáveis da função.⁶ As avaliações dos parâmetros das variáveis explicativas podem ser interpretados da seguinte forma:

$\beta = (\partial L/L)/(\partial k/k)$: trata-se de apreender o impacto de uma relação inversa entre a capitalização da economia e a taxa média de lucro;

$\gamma = (\partial L/L)/(\partial m_A/m_A)$: trata-se de apreender o impacto de uma relação direta entre a taxa de mais-valia absoluta da nação A e a sua taxa média de lucro;

$\lambda = (\partial L/L)/(\partial m_j/m_j)$: trata-se de apreender o impacto de uma relação direta entre a taxa de mais-valia absoluta de nações j e a taxa média de lucro;

$\varphi = (\partial L/L)/(\partial t/t)$: trata-se de apreender as vantagens competitivas entre as nações com base no domínio tecnológico, que refletem de forma direta sobre a taxa média de lucro.

Em uma estimação econométrica o parâmetro φ deve ser substituído por uma variável *dummy* em que envolva a seleção de um conjunto de nações desenvolvidas e de maior domínio tecnológico como 1 (um) e um outro conjunto de nações emergentes como 0 (zero). Este critério deve-se ao fato das nações estarem integradas na economia globalizada de forma ativa e passiva, correspondendo às nações desenvolvidas e emergentes, respectivamente.

Supondo um esquema em que é definido A como a nação líder de maior capitalização e, portanto, de maior produtividade, bem como as demais nações j como de menor produtividade em relação com a nação A; a estrutura de análise no cenário da economia livre e competitiva está vinculada à região autônoma e as avaliações se aplicam para cada uma das nações isoladas. Quanto aos cenários das economias em suas fases monopolística e globalizada, correspondem a uma avaliação comparativa entre as nações. O ponto de partida da análise envolve o fato de que a reprodução econômica de qualquer nação exige a elevação da composição orgânica de capital. Um panorama dos três cenários histórico da reprodução do sistema econômico capitalista encontra-se no Quadro 1, a seguir:

⁶ A estimação econométrica é objeto de um outro estudo, tendo neste artigo a preocupação de apresentar a formalização do modelo.

Quadro 1. Sistema econômico mundial

Cenários	Nações		
	A	J = B , C, ... N	Compensação
1*	$\Delta k_A > 0 \rightarrow \Delta L_A < 0$	$\Delta k_j > 0 \rightarrow \Delta L_j < 0$	$\Delta m_A > 0, \Delta m_j > 0$
2**	$\Delta k_A > 0 \rightarrow \Delta L_A < 0$	$\Delta k_j > 0 \rightarrow \Delta L_j < 0$	$\Delta m_j > 0$
3***	$\Delta k_A > 0 \rightarrow \Delta L_A < 0$	$\Delta k_j > 0 \rightarrow \Delta L_j < 0$	$\Delta t_A > 0, \Delta t_j > 0$

Fonte: Elaborado pelo autor.

* Fase concorrencial.

** Fase monopolista.

*** Fase contemporânea.

No cenário 1, cada nação isolada que incorre em $\Delta L_A < 0$ e $\Delta L_j < 0$ é compensada pela própria capacidade de A e j de elevar a sua taxa de mais-valia absoluta, $\Delta m_A > 0$ e $\Delta m_j > 0$. No cenário 2 considera-se A uma nação desenvolvida em que a sua capacidade de compensar a $\Delta L_A < 0$ se esgota, restando a ela buscar mais-valia absoluta em outras nações, $\Delta m_j > 0$, em que k_j ainda é baixa. Neste caso, as nações j são dependentes de A, pois esta se apropria da taxa de mais-valia daquela. No cenário 3, supõe-se que existe uma relativa equalização de k entre A e j, de tal forma que a compensação da pressão para $\Delta L_A < 0$ e $\Delta L_j < 0$ envolve as capacidades competitivas entre as nações que se apóiam na propriedade e controle de tecnologias, $\Delta t_A > 0, \Delta t_j > 0$, que propiciam as rendas tecnológicas e dessa forma estando relacionadas com a mais-valia relativa .

3 Tecnologia rígida e reprodução do capital

Esta seção cobre os dois primeiros estágios da economia capitalista que estão no intervalo de 1848 a 1945. O estágio inicial se deu com um mercado livre e competitivo e em um segundo momento, a economia passou a apresentar graus de monopólios que em nível mundial se caracterizou pela fase do imperialismo do grande capital. Em ambos períodos (1848/96 e 1897/45), a referência regional foi a base para o enquadramento internacional em relação à criação e apropriação da mais-valia. A partir de diferenciais de produtividade do trabalho entre regiões e/ou nações estimulou-se à expansão da acumulação e apropriação da mais-valia absoluta.

Esses dois momentos históricos da reprodução do capital apoiaram-se em um suporte tecnológico com equipamentos, máquinas e sistemas de máquinas operando

de forma linear e integrada e com funções específicas, caracterizando-se como um tipo de engrenagem técnica rígida. Comparando com os padrões atuais de equipamentos tecnológicos flexíveis podemos exemplificar, fazendo um contraponto entre as tradicionais máquinas de datilografia que só tem uma única função que é a de datilografar um texto (rigidez técnica), com os modernos sistemas de microcomputadores que simultaneamente operam com múltiplas funções: digitar textos, computação gráfica, operar informações via Internet, etc. Esse padrão de tecnologia rígida norteou as configurações das estruturas e dos processos produtivos entre os setores e em consequência a forma de reprodução do capital em ambos os períodos.

