

UFFS/CL
Universidade Federal da Fronteira Sul,
campus Cerro Largo



NEPEA/CL
Núcleo de Ensino, Pesquisa e
Extensão em Agroecologia



Projeto de Ensino, Pesquisa e Extensão
"A Agroecologia na dinâmica do
desenvolvimento rural de Cerro Largo (RS)"
financiado pela Chamada
MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA/CNPq N° 81 – Linha 1.



Curso de Análise de Sistemas de Produção
em uma Perspectiva Agroecológica

Benedito Silva Neto

SISTEMAS DE PRODUÇÃO & AGROECOLOGIA



2016



Como avaliar uma unidade de produção agropecuária considerando adequadamente os seus aspectos técnicos, econômicos e ambientais? Como elaborar propostas de intervenção que possam ampliar, de forma ecologicamente sustentável, as possibilidades de reprodução social de um agricultor e da sua família. O presente livro tem como finalidade a discussão de questões como essas, a partir de uma abordagem rigorosa, mas, também, simples e direta. A partir de um enfoque sistêmico, são discutidos alguns conceitos econômicos fundamentais como riqueza, valor e preço, a partir dos quais são elaborados os procedimentos de análise. Dentre tais procedimentos destacam-se os relacionados à análise econômica por meio de modelos lineares, os quais permitem a aplicação dos seus resultados à definição de propostas de intervenção.

Benedito Silva Neto

Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela UNESP, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, campus de Jaboticabal (1981), mestrado em Biodinâmica e Produtividade do Solo pela Universidade Federal de Santa Maria (1986), especialização e doutorado em Agricultura Comparada e Desenvolvimento Agrícola pelo Institut National Agronomique Paris-Grignon/França (1994), e pós-doutorado no Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement/França (2008). Atualmente é professor da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo.

2016 - SISTEMAS DE PRODUÇÃO E AGROECOLOGIA

Benedito Silva Neto

bsilva@uffs.edu.br

UFFS/CL - Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo

NEPEA/CL – Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Agroecologia

Projeto de Ensino, Pesquisa e Extensão “A Agroecologia na dinâmica do desenvolvimento rural de Cerro Largo (RS)” financiado pela Chamada MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA/CNPq N° 81 – Linha 1.

Curso de Análise de sistemas de produção em uma perspectiva agroecológica

S586s

Silva Neto, Benedito
Sistemas de produção e agroecologia / Benedito Silva
Neto, 2016.
84 p.: il.

ISBN 978-85-64905-31-3

1. Agroecologia - Pesquisa. 2. Sistemas de produção
agrícola. 3. Agronomia. I. Título.

CDD 338.13

Ficha catalográfica elaborada pela Divisão de Bibliotecas

Impressão

Gráfica A Notícia Ltda.

gal1934@hotmail.com

55 3352-8400



SISTEMAS DE PRODUÇÃO E AGROECOLOGIA

Benedito Silva Neto

bsilva@uffs.edu.br

Sumário

1. Introdução	1
2. A unidade de produção agropecuária vista como um sistema	4
3. Conceitos básicos	6
3.1. Riqueza	6
3.2. Valor	8
3.3. Preço	10
3.4. Sustentabilidade e reprodução social	11
4. Categorias de análise econômica	13
4.1. O valor agregado	13
4.2. A renda	13
4.3. Valor agregado, custo e lucro	15
5. Reprodução e diferenciação social dos agricultores familiares	19
6. O cálculo econômico na perspectiva da reprodução social	23
7. A caracterização técnica do sistema de produção	28
8. O cálculo dos resultados econômicos globais	30
9. Uso de modelos lineares para a análise econômica de sistemas de produção	32
9.1. Modelos globais	32
9.2. Modelagem da composição da renda	36
9.3. Atividades isoladas	38
10. Análise econômica de sistemas de produção e Agroecologia	39
10.1. Agricultura camponesa, reprodução social e sustentabilidade	39
10.2. A Agroecologia diante da diversidade das categorias sociais de agricultores	46
11. Considerações finais: potencial e limites da análise econômica de sistemas de produção para a promoção da Agroecologia	49
12. Bibliografia	53
13. Anexo 1 – Entrevistas para a análise econômica de sistemas de produção	55
14. Anexo 2 - Análise econômica de um sistema de produção de subsistência e leite e grãos comerciais	57

