

As relações entre valor agregado e riqueza na promoção do desenvolvimento e da sustentabilidade

Benedito Silva Neto

Resumo

Em muitos trabalhos voltados para a definição de políticas de desenvolvimento sustentável é comum a consideração de que o valor agregado expressa a geração de riquezas. Neste artigo procuramos demonstrar que agregação de valor e geração de riqueza, embora relacionados entre si, são de natureza distinta e, portanto não podem ser confundidos. Uma dedução formal da equação empregada para o cálculo do valor agregado é realizada a partir de um modelo de programação linear, formulado com base no materialismo histórico. Por meio de um exemplo numérico são evidenciadas algumas contradições que podem ser provocadas pela confusão entre valor agregado e riqueza, sendo após discutidas as relações da estrutura formal do modelo com o desenvolvimento e a sustentabilidade. Conclui-se que valor agregado e riqueza são categorias econômicas distintas, que não podem ser confundidas sob pena de provocar sérios equívocos na formulação de políticas de desenvolvimento, especialmente quando estas pretendem contribuir para a promoção da sustentabilidade.

Palavras-chave: geração de valor, cálculo econômico, desenvolvimento sustentável.

Abstract

In many works focused on the definition of measures to promote development and sustainability, it is common to consider that added value expresses the generation of wealth. The article aims to demonstrate that value aggregation and wealth generation, although related to each other, are of a distinct nature and therefore cannot be confused.. A formal deduction of the equation employed for the calculation of added value was made from a linear programming model based on historical materialism. Through a numerical example, some contradictions that may be caused by the confusion between added value and wealth are highlighted, after which the relations of the formal structure of the model with the development and sustainability are then discussed. It is concluded that added value and wealth are distinct economic categories, which cannot be confused, otherwise they may cause serious mistakes in the formulation of development policies, especially when they intend to contribute to the promotion of sustainability.

Keywords: value generation, economic calculation, sustainable development.

Introdução

Os trabalhos que adotam o valor agregado e a sua distribuição para a realização de análises econômicas são pouco comuns. Dentre esses trabalhos, destacam-se os realizados por meio da Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários (DUFUMIER, 1996). Elaborada no quadro de uma abordagem da agricultura em termos de sistemas agrários, a qual inclui uma teoria da evolução histórica e diferenciação da agricultura em nível mundial (MAZOYER; ROUDART, 1997), a Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários (ADSA) há décadas tem sido aplicada para a formulação de linhas estratégicas de desenvolvimento da agricultura, normalmente, mas não exclusivamente (SILVA NETO e BASSO, 2015) em nível local. Mais recentemente, tem-se verificado em muitos desses trabalhos uma forte vinculação da ADSA com a promoção da Agroecologia ou outros tipos de agricultura alternativa (DEVIENNE et. al., 2012; GARAMBOIS e DEVIENNE, 2013; SILVA NETO, 2014). Além disso, análises econômicas baseadas nos princípios metodológicos e procedimentos propostos na ADSA têm sido realizadas também em estudos do desenvolvimento industrial em nível local (BASSO e MÜENCHEN, 2006; STOFFEL, 2004).

As propostas de desenvolvimento formuladas no âmbito desses trabalhos são fortemente influenciadas pela identificação do valor agregado com a geração de riquezas, privilegiando em suas recomendações atividades que agregam mais valor e, portanto, exigem mais trabalho para serem desenvolvidas. GARAMBOIS e DEVIENNE (2013) chegam mesmo a considerar que a promoção de atividades que geram mais valor agregado por meio do emprego de menores quantidades de meios de produção, com uma suposta maior produção de riquezas, representa uma verdadeira mudança de paradigma. Assim, a identificação do valor agregado com a geração de riquezas aparentemente leva a propostas capazes de aliar maior geração de riquezas e mais empregos, permitindo o acesso de mais trabalhadores a renda. Assim, aliada à Agroecologia, este tipo de proposta supostamente implicaria em mais riqueza, inclusão social e maior sustentabilidade ecológica.

Neste artigo pretende-se demonstrar que a agregação de valor e a geração de riqueza, embora relacionadas entre si, são de natureza distinta, cuja confusão pode levar a interpretações errôneas dos processos econômicos e a formulação de propostas equivocadas de desenvolvimento e de promoção da sustentabilidade. Para realizar esta demonstração são adotados pressupostos baseados no materialismo histórico, na medida em que o valor agregado é uma categoria econômica pouco empregada por outras correntes teóricas, como a neoclássica e a neoricardiana.

Além desta introdução e das conclusões este artigo compreende três seções. Na primeira é realizada a demonstração de que a equação normalmente adotada para o cálculo do valor agregado

pode ser deduzida formalmente a partir de uma análise das relações entre riquezas, valores e preços baseada em uma clara distinção da natureza destas três categorias econômicas, sendo que é a partir dessas relações que se pode estabelecer uma rigorosa distinção entre valor agregado e riqueza. Na segunda seção, as relações entre riquezas, valores e preços estabelecidas formalmente na primeira seção são ilustradas por meio de um exemplo numérico para evidenciar a distinção entre valor agregado e riquezas. Na terceira seção, são interpretadas de forma mais ampla as relações do modelo com o desenvolvimento e a sustentabilidade por meio de uma análise da sua estrutura formal.

As relações entre riquezas, valores e preços e o cálculo do valor agregado

No âmbito do materialismo histórico, a distinção entre valor agregado e riqueza é largamente reconhecida. Em trabalhos recentes, tal distinção tem sido enfatizada em função da sua importância para a fundamentação de uma crítica “socioecológica” da economia capitalista (HARRIBEY, 2013, 2015). Nesta perspectiva, o valor de uso de um produto, denominado simplesmente de riqueza devido as suas qualidades que o tornam útil à vida humana, é considerado distinto do valor, baseado no trabalho socialmente necessário a sua produção, sobre o qual se fundamenta o preço, que corresponde a proporção em que tal produto deve ser trocado por outros. Assim, as riquezas possuem um caráter qualitativo que as tornam incomensuráveis entre si, enquanto valores e preços possuem um caráter exclusivamente quantitativo (HARRIBEY, 2011).