Na primeira fase do capitalismo, a apropriação da mais-valia se realizou no âmbito das nações que se apresentaram com custos de produção menores, possibilitando os devidos ganhos de comércio internacional. Tratou-se de uma época em que a integração entre as nações se dava através do capital comercial e a base técnica do processo produtivo estava ancorada na mecânica caracterizando a primeira revolução tecnológica. Foi o período de 1848/96, a era da introdução na economia dos motores a vapor em máquinas. Este processo não ocorreu de forma equilibrada e simultaneamente em todos os setores, pois as atividades ligadas ao setor de bens de produção (capital constante: fixo e circulante) se utilizavam ainda de atividades artesanais para a produção de máquinas visando abastecer o setor de bens de consumo (capital variável), o qual se utilizando de máquinas de base artesanal produzia mercadorias de consumo final. Este cenário mostra o departamento II com uma maior produtividade em razão de sua composição orgânica de capital ter sido mais elevada do que a do departamento I. Em termos de relações departamentais, caracterizou-se pela transferência de mais-valia do setor de bens de produção para o setor de bens de consumo.

Esse estágio da economia se refere a um baixo teor de agregação de capital na composição das mercadorias, o que dificultou a formação de monopólios. Isto se refletiu na economia internacional na medida em que o mercado operando com o princípio da livre concorrência, o capital comercial se manifesta de forma hegemônica. De acordo com Mandel (1982, p. 35 e 57) as relações entre as nações nessa fase se deram através da “*artilharia de preços baixos de mercadorias exportadas para países atrasados*”, ocorrendo que “*países centrais exportavam mercadorias com preços acima de seu mercado nacional e abaixo dos preços nos mercados importadores,*” verificando-se uma duplicação no ganho mercantil via preços de mercados para as nações que obtinham maiores graus de produtividade em sua economia. Desta forma a integração mundial se realizou apenas através do mercado e de forma desequilibrada entre as nações. Enfatiza-se que nesta fase do capitalismo o movimento internacional do capital produtivo se deu apenas com fins

de viabilizar a integração comercial entre as nações, de tal forma que a concentração e centralização aconteceram no interior dos Estados nacionais através de capitais nativos.

3. 1 Modelo

O enquadramento desse momento histórico do sistema capitalista no modelo de reprodução econômica pode ser representado por uma função com o intercepto 0 (zero), passando a função no Gráfico 1 pela origem. Isto é aceito em razão de se considerar as nações como autônomas (isoladas), o que possibilita a hipótese da inexistência de taxa de mais-valia em uma dada nação, tornando-se impossível obter lucro.⁷ No entanto, na medida em que se introduzem as relações capitalistas de produção e se tem à integração mercantil entre as nações, se inicia a extração de mais-valia, viabilizando-se a taxa média de lucro positiva no que pese o redutor da composição orgânica de capital. Devido a pouca relevância da mais-valia relativa nessa fase desconsidera-se a componente tecnológica. No Gráfico 1 a curva L_A e L_j tende mais para a inelasticidade e elasticidade, respectivamente, por se considerar no modelo a nação A como a líder e de maior produtividade em relação as nações j. Iguais aumentos de k em A e j, temos a diminuição de $\Delta L_A > \Delta L_j$, e também iguais aumentos na taxa de mais-valia m em A e j, o aumento de $\Delta L_A > \Delta L_j$. A integração entre nações se deu a partir do comércio em que se definiam os ganhos via preços de mercados. Dessa forma, a partir da função (5), podemos expressar a representação funcional do modelo na fase da economia capitalista de livre competitividade em que $\alpha = 0$ e $\varphi = 0$, segundo as configurações algébrica e gráfica, a seguir:

$$Li = -\beta k + \gamma m_A + \lambda m_j \quad (6)$$

com $i = A, j$

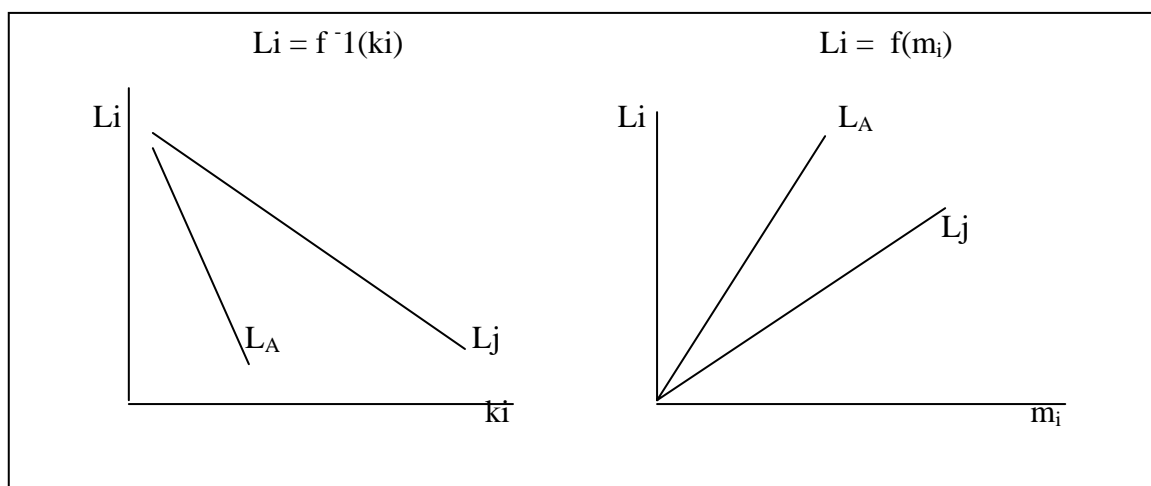
No capitalismo monopolista a integração entre as nações se deu através do movimento hegemônico do capital produtivo.⁸ A motivação dessa forma de integração deveu-se ao fato das nações mais capitalizadas estarem enfrentando a pressão de uma elevada composição orgânica de capital, exigindo-se a expansão do capital produtivo para regiões e/ou nações que operavam com baixa produtividade de

⁷ Refere-se a um cenário teórico de uma nação em que o modo de produção capitalista inexistente.