1. Introdução

O presente texto constitui-se em um material de apoio ao curso de “Análise de sistemas de produção em uma perspectiva agroecológica” ministrado a técnicos que se dedicam à extensão rural. O seu objetivo é apresentar um método de análise econômica de sistemas de produção agropecuária de acordo com as categorias de análise adotadas na abordagem da dinâmica da agricultura em termos de “sistemas agrários”¹, em uma perspectiva agroecológica. É importante desde já salientar, porém, que isto não significa que tal método tenha sido elaborado especificamente para a análise de unidades de produção agroecológicas. Ao contrário, é a possibilidade de adaptar seus procedimentos de acordo com as especificidades da produção agroecológica, especialmente no que diz respeito à categoria social do agricultor em questão, é que torna este método adequado à análise de sistemas de produção sob essa perspectiva. Neste sentido é a própria universalidade do método que o torna interessante para a Agroecologia. Tal universalidade permite que a análise econômica seja elaborada a partir dos critérios de decisão específicos da categoria social do agricultor e não, como nos procedimentos usualmente adotados, considerando-se apenas os critérios utilizados por unidades de produção capitalistas. Sendo assim, o método proposto neste texto, pela sua precisão, permite considerar as especificidades da reprodução social dos agricultores familiares e dentre estes, em especial, dos camponeses, os quais têm sido considerados como os principais componentes da base social da Agroecologia.

De um ponto de vista analítico, a principal característica do método proposto é que ele é baseado na determinação do valor agregado, distinguindo-se claramente a geração de valor da sua repartição. Ao contrário do sistema baseado diretamente na análise do custo, no qual geração e repartição de valor se confundem, a análise baseada no valor agregado permite que as relações de produção que presidem a sua repartição sejam claramente identificadas e que categorias de análise adequadas às especificidades da reprodução social do agricultor em questão possam ser adotadas. Contesta-se, assim, que o lucro capitalista possa ser considerado como um critério universal para a definição da capacidade de reprodução social de unidades de produção, tal como é assumido pelos métodos usuais de cálculo econômico, em geral baseados em pressupostos neoclássicos.

¹ Conforme proposto por DUFUMIER, M. Projetos de desenvolvimento agrícola. Manual para especialistas. Salvador, EDUFBA, 2007; e MAZOYER, M.; ROUDART, L. História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea. [tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira]. – São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010.

O método aqui proposto, assim, tem como principal foco da análise econômica dos sistemas de produção o processo de reprodução social dos agricultores. Neste sentido, neste texto a análise econômica diz respeito, em primeiro lugar, à compreensão da reprodução social como um processo que ocorre de forma independente de quem a analisa. Sendo assim, se os mecanismos de reprodução social detectados na análise, os quais refletem os critérios de decisão dos agricultores, não contemplam aspectos relativos à sustentabilidade ecológica das unidades de produção, isto não decorre de qualquer “falha” do cálculo econômico, mas das próprias características dos processos de reprodução social, os quais são qualitativamente distintos dos processos relacionados à sustentabilidade ecológica. Por esta razão, propõe-se neste texto uma clara distinção entre reprodução social e sustentabilidade ecológica, sendo a reprodução social, como sua designação indica, de natureza social, pois baseada na dinâmica da produção e da repartição de valor, e a segunda, de natureza essencialmente termodinâmica, é baseada na dinâmica da produção e da renovação de riqueza. É a diferença, objetiva, entre valor e riqueza, portanto, que implica na distinção entre reprodução social e sustentabilidade o que permite identificar as contradições entre estes dois processos, os quais, embora exibindo interdependentes, possuem dinâmicas temporais e espaciais distintas. Evidentemente, isto não implica em negligenciar a importância da utilização da análise econômica para a definição de medidas de intervenção sobre as unidades de produção para que se ampliem as possibilidades de reprodução social dos agricultores em questão, procurando-se respeitar as condições para a sua sustentabilidade ecológica. O que se procura salientar no texto é que tais medidas devem estar baseadas em uma análise tão objetiva quanto possível da reprodução social e da sustentabilidade como processos de natureza distinta.