A partir dessas concepções as relações entre produtividade do trabalho, valores e preços podem ser estabelecidas de forma aproximada. Considerando a produtividade do trabalho como,

$$p_d = \frac{Q}{W} \quad (1)$$

onde,

p_d = produtividade do trabalho

Q = quantidade produzida

W = valor em tempo de trabalho

Sendo o preço definido por,

$$p_\zeta \approx \frac{W}{Q} \quad (2)$$

onde, além das variáveis já definidas,

p_ζ = preço

o que implica que o preço é inversamente proporcional à produtividade, ou seja,

$$p_\zeta \approx \frac{1}{p_d} \quad (3)$$

Assim, o aumento da produtividade do trabalho, socialmente, implica na diminuição dos preços, ou seja, o preço é uma variável dependente da produtividade. Neste caso, se o valor em tempo de trabalho permanece constante, um aumento da produção não implica em aumento da geração de valor, na medida em que provoca a queda do preço. Vale salientar, no entanto, que as relações enunciadas anteriormente são apenas aproximadas, na medida em que a concepção de que o preço não corresponde ao valor médio, como será discutido posteriormente.

No entanto, as relações descritas anteriormente não se aplicam imediatamente em uma unidade de produção tomada isoladamente. Como o efeito de uma variação da produtividade de uma unidade de produção sobre a produtividade do conjunto da economia (e, portanto, sobre o preço) em geral é muito baixo, em uma unidade de produção não há relação imediata entre preço e produtividade. Isso aparentemente torna o valor agregado nas unidades de produção uma variável dependente da produtividade. Sendo o valor agregado é calculado como (DUFUMIER, 1996),

$$VA = PB - CI - D \quad (4)$$

onde,

VA = valor agregado

PB = produção bruta (valor total da produção)

CI = consumo intermediário (meios de produção consumidos no ciclo de produção)

D = depreciações (fração dos meios de produção que são consumidos em vários ciclos de produção) considerando que,

$$PB = Q p_c \quad (5)$$

obtem-se,

$$VA = Q p_c - CI - D \quad (6)$$

A expressão 6 implica que um aumento da produção (Q) sem uma diminuição do preço (p_c) provoca um aumento do valor agregado (VA). Mas, como já mencionado, isto só ocorre ao nível microeconômico na medida em que os preços (p_c) se modificam com a alteração das condições de produção no conjunto da economia.

No entanto, se o valor agregado é determinado pelo tempo de trabalho, não se pode considerar que o aumento da produção, mesmo em uma unidade de produção isolada, possa provocar o aumento do valor agregado se o tempo de trabalho para produzir permanece o mesmo. Neste caso, rigorosamente o que ocorre é o surgimento de uma renda diferencial (que pode ser temporária ou permanente). De qualquer forma, a generalização deste suposto aumento do valor agregado que ocorreria em decorrência do aumento da produtividade do trabalho nas unidades de

produção é o que, provavelmente, provoca a confusão frequentemente observada entre valor agregado e riqueza.

Por outro lado, é forçoso admitir que as relações quantitativas entre riquezas, valores e preços são pouco claras, mesmo no marxismo. Isto impede que a equação empregada para o cálculo do valor agregado seja determinada de forma precisa, o que dificulta a compreensão da sua natureza, reforçando a tendência a confundi-lo com a riqueza. Por esta razão, a seguir procuramos demonstrar como a equação empregada para o cálculo do valor agregado pode ser deduzida das relações entre riquezas, valores e preços, consideradas do ponto de vista do materialismo histórico. Tal demonstração tem como ponto de partida a forma como Marx considera a oferta e a demanda na formação dos preços, que ele expressa no capítulo XX do livro III do Capital, afirmando que,

“Quando a oferta e a demanda coincidem, elas deixam de atuar, e precisamente por isso as mercadorias são vendidas por seu valor de mercado. Quando duas forças iguais atuam na mesma medida em sentidos opostos, elas se anulam reciprocamente, não exercem nenhum efeito externo, e os fenômenos que se produzem sob estas condições têm de ser explicados por causas alheias à intervenção dessas duas forças. Quando se anulam mutuamente, a oferta e a demanda já não explicam mais coisa nenhuma, não influem no valor de mercado e, com mais razão ainda, não nos ajudam a compreender por que o valor de mercado se expressa justamente nessa soma de dinheiro, e não em outra.” (MARX, 2017, p. 224)

E, de acordo com o materialismo histórico, a demanda é considerada sobretudo como um produto da luta de classes e não o resultado de um processo propriamente econômico, como Marx expressa na seguinte afirmação,

“Observemos aqui, apenas de passagem, que as “necessidades sociais”, isto é, aquilo que regula o princípio da demanda, encontram-se essencialmente condicionadas pela relação das diversas classes entre si e por sua respectiva posição econômica, ou seja, em primeiro lugar, pela proporção entre o mais-valor total e o salário; em segundo lugar, pela proporção entre as diversas partes nas quais se decompõe o mais-valor (lucro, juros, renda fundiária, impostos, etc). De modo que aqui novamente se demonstra que não se pode explicar absolutamente nada a partir da relação entre a oferta e a demanda, antes de estar desenvolvida a base sobre a qual opera esta relação.” (MARX, 2017, p. 216).

De acordo com o materialismo histórico, assim, a demanda é determinada por processos sociais objetivos fundados na luta de classes, o que implica que, definida certa quantidade demandada, a oferta é determinada pelas condições em que ocorrem os processos de trabalho, cuja natureza é esclarecida por Marx quando ele diz que,

“Os valores de uso casaco, linho etc., em suma, os corpos das mercadorias, são nexos de dois elementos: matéria natural e trabalho. Subtraindo-se a soma total de todos os diferentes trabalhos úteis contidos no casaco, linho etc., o que resta é um substrato material que existe na natureza sem a interferência da atividade humana. Ao produzir, o homem pode apenas proceder como a própria natureza, isto é, pode apenas alterar a forma das matérias. Mais ainda: nesse próprio trabalho de formação ele é constantemente amparado pelas forças da natureza. Portanto, o trabalho não é a única fonte dos valores de uso que ele produz, a única fonte da riqueza material.” (MARX, 2011, p. 167)

Este trecho mostra a precisa concepção de Marx do processo de trabalho. Nele Marx deixa claro que o trabalho se constitui, essencialmente, na forma específica como os seres humanos se relacionam com a natureza para obter os produtos que necessitam. Os recursos naturais ocupam, portanto, uma posição central na concepção de Marx do trabalho. Por outro lado, é importante salientar que, no materialismo histórico, o trabalho é sempre concebido como uma atividade realizada a partir de relações sociais, que nele desempenham um papel central. Em suma, pode-se inferir a partir da concepção exposta por Marx que o trabalho se constitui em uma relação dos seres humanos com a natureza (sempre) mediada por relações dos seres humanos entre si. Enfim, ao mesmo tempo em que o trabalho possui um caráter ontológico, fundante do ser humano (LUKÁCS, 2013), ele possui também um caráter histórico, na medida em que as relações sociais se alteram ao longo do tempo, notadamente em consonância com o avanço das “forças produtivas” representadas pelo domínio que os seres humanos exercem sobre os processos naturais sobre os quais se baseia o trabalho.