⁸ Tratou dos fluxos de investimentos diretos externos visando implantar plantas empresariais em nações carentes de capital e em consequência formar mercados internos nacionalizados.

trabalho, implicando na geração e apropriação da mais-valia absoluta no interior desses países.

Gráfico 1 .Relação entre a Taxa Média de Lucro L_i , Composição Orgânica de Capital k_i e Taxa de Mais-valia m_i para as Nações i



Com um novo padrão tecnológico em vigor a base produtiva da economia inova com a incorporação da energia elétrica e da eletrônica aplicadas nos setores de bens de produção e de bens de consumo. É o período de 1897 a 1945 em que foram adotados os motores elétricos e de explosão que se estendeu para todas as atividades de produção, definindo-se por um nível alto de capital para se produzir bens de produção e mercadorias de consumo propiciando a formação de monopólios. Tratou-se da fase em que se passou a produzir máquinas com máquinas e mercadorias de consumo com novas máquinas. Em razão da maior dotação relativa de capital exigida na produção do departamento I em relação ao departamento II, verificou-se neste período a reversão da transferência de mais-valia, desde quando o setor de bens de consumo passou a transferir mais-valia para o setor de bens de produção.⁹

⁹ Mudado o padrão tecnológico, o capital fixo deixa de ser artesanal e o capital circulante é industrializado, resultando em uma taxa de crescimento da composição orgânica de capital do departamento I maior do que a do departamento II (este, limitou-se a substituir os motores a vapor por elétrico), provocando a reversão de produtividade entre os departamentos.

A economia operava nessa fase com um elevado teor de capital na produção e composição das mercadorias, o que estimulou a concentração capitalista viabilizando a constituição de monopólios. No âmbito internacional apresentou-se uma hegemonia da expansão do capital produtivo de nações com elevada composição orgânica de capital para as de baixa produtividade do trabalho. Desta maneira, o movimento internacional de investimentos diretos compensava a queda da taxa média de lucro das nações maduras através da absorção da taxa de mais-valia nas nações de baixa composição orgânica de capital. Tratava-se então da dominação do grande capital que passou a submeter às nações importadoras de capital aos seus interesses. Isto se deu em face de que, “*Não era mais a ‘artilharia leve’ de mercadorias baratas que agora bombardeava os países subdesenvolvidos, mas a ‘artilharia pesada’ do controle das reservas de capital.*” (MANDEL, 1982, p. 37).

Este cenário é explicado em razão da penetração do grande capital em nações produtoras de matérias primas, enfatizando-se a capitalização nos processos de produção do capital circulante nas nações dadas como atrasadas. Isto provocou a subordinação e/ou substituição dos produtores locais pelos estrangeiros, configurando um desenvolvimento desigual entre as nações. Tratou-se do estágio em que o capital produtivo registrou mobilidade externa e intensificou a sua concentração em nível internacional.

3. 2 Modelo

A configuração da reprodução da economia capitalista nessa segunda fase ocorre de forma diferenciada em relação a fase anterior, pois o processo de acumulação de capital se estende em nível mundial através da integração por meio de fluxos de investimento produtivos entre as nações. Baseando-se no modelo de reprodução adotado, temos que a nação A com a sua capacidade limitada de gerar taxa de mais-valia, exporta capital visando extraí-la em outras nações j. Essa situação caracteriza a existência de mais-valia em A e j resultando na geração de lucro com tendência média decrescente. Isto implica na confecção de uma função com interceptos positivos e na medida em que se intensifica a absorção de mais-valia, a taxa média de lucro cresce. Apesar de uma maior importância da mais-valia relativa em relação com a fase anterior, não se considera também a componente tecnológica. Em razão de sê-la a nação mais capitalizada, a sua função se apresenta com um viés mais inelástico e as nações j de menor produtividade de viés mais elástico. Dessa forma, a função (5) é reproduzida através da função (7) em que $\varphi = 0$,¹⁰ expressando-

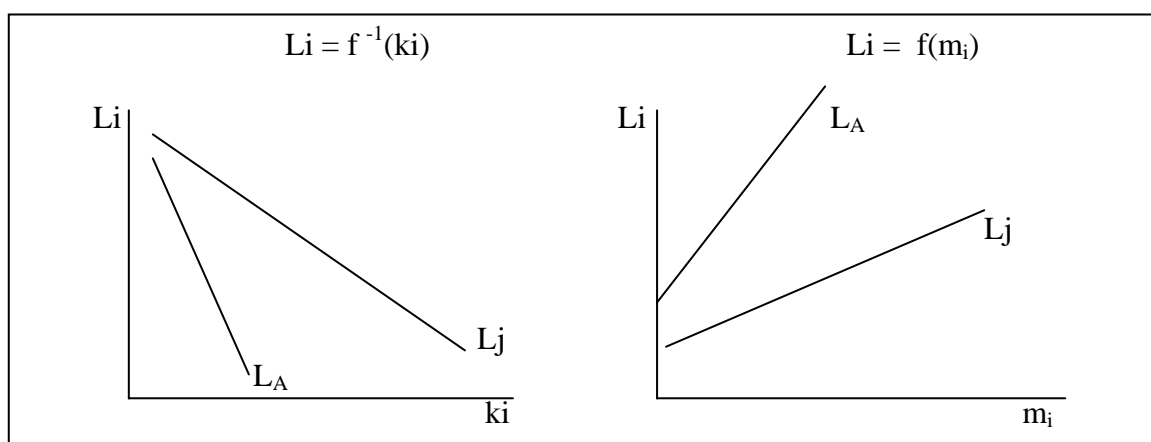
¹⁰ Trata-se de uma simplificação, já que se pretende analisar a tecnologia na seção 4.