Nas sociedades contemporâneas, riquezas e valores se apresentam aos agentes econômicos por meio de preços. Isto torna necessário o esclarecimento desses conceitos, assim como das relações existentes entre os mesmos. Tais esclarecimentos, portanto, ocupam uma parte substancial deste texto. Tal discussão se constitui, também, no ponto de partida para o esclarecimento do conceito de valor agregado, muito utilizado na apuração das contas nacionais, de inspiração essencialmente keynesiana² (em geral sob a denominação de valor “adicionado”). De acordo, porém, com a concepção keynesiana, tipicamente neoclássica, o valor total, do qual deriva o valor agregado, é considerado

² Para uma discussão do conceito de valor agregado semelhante à perspectiva teórica adotada neste texto ver FARIA, L. A. E.; Sobre o conceito do valor agregado: uma interpretação. Ensaio FEE, Porto Alegre, 3(2):109-118, 1983.

apenas como a multiplicação entre preços e quantidades, sem que se coloque a questão da origem dos preços, na medida em que estes não se distinguiriam do valor. O ponto de vista adotado no presente texto, no entanto, é o de que o valor origina-se do trabalho humano. Isto implica a necessidade de explicar como o valor decorrente do trabalho humano pode se apresentar como preço aos agentes econômicos, ainda mais se considerarmos que há bens, como os recursos naturais, que possuem preço, embora não sejam produzidos pelo trabalho humano. Só depois de analisar esta questão é que se pode chegar a um conceito de valor agregado minimamente rigoroso para, a partir deste, poderem ser definidas as demais categorias que podem ser empregadas para a análise econômica de sistemas de produção.

A análise econômica baseada no valor agregado permite, também, que se rompa com o individualismo metodológico, característico das abordagens neoclássicas, o qual torna a análise econômica totalmente incompatível com um enfoque sistêmico da unidade de produção agropecuária. De fato, o pressuposto de que todo processo macroeconômico decorre linearmente de fundamentos microeconômicos (ou seja, do comportamento dos agentes econômicos enquanto indivíduos isolados) torna a ciência econômica cega aos processos emergentes, não lineares, decorrentes das relações sociais, que se constituem no seu objeto por excelência (enquanto ciência social). Neste sentido, a dicotomia entre micro e macroeconomia (ainda mais com a nítida predominância da primeira sobre a segunda, como sustentam os neoclássicos) é não apenas irrelevante, mas altamente prejudicial para a análise de unidades de produção agropecuária, cuja dinâmica possui um incontornável caráter sistêmico. É por esta razão que este texto inicia-se pela discussão da análise da unidade de produção vista como um sistema.

Enfim, embora este texto tenha como principal objetivo a exposição dos aspectos mais teóricos e formais da análise econômica de sistemas de produção, no anexo 1 são discutidas algumas orientações gerais para a realização de entrevistas com agricultores para a obtenção de dados visando a análise econômica de sistemas de produção, sendo no anexo 2 apresentado um exemplo completo de análise econômica que pode ser facilmente reproduzido a partir das fórmulas e dos modelos descritos nos capítulos 6 e 7.