O trabalho, portanto, ocupa um lugar central na concepção histórica e materialista da realidade inaugurada por Marx e Engels. É, portanto, compreensível que o tempo de trabalho requerido para a produção seja considerado por Marx como um fundamento essencial da economia, a partir do qual ele concebe a lei do valor, enunciada como,

“Independentemente do modo como estejam fixados ou regulados entre si os preços das diversas mercadorias, é a lei do valor que, num primeiro momento, rege seu movimento. Quando diminui o tempo de trabalho requerido para produzir essas mercadorias, os preços baixam; quando ele aumenta, os preços sobem, mantendo-se constantes as demais circunstâncias.” (MARX, 2011, p. 211).

Assim, coerentemente com a teoria de Marx, a determinação da curva de oferta de um produto em relação aos seus preços pode ser definida pelo tempo de trabalho para a sua produção. Na origem de tal curva encontra-se o custo total em tempo de trabalho necessário para a geração de um produto, de acordo com as condições em que ocorre. Uma curva de custo total em tempo de trabalho em condições heterogêneas de produção, considerando uma variação contínua das mesmas, é mostrada na figura 1. Como é mostrado neste figura, para produzir uma quantidade (q), é necessário que o produtor com o maior custo receba uma remuneração proporcional ao seu tempo de trabalho aplicado. Esta remuneração é realizada pela atribuição de um preço ao produto. Assim, o determinante fundamental deste preço é o diferencial de tempo de trabalho por unidade de produto.

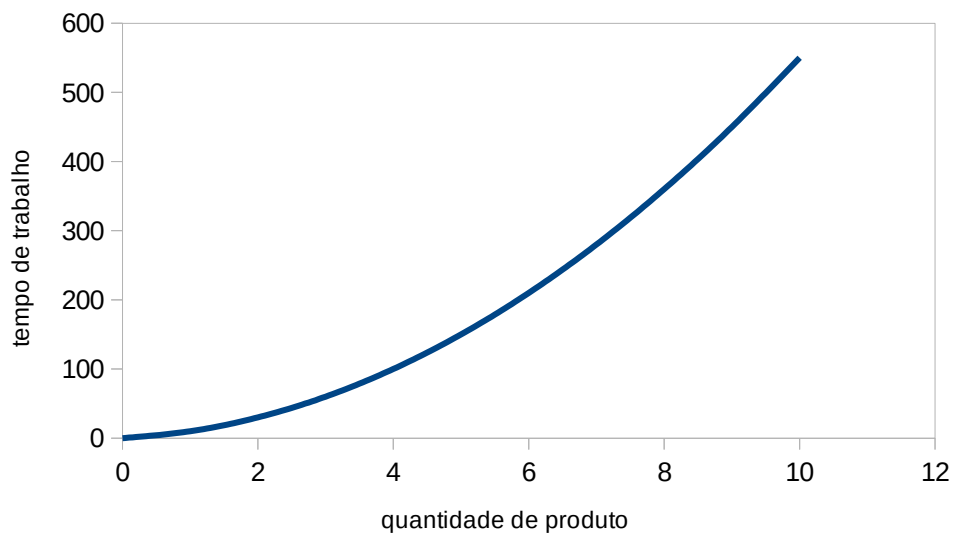


Figura 1: Custo total em tempo de trabalho em relação a quantidade produzida

Em termos matemáticos este diferencial é calculado pela derivada do custo total em relação a quantidade produzida.

Considerando o custo total mostrado na figura 1 como (c_t) e o preço como (p), temos

$$\frac{dc_t}{dq} = c_{mg} = p \quad (7)$$

A partir da curva mostrada na figura 1, obtém-se a curva da variação dos preços em relação à quantidade produzida (curva de oferta), a qual é mostrada na figura 2.

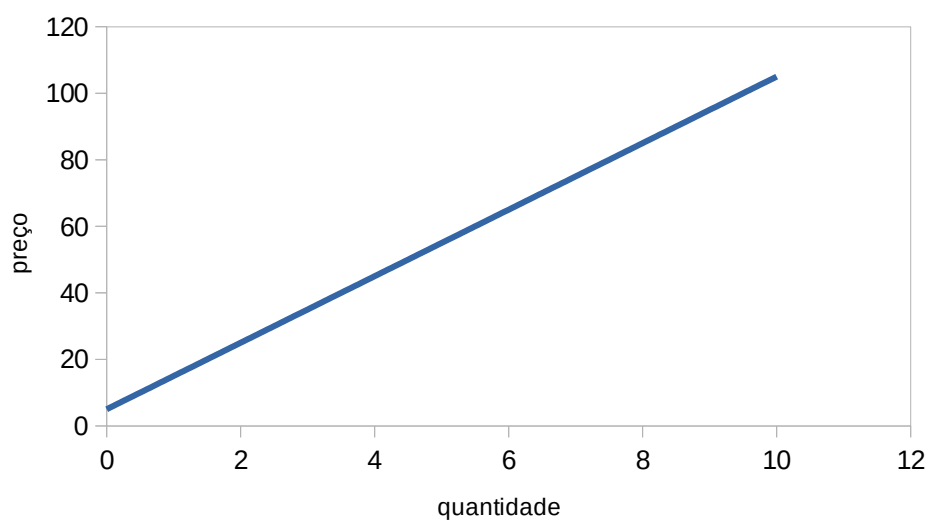


Figura 2: Preço em função da quantidade produzida

Inversamente, considerando a curva de oferta como,

$$p = f(q) \quad (8)$$

Pode-se calcular o custo total de produção mostrado na figura 1 correspondente à área abaixo da curva, ou seja,

$$c_t = \int_0^q p \, dq \quad (9)$$

Na curva de oferta mostrada na figura 2, o valor monetário total da produção (m_t) é definido pela área do retângulo formado pela multiplicação do preço pela quantidade, ou seja,

$$m_t = p_p \, q_p \quad (10)$$

Neste caso, os produtores que possuem custos mais baixos obtêm uma renda diferencial (r_d), correspondente à área acima da curva de oferta delimitada pelo preço, definida por,

$$r_d = \int_0^{q_p} (p_p - p) \, dq \quad (11)$$

o que implica que o valor monetário total da produção (m_t) é,

$$m_t = c_t + r_d \quad (12)$$

e o custo de produção total,

$$c_t = m_t - r_d \quad (13)$$

O valor monetário total (m_t), portanto, difere do custo total (c_t), na medida em que inclui as rendas diferenciais (r_d). Assim, exceto em condições de produção homogêneas, que não geram rendas (neste caso a curva de preços é horizontal, pois estes são inelásticos em relação a quantidade produzida), o preço difere do valor médio em tempo de trabalho.