se a representação algébrica e gráfica do modelo em sua fase monopolística, como a seguir:

$$L_i = \alpha - \beta k_i + \gamma m_A + \lambda m_j \quad (7)$$

$i = A, j$

Gráfico 2. Relação entre a Taxa Média de Lucro L_i , Composição Orgânica de Capital k_i e Taxa de Mais-valia m_i para as Nações i



4 Tecnologia flexível e reprodução do capital

O propósito desta seção é fazer uma reflexão do intervalo de 1946 a 1972 representando o que Mandel denominou de “capitalismo tardio”, bem como o período seguinte que passou a se chamar de capitalismo globalizado. Em ambos os períodos se verificaram uma mudança qualitativa no tocante a prioridade na criação e na apropriação da mais-valia, a qual passou a ser resultado da capacidade competitiva entre ramos econômicos através de empresas, indústrias e/ou setores, o que se traduziu na busca de mais-valia relativa às expensas da mais-valia absoluta.

Esta atual fase da economia capitalista é norteadada pela terceira revolução tecnológica baseada nos *chips*, na automação, na robótica, em novas fontes de energia como a nuclear, na microeletrônica e na biotecnologia. A base da produção nesta fase da economia passou a registrar a plenitude da industrialização e capitalização em todos os ramos econômicos, provocando um nivelamento médio da produtividade do trabalho e da composição orgânica de capital entre os

departamentos I e II. Apesar da mais-valia absoluta não ser mais o atrativo principal para se realizar os ganhos capitalistas, esta forma de excedente ainda persiste em determinadas condições, pois quando associadas às existências de incentivos, logísticas, etc., e que venha a resultar em ganhos duplos do capital, pois se alia a apropriação da mais-valia absoluta com a relativa, esta devido ao uso de tecnologia renovada.

4.1 Novas tecnologias e ganhos capitalistas

Retornando ao “Capital” de Marx em seu capítulo “Maquinaria e Grande Indústria” (MARX, 1984), bem como consubstanciado por Dos Santos (1983), o surgimento das novas tecnologias de base flexível é resultado de todo um processo histórico do desenvolvimento das forças produtivas, em que tudo começa com uma relação direta do trabalho humano com a máquina ferramenta. Em sua trajetória evolutiva vem o aparecimento da máquina, do sistema de máquina e do “grande autômato”, este designado por Marx quando se referiu a consolidação da força motriz independente da energia humana, animal e de forças naturais como o calor, o ar, a água, etc. O fundamento que permeia o padrão atual da tecnologia flexível tem como referência a figura do autômato, pois na medida em que *“a revolução industrial substitui o trabalho humano no que diz respeito à energia necessária para manipular os materiais. A automação vem substituir o trabalho humano na informação que determina o que fazer e como fazer.”* (DOS SANTOS, 1983, p. 31).

Trata-se do aparecimento dos sistemas e programas computacionais, da robótica, da microeletrônica, etc., e que se refere a era da cibernética, diga-se “ciência da inteligência artificial” em que o trabalho humano se desconecta totalmente enquanto ação mecânica e quase *“in totum”* em termos de ação intelectual, restando o seu papel na concepção da fase pré-produtiva que atualmente opera de forma integrada com as fases produtivas e pós-produtiva. Dado as devidas proporções em referência a duas passagens nos escritos de Marx (1984, p. 17 e 40), temos que: 1) Enquanto no mundo da mecânica e da eletricidade as engrenagens fabris precisavam da “criação da ação humana”, a exemplo da idéia e concretização da roda d’água para explorar a forma motriz a partir da natureza; da mesma forma podemos colocar que os sistemas produtivos pós-modernos precisam também da “mente humana” para recriar novos programas e *softs* computacionais tornando a economia com maior produtividade; 2) Quanto ao posicionamento do trabalhador enquanto função produtiva, em ambos os períodos passados o trabalhador era tratado como sujeito e a figura do “autômato” como objeto, enquanto hoje se inverte as

posições em face do trabalhador ter passado para o papel de objeto e o “autômato” de sujeito.

Enfatiza-se que o novo padrão tecnológico tem reduzido a participação do trabalho vivo - postos de trabalho – no processo de produção, ao tempo em que se intensifica o trabalho “informal” em suas diversificadas formas, confundindo-se com os processos de terceirização configurados através de trabalho precário, de sub-contratações, de efeitos *spin offs*, etc. Dessa forma o trabalho, estando na base de criação da mais-valia, é de certa forma questionado por Oliveira (2003, p. 138) quanto a seu sentido (in)formal, pois várias funções específicas do trabalho que seria formal são substituídas e produzidas através do uso de *softwares*, de *on-line*, a exemplo de pagamento de contas, de movimentação bancária, de reprodução de bens intangíveis, de confecções de cópias de aplicativos, etc. Nesse contexto, é gerado no capitalismo globalizado o que Mance (1998) denomina de mais-valia virtual com tendência a ser hegemônica em sua coexistência com as mais-valias absoluta e relativa.¹¹

Nesse contexto, os ganhos capitalistas passaram a depender da maior capacidade de se obter produtividades entre os ramos da produção, a qual tem como condição *sine qua non* a necessidade de incessantes inovações técnicas que se traduz na busca de rendas tecnológicas. A geração destas rendas envolve três esferas integradas: 1) A pré-produtiva é constituída pela geração de conhecimentos através de C&T e as conseqüentes descobertas e inovações técnicas, dando-se um sentido lucrativo e ligando-se organicamente a esfera produtiva; 2) A produtiva através dos processos de reestruturação da produção e gestão da atividade econômica que incorpora a tecnologia, a organização, o trabalho e o mercado; 3) A pós-produtiva é geradora de renda na medida em que o produto é resultado de gestão eficiente e incorpora elevado teor tecnológico criando capacidade competitiva nas relações mercantis.