2. A unidade de produção agropecuária vista como um sistema

Um sistema é um conjunto de elementos que mantêm relações entre si. Tais relações podem fazer surgir propriedades no sistema que não se encontram nos componentes. Tais propriedades são chamadas de “emergentes”, porque emergem das relações entre os componentes do sistema e não das características individuais de tais componentes. A explicação para este fenômeno é a existência de interações entre os componentes do sistema, fazendo com que o seu todo se torne diferente da soma das suas partes.

Os resultados econômicos globais de uma unidade de produção agropecuária são propriedades emergentes do sistema de produção nela praticado, pois não se constituem em uma simples soma dos resultados econômicos que podem ser atribuídos especificamente a cada atividade. Isto torna a decomposição dos resultados globais da unidade de produção agropecuária uma operação extremamente delicada, que deve ser feita de forma metódica e rigorosa, pois, caso contrário, ela pode induzir a erros grosseiros de interpretação. É por este motivo que os procedimentos de análise desenvolvidos neste texto estão centrados, não na unidade de produção em si, mas no seu sistema de produção (e nos seus subsistemas).

Há vários tipos de relações entre as atividades desenvolvidas no interior de uma unidade de produção. Os resíduos de uma atividade podem servir para o desenvolvimento de outras como, por exemplo, quando os dejetos da suinocultura são utilizados como adubo para a soja e para o milho; uma atividade pode ser desenvolvida especificamente para o suprimento de outra, como no caso do milho para silagem em relação à produção leiteira; duas culturas podem ocupar sucessivamente a mesma parcela de terra ao longo de um mesmo ano; culturas de famílias botânicas diferentes podem ter que ser realizadas em rotação para evitar a proliferação de patógenos ou insetos praga; em geral, sempre há máquinas, equipamentos e/ou instalações que são utilizadas em comum por todas as atividades, ou por um grupo delas, de uma unidade de produção. Estes exemplos mostram que é praticamente impossível analisar uma unidade de produção agropecuária sem considerar as relações existentes entre as suas atividades o que, rigorosamente, torna incontornável a adoção de um enfoque sistêmico para a sua análise.

Devido às diversas interações existentes entre as atividades de uma unidade de produção, a definição do “custo de produção” de uma atividade isolada é pouco adequada para a sua análise econômica. Neste texto, ao invés do custo de produção, são propostos procedimentos de modelagem dos resultados econômicos que, baseando-se em

categorias de análise mais adequadas, permitem que a partir dos resultados do sistema de produção como um todo seja definida, progressivamente, a contribuição de cada subsistema e de cada atividade ao resultado econômico global proporcionado pelo sistema. Além disto, é interessante analisar tal contribuição em relação a um determinado recurso limitante (em geral a terra) para que se possa hierarquizar possíveis intervenções no sistema, priorizando as que proporcionam os maiores retornos por superfície. A razão entre as margens de aumento do resultado econômico com o aumento de escala de um subsistema ou atividade, ou seja, a sua contribuição “marginal” ao resultado econômico é uma noção de fundamental importância para a análise de sistemas de produção. Embora tal noção em geral seja associada à econômica neoclássica, é importante salientar que sua aplicação não implica em assumir os pressupostos desta corrente da economia, especialmente no que diz respeito a sua teoria do valor utilidade. Isto abre a possibilidade da aplicação de diversas ferramentas de análise matemática, como os modelos lineares discutidos no capítulo 9 e os modelos de programação linear utilizados no capítulo 10, sejam aplicadas para o estudo de sistemas de produção, desde que a coerência de tal aplicação com seus pressupostos teóricos seja claramente explicitada.

3. Conceitos básicos

A análise dos resultados econômicos de sistemas de produção agropecuária pode ser utilizada para diferentes propósitos, os quais podem variar desde a análise da dinâmica regional da agricultura até à definição de intervenções nos sistemas de produção visando o seu aperfeiçoamento. Embora existam conceitos largamente hegemônicos, utilizados pela maioria dos livros de contabilidade, de administração e de economia, a escolha das categorias de análise a serem utilizadas para a medida dos resultados econômicos de uma unidade de produção deve ser realizada de forma extremamente criteriosa, na medida em que os seus pressupostos condicionam fortemente a interpretação dos resultados obtidos.