Evidentemente, o processo descrito acima é sujeito a muitas perturbações. No entanto, sua efetividade é suficiente para assegurar a validade da lei do valor (MARX, 2011, p. 211), citada anteriormente na medida em que uma relação inversa entre tempo de trabalho e preços tem sido empiricamente observada de forma massiva (COCKSHOTT, COTTRELL e MICHELSON, 1993; COCKSHOTT, 2011; ZACHARIAH, 2006).

As relações entre valores e preços discutida nos parágrafos anteriores pode ser formalizada por meio de um modelo de programação linear, uma técnica desenvolvida no âmbito da álgebra linear que proporciona resultados coerentes com os conceitos do cálculo. Especialmente importante neste sentido é o fato de, a partir de um problema de programação linear, denominado primal, pode ser deduzido outro problema, denominado dual, que fornece os valores equivalentes ao das derivadas parciais da função a ser otimizada do problema primal em relação a cada uma das suas restrições. A modelagem por meio da programação linear, assim, pode proporcionar uma análise da formação de um conjunto de preços que condicionam-se mutuamente, a partir das variáveis exógenas e endógenas que os determinam.

No modelo aqui proposto o problema primal fornece a quantidade de cada produto para consumo final e meio de produção a ser gerada em cada condição técnica que minimiza o trabalho

socialmente necessário para a produção, sob restrições relativas à satisfação da demanda dos produtos de consumo final, às exigências de meios de produção e aos recursos naturais disponíveis. A partir deste problema primal obtém-se o problema dual que fornece os preços das mercadorias e dos meios de produção, assim como as rendas diferenciadas relacionadas a cada recurso natural, que maximizam o valor agregado monetário. O modelo considera como variáveis exógenas a demanda de produtos de consumo final, os excedentes de meios de produção e o acesso aos recursos naturais.

O problema primal do modelo é descrito como,

$$\text{Minimizar } \sum c_i^l q_i^l + \sum c_z^x k_z^x \quad (14)$$

Sujeito às restrições

$$\sum q_i^l \geq D_i \quad (15)$$

$$\sum k_z^x - \sum a_{iz}^l q_i^l \geq K_z \quad (16)$$

$$\sum \sigma_{jz}^x k_z^x \leq R_j \quad (17)$$

onde temos,

c_i^l = quantidade c de trabalho necessária por unidade do produto i com a técnica l .

q_i^l = quantidade q do produto i produzido com a técnica l .

c_z^x = quantidade c de trabalho necessário por unidade de meio de produção z produto com a técnica x .

k_z^x = quantidade k do meio de produção (gerado pelo trabalho) z com a técnica x .

K_z = quantidade excedente K do meio de produção z necessária para assegurar o aumento da produção futura.

a_{iz}^l = quantidade a do meio de produção z necessária para a produção de uma unidade do produto i com a técnica l .

D_i = quantidade demandada D do produto para consumo final i .

σ_{jz}^x = quantidade σ de recurso natural j necessário para a produção do meio de produção z com a técnica x .

R_j = quantidade máxima R a ser utilizada do recurso natural j .

É importante salientar que os produtos para consumo final, cuja demanda é representada por (D), os meios de produção representados, cujo excedente é representado por (K) e os recursos naturais (R) correspondem a riquezas (valores de uso) necessárias à reprodução da sociedade. Tais variáveis são exógenas, isto é, são dados de entrada para a solução do modelo. Esta característica é compatível com a afirmação de Marx (2017, p. 216), citada anteriormente, de que a demanda é determinada fundamentalmente pela luta de classe, a partir da qual se desencadeiam os processos

econômicos que ocorrem em termos monetários. No modelo esta concepção é ampliada para o conjunto das riquezas sociais, como mostra o seu problema dual, o qual, a partir das condições definidas pelo problema primal, fornece os preços. O problema dual é formulado como,

$$\begin{aligned} & \text{Maximizar} \quad \sum p_i D_i + \sum \beta_z K_z - \sum r_j R_j \\ & \text{sujeita à restrição} \end{aligned} \quad (18)$$

$$p_i - \sum a_{iz}^l \beta_z \leq c_i^l \quad (19)$$

$$\beta_z - \sum \sigma_{jz}^x r_j \leq c_z^x \quad (20)$$

onde, além das variáveis do problema primal, já descritas, temos,

p_i = preço p do produto i .

β_z = preço β do meio de produção (gerado pelo trabalho) z .

r_j = preço r do recurso natural j .

De acordo com o teorema da dualidade, com as soluções ótimas temos,

$$\text{Mínimo} \quad \sum c_i^l q_i^l + \sum c_z^x k_z^x = \text{Máximo} \quad \sum p_i D_i + \sum \beta_z K_z - \sum r_j R_j \quad (21)$$

ou seja, o mínimo de trabalho socialmente necessário (valor em tempo de trabalho) para satisfazer as demandas dos produtos corresponde ao máximo valor agregado monetário, consideradas as condições de produção, as exigências de excedentes de meios de produção, a disponibilidade de recursos naturais.

Observa-se que a expressão 18 descreve que o valor total em tempo de trabalho é equivalente ao valor monetário total subtraído das rendas, o que corresponde exatamente ao que é descrito pela expressão 13. Isto demonstra que o modelo de programação linear descreve formalmente os determinantes da oferta tal como eles foram discutidos no início desta seção a partir do cálculo diferencial e integral. Também, na medida em que as variáveis do problema dual que expressam os preços correspondem à variação do valor da função objetivo do problema primal provocada pela variação dos coeficientes do lado direito das suas restrições, os preços definidos pelo modelo correspondem a valores marginais.