A obtenção das vantagens competitivas nas relações de comércio, além de incorporar os fundamentos das esferas pré e produtivas leva também em conta os

¹¹ Um exemplo sugestivo de Mance ilustra esta realidade: “... o Windows 95 vendeu 45,8 milhões de cópias até dezembro de 1996, cujos usuários foram registrados pela Microsoft. O produto comercializado é o programa, que resultou do trabalho intelectual de uma grande equipe que o produziu uma única vez, como um valor de uso. Não há necessidade do mesmo volume de tempo e de trabalho intelectual para reproduzir uma segunda cópia. Qualquer pessoa clicando um mouse, pode fazer novas cópias daquele programa. Assim, toda mais-valia arrecadada com 45,8 milhões de reproduções do programa se deve ao trabalho originário de sua produção. Virtualmente, entretanto, esta mais-valia pode continuar se avolumando enquanto outro produto com similar valor de uso não se sobrepuser a este, que continuará, assim, sendo multiplicado e comercializado.”

procedimentos do empreendimento capitalista na esfera pós-produtiva. Para tanto, parte-se do fato de que as rendas tecnológicas são pré-requisitos para se ter êxito nestas vantagens de mercados, significando que o produto além de incorporar alto teor de inovação, deve-se adotar um sistema de gestão e produção flexível visando reduzir custo e tornar o produto competitivo na qualidade e no preço. Além disso, a empresa deve adotar a política de lançamento de novos produtos em si e/ou através das inovações dos produtos diferenciados.

A necessidade de criação de rendas tecnológicas enfatiza a importância da apropriação das inovações produtivas resultantes de invenções, descobertas e controle de patentes e *know how*. Este fato faz a diferença nas relações de comércio entre as empresas ou indústrias, pois como a capacidade competitiva exige uma composição orgânica de capital mais elevada que pressiona a taxa de lucro para baixo, a sua compensação passa a ser norteadada pela capacidade de se gerar C&T, possibilitando a apropriação de mais-valia relativa por parte dos que detêm maiores vantagens competitivas.

4.2 Novas tecnologias, obsolescência e custo de operação

Dado que o investimento em C&T tem sido de alta relevância durante este período da economia, pois como coloca Marx (apud Mandel, 1982, p. 176), “*a invenção torna-se um ramo dos negócios, enquanto a aplicação da ciência à produção direta determina as invenções e simultaneamente as solicita*”; Mandel deduz que em razão da aplicabilidade da pesquisa científica pura e da inovação industrial na produção, ao tempo em que tendo um caráter lucrativo semelhante a qualquer outra atividade capitalista, o trabalho intelectual e a valorização do capital são capazes de acelerar, respectivamente, as atividades de invenção e as aplicações dessas descobertas, implicando na aceleração da inovação tecnológica.

Esta aceleração técnica proporciona no interior da esfera produtiva, uma maior rapidez no processo de depreciação, por obsolescência, do capital constante fixo, provocando uma redução no tempo de rotação deste capital. Em face das rendas tecnológicas serem, na visão mandeliana, a fonte principal de superlucros do capital empresarial, a economia atual é norteadada pela aquisição destas rendas que exige a incessante geração e aceleração de inovações tecnológicas. Esta situação tem provocado a existência de capacidade ociosa latente em todos os setores e processos produtivos, a exemplo de se inviabilizar a utilização plena da capacidade do equipamento em razão da presença de um novo equipamento de maior capacidade e mais competitivo para o sistema econômico. Neste contexto, a criação da mais-valia passa a depender do uso de alta tecnologia que requer elevada qualificação no

trabalho, correspondendo em relação aos capitais constante e variável um grande nível de produtividade.

Com as novas técnicas produtivas as empresas ficaram impossibilitadas de produzir apenas para os mercados internos (local, regional ou nacional), em razão de suas limitações de demanda em relação à capacidade de oferta. Este fato deve-se ao uso de máquinas polivalentes, que detêm múltiplas funções, e as máquinas mundiais, que têm uma capacidade de produção maior do que as capacidades de demanda dos mercados internos. Isto já era ilustrado por Mandel (1982, p. 223) quando apresentam algumas estatísticas que evidenciam o rompimento das forças produtivas em relação ao Estado nacional, a exemplo de que: *“Num país como a Suécia, o mercado interno (consumo doméstico) só requer 30% da capacidade mínima ótima de uma fábrica de cigarros, 50% de uma fábrica de geladeiras e 70% de uma fábrica de cerveja.”* Esse novo padrão de inovação gerou um tipo de tecnologia flexível que implicou na fragmentação dos processos produtivos e na redução de custos operacionais, contribuindo para a formação de rendas tecnológicas. Todo esse cenário proporcionou a criação de uma infra-estrutura que pavimentou a internacionalização do capital através dos mercados intra-industriais.

4.3 Estado e mercados mundiais competitivos

Em relação ao movimento internacional do capital, este passou a ser teleguiado pela criação de rendas tecnológicas, realizando-se as relações econômicas mundiais através de mercados entre diversos ramos da economia e, mais especificamente, entre empresas de determinadas indústrias. As produções dos bens intermediários e finais incorreram, em uma reordenação espacial, pois: 1) As matérias primas passaram também a serem produzidas com baixo custo devido a aplicação de métodos industriais avançados de alto teor técnico nas próprias nações exportadoras de capital, a exemplo de borrachas e fibras sintéticas, uso de métodos químicos em produtos agrícolas, etc.; 2) Os bens acabados passaram-se a ser produzidos também nas nações importadoras de capital por empresas estrangeiras aplicando os seus preços de monopólios. Isto aprofundou ainda mais o desequilíbrio entre as nações, pois se reduziu o ritmo de produção de matérias primas nas nações importadoras de capital e estas intensificaram a sua dependência em relação ao capital internacional.