Neste texto, inicialmente, é realizada uma discussão dos conceitos de riqueza, valor e preço, a partir dos quais são definidas as categorias de análise econômica propriamente ditas. Dentre estes conceitos, discutido na próxima seção, a riqueza é o mais básico.

3.1. Riqueza

A origem da riqueza é uma das questões mais difíceis da economia. Cada corrente que marcou o pensamento econômico ao longo do tempo, como mercantilistas, fisiocratas, clássicos, marxistas e neoclássicos, pode ser identificada pela sua concepção da origem da riqueza. E, no entanto, a definição de riqueza parece ser simples, na medida em que ela pode ser compreendida como tudo o que útil aos (ou simplesmente desejável pelos) seres humanos. Mas a utilidade por si mesma não pode gerar riqueza, pois o que é útil (ou desejável) deve ser de alguma forma produzido. Pode-se alegar que toda produção é realizada pelo trabalho humano, o qual estaria, assim, na origem da riqueza. Mas, o que dizer então da riqueza representada pelos recursos naturais? Na verdade, mesmo Marx³ afirmava categoricamente que não apenas o trabalho, mas também a natureza é uma das fontes da riqueza.

O que há de comum entre o trabalho humano e os processos naturais de geração de riqueza são as transformações energéticas das quais ambos dependem. Sendo assim, a geração de riquezas é um processo essencialmente físico, mais precisamente termodinâmico⁴, o que permite distingui-la claramente do valor, cuja geração decorre de

³ Como, por exemplo, em MARX, Karl (1818-1883); Crítica do Programa de Gotha. Seleção, tradução e notas de Rubens Enderle. - São Paulo : Boitempo, 2012.

⁴ Como analisado por BEINHOCKER, E. D.; The origin of wealth: evolution, complexity, and the radical remaking of economics. Boston, Harvard Business School Press, 2006, 527 pp.

processos sociais, como será visto na próxima seção. Na medida em que gera entropia⁵, a geração de riquezas está baseada em processos termodinâmicos cuja irreversibilidade se constitui em um aspecto fundamental e incontornável de todo processo econômico. Mas, isto não significa que todo processo econômico, implica em uma deterioração inexorável da sustentabilidade das sociedades humanas⁶. Embora a entropia esteja sempre presente em qualquer processo econômico, independentemente das condições históricas em que o mesmo ocorra, é a própria geração de entropia⁷ que proporciona aos sistemas físicos, químicos, biológicos e sociais da biosfera terrestre a flexibilidade necessária para que os mesmos possam se auto organizar, adaptando seus padrões de comportamento às restrições impostas pelo seu meio, possibilitando assim que tais sistemas possam evoluir ao longo do tempo⁸. E é justamente por meio da sua capacidade de evoluir que as sociedades humanas podem encontrar meios para assegurar o seu desenvolvimento e sustentabilidade, mesmo que de forma provisória e relativa⁹.

No entanto, é importante destacar que a existência de fundamentos termodinâmicos que condicionam as atividades econômicas não implica em naturalizar a economia, retirando-a do âmbito das ciências sociais. Aliás, é justamente isto que os economistas neoclássicos fazem¹⁰ ao, por exemplo, considerar a competição entre os agentes econômicos, típica dos mercados contemporâneos, como um mecanismo a-histórico e universal. No entanto, os mercados contemporâneos, e as relações de trocas por meio da competição que os caracterizam, se baseiam na propriedade privada, uma instituição surgida em um período relativamente recente da história da humanidade e que, portanto, não pode ser considerada “natural”.