Por meio do modelo é possível explicitar com maior clareza as diferenças qualitativas entre valores e preços. De acordo com o teorema fundamental da programação linear o número de variáveis da base ótima é igual ao número de restrições ativas do problema (BOLDRINI et al., 1980, p. 369). Como as colunas do problema primal correspondem às restrições do problema dual, isto implica que as condições de produção que compõem a base ótima do problema primal são as que definem os preços no problema dual. Os preços assim determinados fazem com que nas restrições ativas do problema dual o valor agregado seja quantitativamente igual ao valor em tempo de trabalho (apesar do valor agregado médio não corresponder aos preços, pois nestes estão incluídas as rendas).

Portanto, as expressões 13 e 14 descritas no problema dual, macroeconômico, de formação de preços, possuem a mesma estrutura da equação usualmente empregada para, microeconomicamente, calcular o valor agregado nas unidades de produção, bastando para isto nelas considerar as quantidades do produto. Desta forma, considerando a expressão 13, o valor agregado pode ser calculado por meio da sua multiplicação pela quantidade produzida, ou seja,

$$VA = Qc_i^l = Q p_i - Q \sum a_{iz}^l \beta_z \quad (22)$$

No conjunto da economia, a quantidade total dos meios de produção que requerem apenas um ciclo para serem consumidos deve ser novamente produzida, assim como a parte dos meios de produção que requerem mais de um ciclo de produção. Mas, em uma unidade de produção, evidentemente não é possível repor apenas uma parte dos meios de produção que requerem mais de um ciclo para serem consumidos. Assim, é necessário considerar a depreciação no ciclo sofrida por tais meios de produção. Quando a expressão 13 é considerada de ponto de vista microeconômico, portanto, os meios de produção correspondem aos que são consumidos no ciclo (consumo intermediário) e a depreciação aos que são consumidos em vários ciclos de produção, ou seja,

$$Q \sum a_{iz}^l \beta_z = CI + D \quad (23)$$

E considerando,

$$Q p_i = PB \quad (24)$$

Obtêm-se a expressão 4,

$$VA = PB - CI - D$$

o que completa a demonstração de que o valor agregado pelas atividades desenvolvidas nas unidades de produção corresponde estritamente ao tempo de trabalho diretamente nelas aplicado.

Normalmente, nas sociedades capitalistas é ao proprietário dos meios de produção, ou seu representante, que cabe a gestão da unidade de produção. No entanto, o proprietário dos meios de produção não se apropria de todo o valor agregado. Ele deve dividir este valor agregado com outros agentes econômicos, cada qual recendo uma renda (a qual não deve ser confundida com a renda diferencial considerada na formação dos preços). A renda do proprietário dos meios de produção normalmente é calculada por (DUFUMIER, 1996, p. 95),

$$R = VA - S - I - J - T \quad (25)$$

onde,

R = renda do proprietário dos meios de produção

VA = valor agregado.

S = salários pagos aos trabalhadores permanentes ou eventuais.

I = impostos pagos ao Estado.

J = juros pagos aos bancos.

T = renda (eventualmente) paga aos proprietários dos recursos naturais (como a terra).

No entanto, a expressão 25 não pode ser considerada consistente com a distribuição do valor agregado. Os impostos pagos ao Estado em muitos casos, rigorosamente, não fazem parte da distribuição do valor agregado mas, correspondem ao pagamento de um valor agregado fora da unidade de produção, tal como o consumo intermediário e a depreciação. Por exemplo, a construção e a manutenção de estradas, pontes e portos pelo Estado, assim como os serviços públicos de saúde e de educação, são atividades econômicas que agregam valor. A única diferença destas atividades com as desenvolvidas pelo setor privado é que elas são pagas coletivamente por meio de impostos ao poder público e não diretamente aos proprietários privados das unidades de produção (HARRIBEY, 2009).

Outra inconsistência da expressão 25 com o cálculo do valor agregado diz respeito as rendas geradas pelos recursos naturais. Tais rendas se constituem em transferências de valor que existem justamente para assegurar a equivalência do valor agregado com o tempo de trabalho socialmente necessário. Assim, elas não se constituem em uma parte do valor agregado na unidade de produção, mas sim em uma transferência de valor oriunda de outras unidades de produção, gerada pela diferença de produtividade em uma atividade que depende diretamente da exploração de um recurso natural escasso.

As inconsistências apontadas na forma como normalmente é calculada a distribuição do valor agregado indica que, fundamentalmente, a distribuição do valor agregado ocorre entre não proprietários e proprietários dos meios de produção. A renda dos proprietários dos meios de produção assim obtida é denominada lucro. Este lucro muitas vezes é dividido entre os proprietários dos meios de produção e os seus financiadores (como os Bancos), sendo neste último caso denominado juro.

Embora, como mencionado anteriormente, os impostos em muitos casos se constituem em um pagamento por um valor agregado fora da unidade de produção, o seu montante não corresponde a quantia por ela consumida de valor agregado pelas atividades realizadas pelo Estado, o que impossibilita calcular com precisão o valor agregado na unidade de produção. Esta dificuldade é ainda maior em relação as rendas provocadas pela exploração de recursos naturais escassos, sendo que o seu cálculo exigiria considerá-la não apenas quando ela é paga pelo uso de um recurso natural de outro proprietário. Por estas razões, a expressão 20 deve ser considerada como uma forma aproximada de calcular a distribuição do valor agregado.

A demonstração realizada nesta seção deixa claro que o valor agregado, fundamentalmente, se constitui no equivalente monetário do tempo de trabalho socialmente necessário à produção. Neste sentido, tal demonstração corrobora a lei do valor de Marx (2011, p. 211), segundo a qual os preços são inversamente proporcionais à produtividade. Assim, o aumento da produção de riquezas

devido a um aumento da produtividade do trabalho no conjunto da economia, ao provocar a queda dos preços, pode manter inalterado o valor agregado. No entanto, como os preços incluem rendas, as unidades de produção que empregam diretamente recursos naturais escassos, diante das condições de produção heterogêneas no conjunto das atividades, recebem uma porção maior do valor agregado social por meio de rendas diferenciais. Nas demais unidades de produção, as vantagens de um aumento da produtividade são apenas temporárias, na medida em que a generalização do aumento da produtividade leva ao ajuste do preço, restabelecendo a equivalência entre valor agregado e tempo de trabalho diretamente aplicado. Algumas possibilidades de análise relacionadas a estas questões serão exploradas por meio de um exemplo numérico na seção a seguir.