Esta internacionalização que envolve a tendência de centralização do capital através do processo de produção e realização da mais-valia relativa tem se caracterizado, nesta fase do capitalismo, da seguinte forma: 1) A mobilidade internacional da força de trabalho e do capital não tem sido paralela nem

complementar, pois a exigência de elevada composição orgânica de capital explica esta situação; 2) A internacionalização da mais-valia configurada através das vendas de mercadorias tem sido concentrada em áreas de nações desenvolvidas;¹² 3) A internacionalização da produção e a extração de mais-valia se aprofundou através do movimento dos investimentos em áreas regionais discretas do mundo com capacidades competitivas, caracterizando-se a fragmentação dos investimentos. Observa-se em termos da economia mundial, uma intensificação tecnológica acompanhada de áreas comerciais concentrada e uma expansão espacial do capital produtivo fragmentada.¹³

A relação entre a centralização internacional de capital e o Estado é descrito por Mandel através de três modelos – o superimperialismo, o ultra-imperialismo e o de concorrência interimperialista. O superimperialismo pode ser situado no período do capitalismo tardio (1945/72) e se caracteriza pela liderança de um Estado nacional, este representado pela nação norte-americana no pós-guerra, harmonizada com a supremacia de grupos econômicos oligopolizados, os quais tinham o controle sobre a produção através da concentração da propriedade do capital em termos da economia global, tendo as outras nações posições acionárias minoritárias.

O ultra-imperialismo é configurado pelo modelo de Estado supranacional resultante de fusões e incorporações internacional do capital sem a hegemonia de capitais nacionais, resultando na impossibilidade de existir supremacias entre nações. Este modelo suscita a criação de um Estado mais forte do que o tradicional Estado nacional. Dada as devidas ponderações de natureza superestrutural quanto às dificuldades de se efetivar este modelo de estado supranacional, têm-se observado recentemente no capitalismo globalizado, a formação de blocos econômicos, a exemplo da União Européia, da APEC, do Mercosul, da Nafta, das discussões sobre a formação da Alca, e tantos outros, os quais em seus diversos estágios visam criar mercado intrabloco.

A concorrência interimperialista se pauta pelo argumento de que “o capital não tem pátria”, sendo indiferente em relação a qualquer Estado nacional. Este modelo consubstancia de certa forma com a tese de Ohame (1996 e 2006) sobre os

¹² De acordo com OMC (apud Amaral Filho, 1996), as exportações de mercadorias participaram com 16,0% (1985) e 15,9% (1996) na América do Norte, 40,1% (1985) e 44,8% (1996) na Europa Ocidental, e 20,8% (1985) e 26,6% (1996) na Ásia, enquanto que se registrou na América Latina, 5,6% (1985) e 4,6% (1996), na Europa Central, Leste, Bálticos e CEI, 8,1% (1985) e 3,1% (1996), na África, 4,2% (1985) e 2,1% (1996), e no Oriente Médio, 5,3% (1985) e 2,9% (1996).

¹³ No capitalismo contemporâneo a integração internacional tem ocorrido de forma fragmentada, sob a égide da propriedade e controle do capital tecnológico.

Estados regiões.¹⁴ Contudo na interpretação mandeliana, trata-se de uma variante intermediária entre os dois modelos anteriores, pois com base nos fundamentos marxistas, o poder estatal em uma sociedade burguesa, é demandado e monitorado pelo interesse do capital. Neste sentido, o que se deduz é o fato de que, segundo Mandel (1982, p. 232), “a única previsão correta que se pode fazer agora é que as empresas multinacionais não só precisam de um estado, como de um Estado realmente mais forte que o Estado nacional “clássico” que as capacite, ao menos em parte, a superar as contradições econômicas e sociais que periodicamente ameaçam seus gigantescos capitais.”

Em face desse cenário internacional o capitalismo hoje está norteado pelo controle mundial do capital através de sua centralização. Este processo implica em transferências de propriedade de capital envolvendo empresas, indústrias ou setores, bem como entre nações. A partir deste quadro o interesse do capital na busca de mais-valia absoluta tornou-se secundário, exceto quando se encontra alguma região em que os custos de produção são menores e estando apta, a ter vantagens competitivas de modo a obter mais-valia relativa. Este fato leva a deduzir que os ganhos capitalistas estão orientados pela apropriação de excedentes entre empresas ou indústrias em um mesmo país, em distintos países constituídos em um bloco econômico, ou nas relações interblocos. Enfatiza-se desta forma que, a partir da capacidade de se criar rendas tecnológicas possibilitam-se adquirir vantagens competitivas que resulta na apropriação de mais-valia relativa através das relações de comércio.

Em resumo, apreende-se atualmente uma articulação simultânea do movimento do capital em seu viés global e local, dado que a dinâmica da reprodução econômica em nível mundial é norteada pelas vantagens competitivas. Dessa forma, temos: de um lado, o fato de o capital demonstrar certa indiferença com relação a região ou nação hospedeira, pois a decisão de investimento exige regiões que criem as condições para se obter as vantagens competitivas nos mercados locais e mundial; de outro lado, observa-se a criação de comércio através da formação de blocos econômicos de nações. Este quadro mostra uma convergência das ações entre o capital empresarial e as nações, pois enquanto os capitalistas procuram local que tenha mercado, a hipótese do Estado supranacional viabiliza a criação de mercado.

¹⁴ Autor atual de linha neoliberal que fundamenta seu argumento da formação de Estados regiões em detrimento dos Estados nacionais, a partir da identificação empírica de regiões econômicas dinâmicas espalhadas pelo mundo.