A discussão realizada nos parágrafos anteriores evidencia que o conceito termodinâmico de riqueza não apresenta qualquer contradição com uma interpretação histórica da economia, tal como a proposta no quadro do materialismo histórico. Por outro

⁵ Entropia é a parte da energia total de um sistema que não pode gerar trabalho, sendo dissipada na forma de calor. A entropia é sempre positiva, ou seja, sua geração é um processo irreversível. O aumento da entropia em um sistema isolado implica em um aumento da sua desordem.

⁶ Posição sustentada por GEORGESCU-ROEGEN, N. *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge, MA: Harvard Economic Press, 1971, 457 pp., sendo largamente adotada por autores ligados à Economia Ecológica.

⁷ A partir de fontes de energia de baixa entropia, como a luz solar e materiais combustíveis.

⁸ Ilya Prigogine e seus colaboradores tratam em profundidade esta questão em diversas obras, como por exemplo em PRIGOGINE, I. & STENGERS, I., *La nouvelle alliance. Métamorphose de la science*. Paris: Ed. Gallimard, 1986.

⁹ Conforme, por exemplo, FLEISSNER, P; HOFKIRCHNER, W. *Entropy and its implications for sustainability*. in DRAGAN, J.C., DEMETRESCU, M.C., SEIFERT, E.K. (Eds.), *Implications and Applications of Bioeconomics*, Proceedings of the Second International Conference of the E.A.B.S., Palma de Mallorca, 1994, Edizioni Nagard, Milano 1997, p. 147-155.

¹⁰ Como mostra GUERRIEN, B. *La théorie néo-classique. Bilan et perspectives du modèle d'équilibre général*. Paris : Économica, 1989, 495 pp.

lado, tal discussão parece ser mais coerente com uma concepção ecológica de sustentabilidade, a qual contrasta com as concepções em geral adotadas, inclusive no campo da Agroecologia, segundo as quais as questões ecológicas se constituem apenas em um aspecto da sustentabilidade ao lado dos aspectos sociais, econômicos e culturais, entre outros. Por outro lado, é importante salientar que a concepção ecológica de sustentabilidade baseada no conceito de riqueza aqui proposta decorre da natureza do processo no qual ela é fundamentada e não de qualquer tentativa de negar os efeitos econômicos e sociais que as dificuldades de sustentação ecológica podem colocar para a reprodução das sociedades. O motivo da sua adoção de tal concepção é que sustentabilidade e reprodução social decorrem de processos que, apesar de relacionados entre si, são qualitativamente distintos. Como discutido acima, a sustentabilidade decorre de processos ecológicos, os quais, como vimos, relacionam-se às fontes originais de riqueza das sociedades, enquanto que a reprodução social depende de processos sociais relacionados à dinâmica da produção de valor, conceito que é o objeto do próximo item¹¹.

3.2. Valor

Já na Antiguidade clássica europeia, o filósofo grego Aristóteles observava que um objeto pode possuir dois usos, um para o qual foi especificamente produzido e outro quando o mesmo é destinado à troca. Por exemplo, um par de sapatos pode servir para proteger os pés, mas pode, também, servir para ser trocado por outros objetos. Retomando tais noções, Marx¹² denomina valor de uso ao sentido que se atribui ao valor de um objeto quando este é analisado do ponto de vista da sua finalidade específica, e valor de troca quando um objeto é analisado do ponto de vista da sua finalidade para a troca. Riqueza e valor de uso, portanto, podem ser considerados como equivalentes.

Um aspecto fundamental da riqueza é o seu caráter irredutivelmente qualitativo. Isto implica que dois bens, enquanto riquezas, não podem ser avaliados comparativamente, o que impede a sua troca. Por exemplo, a riqueza representada por uma camisa não pode ser comparada com a riqueza representada por uma calça, na medida em que cada um destes bens satisfaz uma necessidade diferente. Neste sentido, eles são incomensuráveis entre si. Para que possam ser trocadas, duas riquezas devem ser avaliadas a partir de uma base comum, o que ocorre fundamentalmente por meio do

¹¹ Já as relações entre sustentabilidade e reprodução social são tratadas de forma mais completa na seção 6, com base no modelo que descreve formalmente as relações entre riqueza, valor e preço, discutido no item 5.