Exemplo numérico

Para manter o exemplo o mais simples possível, consideramos uma atividade econômica que pode gerar um produto para consumo final por meio de três conjuntos de técnicas denominados técnicas “intensivas” (no uso de meios de produção), “convencionais” e “alternativas”, as quais utilizam um meio de produção. Os resultados fornecidos pelo modelo aplicam-se indistintamente a atividades agropecuárias e industriais. No entanto, considera-se que a ameaça à saúde humana do produto e os danos ambientais provocados pelas atividades são diretamente proporcionais ao uso de meios de produção requerido pelas técnicas, fenômeno mais comumente observado na agricultura. Por outro lado, apenas o recurso natural empregado para a geração do meio de produção é considerado no modelo, o que faz com que, como será mostrado adiante, a renda provocada pela sua escassez seja diretamente considerada somente na formação do valor agregado pela geração do meio de produção, afetando apenas o preço do produto para consumo final. Os coeficientes do modelo em unidades físicas relativos as técnicas empregadas para a geração do produto para consumo final e os coeficientes relativos ao meio de produção são mostrados na tabela 1.

Tabela 1: Coeficientes em unidades físicas do modelo

	Produção com técnicas			Meio de produção
	Intensivas	Convencionais	Alternativas	
Tempo/produto	0,2	0,6	3	1
Meio de produção/produto	1,25	1	0,5	
Meio de prod./recurso natural				2

Fonte: elaborado pelo autor.

Como pode ser observado na tabela 1, o tempo de trabalho é inversamente proporcional aos meios de produção exigidos. Os coeficientes mostrados na tabela 1 foram utilizados para a formulação do problema primal do modelo, descrito abaixo,

$$\text{Minimizar } 0.2 \text{ cvi} + 0.6 \text{ cv} + 3 \text{ ca} + \text{mp} \quad (26)$$

Sujeito às restrições

$$\text{demanda do produto para consumo final) } \text{cvi} + \text{cv} + \text{ca} \geq 500 \quad (27)$$

$$\text{demanda de meio de produção) } -1.25 \text{ cvi} - \text{cv} - 0.5 \text{ ca} + \text{mp} \geq 0 \quad (28)$$

$$\text{recurso natural para o meio de produção) } 2 \text{ mp} \leq 900 \quad (29)$$

onde,

cvi = atividade geradora do produto para consumo final com técnicas intensivas

cv = atividade geradora do produto para consumo final com técnicas convencionais

ca = atividade geradora do produto para consumo final com técnicas alternativas

mp = atividade geradora do meio de produção

O lado direito das inequações das restrições são variáveis exógenas que representam as riquezas. Salientamos que no caso da expressão 28, o valor nulo desta variável indica que não é gerado excedente de meio de produção, ou seja, que o sistema econômico encontra-se em reprodução simples. Neste caso, a quantidade de meio de produção é determinada de forma totalmente endógena.

O problema dual do modelo é descrito como,

$$\text{Maximizar } 500 \text{ pc} + 0 \text{ pmp} - 900 \text{ rmp} \quad (30)$$

Sujeito às restrições

$$\text{cvi) } \text{pc} - 1.25 \text{ pmp} \leq 0.2 \quad (31)$$

$$\text{cv) } \text{pc} - \text{pmp} \leq 0.6 \quad (32)$$

$$\text{ca) } \text{pc} - 0.5 \text{ pmp} \leq 3 \quad (33)$$

$$\text{mp) } \text{pmp} - 2 \text{ rmp} \leq 1 \quad (34)$$

onde,

pc = preço do produto para consumo final

pmp = preço do meio de produção

rmp = renda gerada pelo recurso natural empregado para a produção do meio de produção

Os resultados obtidos com a solução do modelo são mostrados na tabela 2. Os resultados mostrados nesta tabela foram obtidos pela solução do problema primal, inclusive o custo total em tempo de trabalho, o qual é equivalente ao valor agregado fornecido pela solução do problema dual.

Tabela 2: Resultados obtidos com a solução do modelo

Variável	Produção (unidades físicas)
Custo total em tempo de trabalho (= valor agregado monetário)	990
Produto para consumo com técnicas intensivas	0
Produto para consumo com técnicas convencionais	400
Produto para consumo com técnicas alternativas	100
Meio de produção	450
Recurso natural	900

Fonte: elaborado pelo autor.

Como pode ser observado na tabela 2, a produção seria em grande parte realizada por meio das técnicas convencionais e, em menor proporção, pelas técnicas alternativas. A produção nula fornecida pelas técnicas intensivas indica que estas não são eficientes. A tabela 3 mostra o cálculo do valor agregado em cada atividade a partir de 8 unidades de tempo de trabalho. Como pode ser observado nesta tabela as técnicas aplicadas na produção intensiva não são eficientes, gerando um valor agregado negativo. Assim, são as técnicas convencionais e alterantivas passam a gerar um valor agregado equivalente ao tempo de trabalho diretamente aplicado, o que indica que estas técnicas são eficientes, coerentemente com os resultados mostrados na tabela 2.

Tabela 3: Valor agregado gerado pelas atividades a partir da aplicação de 8 unidades de tempo de trabalho

Resultados	Produto para consumo com técnicas intensivas	Produto para consumo com técnicas convencionais	Produto para consumo com técnicas alternativas	Meio de produção
Produção	40,00	13,33	2,67	8,0
Valor total da produção	216,00	72,00	14,40	38,4
Meio de produção	50,00	13,33	1,33	
Valor do meio de produção	240,00	64,00	6,40	
Renda do recurso natural				30,4
Valor agregado	-24,00	8,00	8,00	8,0

Fonte: elaborado pelo autor

Como nas economias capitalistas a quantidade a ser produzida por meio de cada técnica é desconhecida, resultados como os mostrados na tabela 3, que mostra uma nítida superioridade das técnicas alternativas em relação as técnicas intensivas na geração de valor agregado, podem inspirar a formulação de propostas de desenvolvimento por meio da expansão da produção com técnicas alternativas. Uma vantagem de tal proposta é que ela supostamente levaria a uma economia do recurso natural. Este argumento seria reforçado no caso em que os danos ambientais provocados pelos três tipos de técnicas, como mencionado anteriormente, fossem proporcionais à quantidade de meios de produção empregada.