4.4 Modelo

A reprodução da economia capitalista contemporânea que se integra de forma fragmentada através da alocação do capital em áreas regionais competitivas, distingue-se de forma qualitativa em relação aos cenários anteriores. Em face da análise da reprodução do capital ser o esteio desse artigo, essa fase do capitalismo não considera de certa forma o tão importante Estado nação tradicional, a menos que o mesmo se reformule visando viabilizar mercados e áreas competitivas. É nesse contexto que se introduz na função (5) uma nova componente representando a criação de mercado através da formação de blocos econômicos regional em escala internacional. Outro aspecto que difere das análises anteriores envolve a questão da pulverização de nação líder, sendo redefinida a estudada nação A em um conjunto de nações desenvolvidas e, as nações j, em outro conjunto de nações emergentes. Na função econométrica se introduzem as variáveis *dummys* para os blocos das nações desenvolvidas e emergentes e para as nações de maiores e menores domínios tecnológicos.¹⁵ Dado que ambos conjuntos de nações possuem algum nível de controle tecnológico, isto implica na confecção de funções com interceptos positivos e na medida em que se intensifica o controle e domínio tecnológico, viabilizam-se rendas tecnológicas e, por conseguinte, vantagens competitivas que propicia ganhos capitalistas. Diante da evolução da taxa média de lucro depender das capacidades competitivas, as curvas devem tender mais para elasticidade, tal que a do conjunto A (nações desenvolvidas) menos elásticas e a, do conjunto j (nações emergentes) mais elásticas. Assim, a função (8) se expressa na representação algébrica e gráfica do modelo em sua fase globalizante da seguinte maneira:

$$Li = \alpha - \beta k + \gamma m_A + \lambda m_j + \phi t + \mu b \quad (8)$$

$i = A, j$

Sendo: b = blocos de estados nacionais;

$\mu = (\partial L / L) / (\partial b / b)$: trata-se de apreender o impacto da formação de blocos econômicos de Estados nações de forma direta sobre a taxa média de lucro;

A = nações desenvolvidas (A_1, A_2, \dots, A_n);

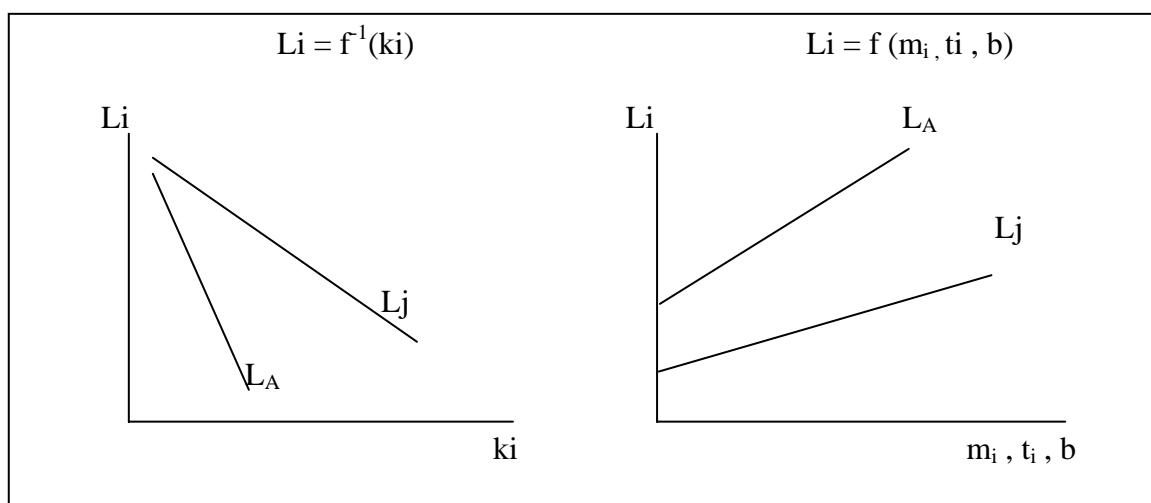
j = nações emergentes ($j = B, C, \dots, N$);

t_A = tecnologia sob controle de A;

¹⁵ As *dummys* diferem em razão dos blocos econômicos terem dados agregados e as de domínios tecnológicos serem individualizadas.

t_j = tecnologia sob controle de j .

Gráfico 3 Relação entre a Taxa Média de Lucro L_i , Composição Orgânica de Capital k_i e Taxa de Mais-valia m_i , para as Nações i



5 Conclusão

A guisa de conclusão faz-se breves comentários das reflexões feitas sobre a influência de um novo padrão tecnológico flexível para a reprodução do capital. Verifica-se que as questões levantadas na introdução procuraram cobrir alguns aspectos que permeiam a compreensão de rendas tecnológicas. No capitalismo contemporâneo, a integração das esferas, pré-produtiva, produtiva e pós-produtiva conforma o funcionamento e a reprodução do sistema econômico, a partir da criação dessas rendas tecnológicas. É, portanto, com base nestas rendas que se ancora toda a dinâmica da economia, sendo então referência para a reflexão das afirmativas colocadas na introdução deste artigo.

A primeira afirmativa tratando-se das condições básicas para se obter rendas tecnológicas que perpassam pela geração e apropriação de C&T, evidencia-se a relevância do conhecimento e que favorece a criação e materialização em inovações técnicas. No âmbito da estrutura da unidade de produção e de sua cadeia produtiva, os impactos das novas tecnologias se dão da forma, a seguir: 1) Na unidade, intensifica-se a elevação da composição orgânica de capital que pressiona a taxa de lucro para baixo, ao tempo em que tendo a propriedade do *know how* o produto gerado incorpora alto teor tecnológico e de melhor qualidade, viabilizando as vantagens competitivas; 2) A cadeia de produção, sendo conduzida por produtos de

maior qualidade torna-se mais fluida, gerando os fluxos de insumos e produtos com custos menores em razão do *feedback* de insumos mais produtivos. Desta forma, os ganhos capitalistas são baseados na apropriação de mais-valia relativa através de produtos competitivos que são colocados no mercado.