Uma proposta deste tipo poderia ser implantada por meio da criação de uma demanda específica ao produto gerado pelas técnicas alternativas, cuja característica mais saudável e menos agressiva ao ambiente poderia servir para diferenciá-lo do produto das técnicas convencionais. Para analisar esta situação, foi introduzida uma restrição no modelo para considerar uma demanda específica de 234 unidades físicas do produto gerado com técnicas alternativas. Além disto, a demanda dos produtos das técnicas intensivas e convencionais passou a ser considerada de 266

unidades físicas, para que a demanda total do produto para consumo final continuasse a ser de 500 unidades. Os resultados desta simulação são mostrados na tabela 4, na qual observa-se que, com a demanda específica do produto das técnicas alternativas de 234 unidades, mantendo as mesmas condições da simulação anterior, a produção gerada por técnicas intensivas substitui a gerada por técnicas convencionais, passando a gerar a maior parte da produção. Observa-se também que o custo em tempo de trabalho, o qual é equivalente ao valor agregado, aumentou de 990 para 1204,7 unidades. Além disto, comparando os resultados mostrados pelas tabelas 2 e 4 observa-se que a quantidade dos meios de produção e do recurso natural exigida é praticamente a mesma nos dois casos.

Tabela 4: Resultados obtidos pela solução do modelo com uma demanda específica de produto gerado com técnicas alternativas

Variável	Produto (unidades físicas)
Custo em tempo de trabalho (= valor agregado monetário)	1204,7
Cultura convencional intensiva	266
Cultura convencional	0
Cultura alternativa	234
Meio de produção	449,5
Recurso natural	899

Fonte: elaborado pelo autor

Na tabela 5 são mostrados os resultados econômicos obtidos pela aplicação de 8 unidades de tempo de trabalho nas atividades, no caso em que há uma demanda específica do produto gerado pelas técnicas alternativas de 234 unidades, como descrito anteriormente. Observa-se que as produções baseadas nas técnicas intensivas e alternativas geraram um valor agregado equivalente ao tempo de trabalho aplicado, coerentemente com os resultados mostrados na tabela 5. As técnicas convencionais deixaram de ser eficientes, proporcionando um valor agregado inferior ao tempo de trabalho diretamente aplicado.

Tabela 5: Cálculo do valor agregado pelas atividades obtido pela aplicação de 8 unidades de trabalho aplicado diretamente com uma demanda específica do produto gerado pelas técnicas alternativas

Resultados	Cultura convencional intensiva	Cultura convencional	Cultura alternativa	Meio de produção
Produção	40,00	13,33	2,67	8,0
Receita (valor total)	58,00	19,33	9,33	8,0
Meio de produção	50,00	13,33	1,33	
Valor do meio de produção	50,00	13,33	1,33	
Renda do recurso natural				0,0
Valor agregado	8,00	6,00	8,00	8,00

Os resultados mostrados nas tabelas 5 e 3 mostram que a demanda específica do produto gerado pelas técnicas alternativas de 234 unidades, assegurada por um nicho de mercado gerado pelas suas qualidades sanitárias e ambientais, teve como efeito viabilizar economicamente o emprego das técnicas intensivas, mais agressivas ao ambiente e proporcionando um produto menos saudável, sendo utilizada quase a mesma quantidade de meios de produção e recurso natural. Esses resultados, portanto, evidenciam que a criação de nichos de mercados para produtos mais “ecológicos” pode provocar maior distanciamento entre as características técnicas da produção, em detrimento à saúde humana e à qualidade ambiental. Enfim, é interessante observar que os mesmos resultados mostrados nas tabelas 4 e 5 podem ser obtidos por meio da concessão de subsídios. Porém, devido à limitação de espaço esta situação não é analisada neste trabalho.

Comparando os resultados obtidos nas duas simulações, observa-se que as mudanças nas técnicas de produção e, conseqüentemente, no tempo de trabalho e no valor agregado ocorreu sem alteração da quantidade total do produto para consumo final. As mudanças nas técnicas, portanto, embora tenham alterado o valor agregado, não implicaram em variação alguma da quantidade de riqueza, com o número de consumidores que podem ter as suas necessidades satisfeitas pela produção, assim como a quantidade de do meio de produção e recurso natural, permanece a mesma.

Interpretação das relações entre a estrutura formal do modelo, o desenvolvimento e a sustentabilidade

Os resultados obtidos por meio do exemplo numérico evidenciam que propostas de políticas de desenvolvimento baseadas em uma simples generalização de soluções locais para o conjunto da economia pode causar efeitos contraditórios com os seus objetivos. No entanto, tal exemplo ilustra apenas uma das contradições que podem surgir devido a confusão entre valor agregado e riqueza, dentre muitas que poderiam ser analisadas por meio do modelo.,. Neste sentido, é importante discutir as causas fundamentais da existência de tais contradições, as quais podem ser evidenciadas pela análise da própria estrutura formal do modelo. Como descrito na primeira seção, neste modelo as riquezas correspondem a variáveis exógenas, a partir das quais são determinados os valores em tempo de trabalho e os preços em unidades monetárias, dados certo universo tecnológico e disponibilidade de recursos naturais. O modelo é, portanto, compatível com a concepção de Marx (2011, p. 211), segundo a qual as decisões fundamentais que regem produção e a distribuição de riquezas na sociedade são definidas pela luta de classes. Assim, se em termos microeconômicos o valor agregado pode ser considerado como um critério eficiente de decisão sobre as quantidades a serem produzidas e as técnicas a serem empregadas, esta decisão subordina-se à definição pela luta de classes do perfil da demanda, do excedente de meios de produção necessário ao crescimento da

produção e do acesso aos recursos naturais. O valor agregado, assim, possui um caráter meramente operacional, não podendo ser considerado como um critério para a definição das riquezas a serem produzidas na sociedade como um todo. Como discutido na primeira seção, a extrapolação de como (supostamente) se forma o valor agregado nas unidades de produção para o conjunto da economia, provavelmente, é uma das principais razões da confusão frequentemente observada entre valor agregado e riqueza. Empregada para a definição de medidas que extrapolam o nível das unidades de produção, tal como as propostas de desenvolvimento e de promoção da sustentabilidade, tal confusão tende a reforçar a crença na existência de supostos automatismos econômicos que, com base em uma categoria quantitativa, tendem a legitimar decisões que só podem ser tomadas a partir de um ponto de vista qualitativo. Tal procedimento é comumente observado na economia neoclássica que procura consagrar a maximização do lucro como meio por excelência para a “otimização” do bem estar social (PARETO, 1996), tendendo a reduzir os problemas relativos ao bem estar e a sustentabilidade a uma mera questão de medida (STIGLITZ; SEN e FITOUSSI, 2009a, 2009b). Os resultados obtidos neste trabalho indicam que a simples substituição do lucro, categoria econômica que expressa claramente os interesses dos capitalistas, pelo valor agregado, categoria que supostamente expressaria o interesse da sociedade como um todo, pode conduzir ao mesmo tipo de contradições. Assim, ao indicar que os processos econômicos são determinados a partir de decisões coletivas sobre a produção e a distribuição de riquezas, o modelo indica que as propostas de desenvolvimento e de promoção da sustentabilidade não podem prescindir de posicionamentos políticos mais amplos, que considerem explicitamente os conflitos de classe que perpassam a sociedade em seu conjunto.

Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que valor agregado e riqueza são categorias econômicas distintas, cuja confusão pode provocar sérios equívocos na formulação de propostas de desenvolvimento, especialmente quando com elas se pretende contribuir para a promoção da sustentabilidade. Neste sentido Os resultados obtidos evidenciam também que o privilégio à técnicas que permitem a geração de produtos mais saudáveis e menos agressivos ao ambiente, em detrimento de outras técnicas viáveis economicamente, não necessariamente provoca os benefícios esperados à saúde e ao ambiente.

Enfim, é importante ressaltar que os problemas aqui identificados nos estudos baseados na ADSA, como os citados na introdução deste trabalho, originam-se da interpretação dos seus resultados e de forma alguma nos seus resultados, os quais em geral são obtidos a partir de sólidos princípios metodológicos e rigorosos procedimentos (DUFUMIER, 1996). Ao contrário, os

resultados obtidos neste trabalho indicam que o tipo de conhecimento gerado por esses estudos é incontornável para o estabelecimento de propostas de desenvolvimento e de promoção da sustentabilidade de forma coerente com a realidade agrária. Como a estrutura do modelo apresentado mostra claramente, um conhecimento aprofundado dos processos de trabalho é imprescindível para que se possa avaliar o universo tecnológico a partir do qual são realizadas as atividades produtivas. E é justamente tal universo tecnológico, que só pode ser conhecido a partir de observações diretas realizadas em estudos em nível local, que é um dos principais objetos da ADSA.

Referências bibliográficas

- BASSO, D.; MUENCHEN, J. V. Contribuição de diferentes tipos de empresas industriais para o desenvolvimento local: o caso do município de Ijuí/RS. *Desenvolvimento em Questão*, Ijuí: Ed. Unijuí, v. 4, n. 7, p. 95-125, 2006.
- BOLDRINI, J. L., COSTA, S. I. R., FIGUEIREDO, V. L. e WETZLER, H. G. *Algebra Linear*. 3ed. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1980.
- COCKSHOTT, P. Competing theories: Wrong or Not Even Wrong? *Vlaams Marxistisch Tijdschrift*, 45(2): 97-103, 2011.
- COCKSHOTT P. W., COTTRELL, A.; MICHAELSON, G. J. *Testing Labour Value Theory with input/output tables*. Department of Computer Science, University of Strathclyde, 1993 (disponível em <http://www.helmutdunkhase.de/marx-ts.pdf> Acesso: 25/12/2019)
- DUFUMIER, M. *Les projets de développement agricole. Manuel d'expertise*. Éditions Karthala, Paris, 1996.
- HARRIBEY, J.-M. Expectation, Financing and Payment of Nonmarket Production: Towards a New Political Economy. *International Journal of Political Economy*. Vol. 38, N° 1, Spring 2009.
- HARRIBEY, J.-M., La nature hors de prix. *Ecorev, Revue critique d'écologie politique*, n° 38, décembre 2011.
- HARRIBEY, J.-M., *La richesse, la valeur et l'inestimable. Fondements d'une critique socio-écologique de l'économie capitaliste*. Paris: Les Liens qui Libèrent, 2013.
- HARRIBEY, J.-M., Au coeur de la crise sociale et écologique du capitalisme: la contradiction entre richesse et valeur. *Actuel Marx*, n° 57, premier semestre 2015.
- LUKÁCS, G. *Para uma ontologia do ser social I*. São Paulo: Boitempo, 2013.

- MARX, K. *O Capital*, Livro I, Capítulo XX. São Paulo: Boitempo, 2011 [1867].
- MARX, K. *O Capital*, Livro III, Capítulo XX. São Paulo: Boitempo, 2017 [1894].
- MAZOYER, M. & ROUDART, L. *Histoire des Agricultures du Monde. Du Néolithique à la Crise Contemporaine*. Paris:Éd. du Seuil, 1997.
- PARETO, V. *Manual de Economia Política*, São Paulo: Editora Nova Cultural, 1996 [1909].
- SILVA NETO, B. Sistemas agrários e Agroecologia: a dinâmica da agricultura e as condições para uma transição agroecológica no município de Porto Xavier (RS). *Rev. Bras. de Agroecologia*, 9(2): 15-29 (2014).
- SILVA NETO, B. (Org.); BASSO, D. (Org.). 2ª ed. *Sistemas Agrários do Rio Grande do Sul. Análise e Recomendações de Políticas*. Ijuí: Editora UNIJUI, 2015.
- STIGLITZ J., SEN A., FITOUSSI J.P., *Performances économiques et progrès social, Richesse des nations et bien-être des individus*, volume I, Paris: O. Jacob, 2009a
- STIGLITZ J., SEN A., FITOUSSI J.P. *Performances économiques et progrès social, Vers de nouveaux systèmes de mesure*, volume II, Paris: O. Jacob, 2009b
- STOFFEL, J., *A indústria da madeira e do mobiliado como uma alternativa para o desenvolvimento na região Noroeste Colonial do Rio Grande do Sul*. Dissertação apresentada à Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul para a obtenção do título de mestre, 2004 (documento não publicado).
- ZACHARIAH, D. Labour value and equalization of profit rates: a multi-country study. *Indian Development Review*, v. 4, jun. 2006.