A segunda afirmativa trata da crise de capacidade ociosa gerada pelos padrões das novas tecnologias, a qual através da aceleração em sua inovação intensifica tanto o antagonismo entre os trabalhos manual e intelectual, quanto a elevação da produtividade dos capitais variável e constante. O primeiro aspecto redefine a posição e o papel do trabalho na produção, pois além de se reduzir a importância de postos de trabalho individualizados, passou-se a exigir uma mão-de-obra de melhor qualificação e de característica polivalente e multifuncional. O segundo aspecto é o fator gerado pela obsolescência precoce do capital constante fixo, pois com a ligação orgânica da C&T e as inovações técnica à esfera produtiva, incrementou-se a competitividade tecnológica dos processos de produção e a rápida depreciação dos equipamentos, ao tempo em que a capacidade instalada das empresas, equipadas com as novas tecnologias, passaram a operar com capacidade ociosa em razão ao não uso pleno do potencial de produção, exigindo-se uma expansão espacial de sua produção devido as limitações de demanda em nível local, regional e nacional.

A terceira afirmativa trata da relação entre custo e inovação técnica. Em razão das características das novas tecnologias tem se verificado o barateamento nas estruturas de custos empresariais e uma maior eficiência produtiva. Dessa forma, apreende-se a inexorável tendência da rapidez no que tange a obsolescência técnica dos processos de produção e a intensificação da concorrência intercapitalista. Este fenômeno tem refletido nos padrões de competitividade em que a qualidade do produto se torna fundamental para o êxito das vantagens competitivas, além de que, outras componentes fora do mercado como as de natureza institucional passam a influir de forma decisiva nos fechamentos de contratos.

A quarta afirmativa envolve a questão da criação de mercados competitivos através de articulações do capital com o Estado. Cômico de que na visão marxista, o Estado nacional clássico sempre fez a mediação de interesses dos capitalistas, tem-se que na economia contemporânea, este Estado tem sido insuficiente para tal fim, pois a capacidade produtiva da economia baseada em seu fator técnico força a expansão espacial do capital, levando a formar espaços mundiais unificados, fragmentados e independentes dos Estados nacionais. Estes espaços são constituídos de áreas ou regiões dinâmicas que se consubstancia na integração competitiva.

Longe de atender a tese de Ohmae (1996 e 2006) dos Estados regiões, o que se deduz dos ensinamentos de Ernest Mandel é que o capital em sua necessidade de acumulação e expansão comanda uma nova articulação no sentido de formar Estados

supranacionais. Vislumbrar a formação desses Estados, podem ser exemplificados ainda na fase mandeliana de o capitalismo tardio através de várias tentativas de integração de comércio, diga-se, o Mercado Comum Europeu (MCE), a Associação Latino Americana de Livre Comércio (ALALC), etc. Dado que na fase do capitalismo globalizado esse processo de integração de nações no sentido de criação de comércio foi intensificado e aperfeiçoado, a exemplo da União Européia, Nafta, Mercosul, etc., apreende-se uma convergência entre a formação de blocos econômicos de nações como a integração competitiva de regiões dinâmicas.

Concluindo o artigo, verifica-se que no âmbito da economia contemporânea a dinâmica da acumulação e expansão internacional do capital tem se pautado na propriedade e controle de patentes e *know how*, na busca de rendas tecnológicas como pré-requisito para se obter as vantagens competitivas de mercado, na latente crise de obsolescência técnica, na diluição e redução de custos operacionais, em uma configuração fragmentada de áreas regionais, e na integração de nações visando criar mercados competitivos.

Referências Bibliográficas

AMARAL FILHO, Jair do. Globalização, ou metamorfose do capitalismo. In: **Encontro Nacional de Economia**, n. 25. Anais...:ANPEC, Recife, 1997.

DUMÉNIL, Gerard. LEVY, Dominique. The three dynamics of the third volume of marx's capital. In: **This paper has been prepared for the conference Karl Marx's Third Volume of \Capital": 1894-1994**. University of Bergamo, February 15, 1999.

DUMÉNIL, Gerard. LEVY, Dominique. The profit rate: where and how much did it fall? Did it recover? (USA 1948–2000). In: **Review of Radical Political Economics**, n.34, pp. 437–461, North-Holland, 2002.

DOS SANTOS, Theotônio. **Revolução científico-técnica e capitalismo contemporâneo**. Petrópolis: Ed. Vozes, 1983.

MANCE, Euclides, A. Globalismo e subjetividade – algumas considerações sobre ética e liberdade. **Conferência no Instituto de Formación Docente**, Salto, Uruguai, em 17/05/1998. www.milenio.com.br/mance/global.htm.

MANDEL, Ernest. **O capitalismo tardio**. São Paulo: Abril cultural, 1982.

MARX, Karl. **O capital: crítica da economia política**. Livro primeiro, v. I, Tomo 2. São Paulo: Abril cultural, 1984.

OHMAE, Kenichi. **O fim do Estado nação: a ascensão das economias regionais**. Rio de Janeiro: Ed. Campos, 1996.

OHMAE, Kenichi. **O novo palco da economia global: desafios e possibilidades em um mundo sem fronteiras**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

Livio Andrade Wanderley

OLIVEIRA, Francisco de. **Crítica à razão dualista – o onitorrinco**. São Paulo: Ed. Boi Tempo, 2003.

PORTER, Michael E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Ed. Campos, 1993a.

PORTER, Michael E. **Vantagens competitiva** Rio de Janeiro: Ed. Campos, 1993b.

SHAIKH, Anwar. **Explaining the Global Economic Crisis**. New School University, December, 1999.