¹² Na página 7 de MARX, K. Contribution à la critique de l'économie politique. Paris: Éditions Sociales, 1977, o autor cita ARISTÓTELES, De Republica, Oxxoni: édit I. Bekkeri, 1837, p. 13 e seguintes.

trabalho humano envolvido na sua produção. No entanto, isto não significa que a troca de dois bens ou serviços possa ser realizada diretamente a partir do trabalho, ou seja, diretamente a partir do valor. É por esta razão que neste texto, para evitar confusões que podem ser provocadas pelo emprego da palavra valor para denominar categorias que, embora estreitamente relacionadas, possuem naturezas muito distintas, é que adotamos os termos de riqueza, valor e preço no lugar de, respectivamente, valor de uso, valor e valor de troca, comumente utilizados na literatura marxista.

Definimos como valor o trabalho socialmente necessário envolvido na produção de um bem ou serviço. Isto significa que não é qualquer trabalho que possui valor em uma sociedade, mas apenas o trabalho que é estritamente necessário para a reprodução da sociedade. Em outras palavras, apenas um trabalho considerado necessário adquire valor, quer seja pela existência de uma demanda efetiva pelo seu produto, quer seja pelas condições materiais em que é realizado, especialmente no que diz respeito a sua produtividade e a quantidade de recursos que ele requer, como será discutido posteriormente.

Na sociedade como um todo, quanto maior a produtividade do trabalho, menor será a geração de valor por unidade de riqueza produzida. Sendo assim, é possível obter ao mesmo tempo um aumento da produção de riquezas e uma diminuição da produção de valor, o que demonstra que, embora a geração de valor esteja associada à produção de riqueza¹³, o valor não se constitui em uma medida da riqueza. Por exemplo, suponhamos que um aumento da produtividade do trabalho faça com que o número de calças produzido com certa quantidade de trabalho passe a ser cinco ao invés de três, sendo tal quantidade de trabalho a mesma que é necessária para a fabricação de duas camisas. Com base na quantidade de trabalho, duas camisas passam assim a valer cinco calças ao invés de três. Houve, portanto, uma diminuição do valor das calças em relação ao valor das camisas, mas a riqueza representada por uma bermuda, isto é, o quanto ela satisfaz uma necessidade humana, não se alterou. A fabricação de quatro calças ao invés de três representaria um aumento de riqueza, mas uma diminuição de valor, pois quatro calças nas novas condições de produção exigiriam menos trabalho do que a fabricação de três nas condições anteriores.

Enfim, é importante desde já invocar a estreita relação existente entre valor e reprodução social. Evidentemente, a existência das sociedades depende das ações dos seres humanos. Mas as sociedades não são produzidas imediatamente por tais ações, sob condições de sua escolha, mas a partir de condições com as quais os seres humanos

¹³ Embora nem sempre o inverso seja verdadeiro, como discutido anteriormente.

se defrontam, legadas pelo passado. Sendo assim, as sociedades não são produzidas, mas reproduzidas pelos seres humanos. Nesse processo de reprodução, as ações humanas deparam-se como uma dada estrutura social, determinada fundamentalmente por relações sociais de produção, de troca e de propriedade. E são tais relações sociais que, historicamente, determinam as formas de organização do trabalho, assim como a distribuição dos produtos gerados pelo mesmo. Sendo o valor a expressão do trabalho socialmente necessário, a reprodução social se baseia, portanto, essencialmente na produção de valor. Enfim, é importante salientar que a realização de trocas supõe uma divisão social do trabalho. Sociedades em que a divisão do trabalho é mais intensa, como as sociedades capitalistas, são, portanto, as que apresentam uma relação mais estreita entre produção de valor e reprodução social.

3.3. Preço

Riquezas, valores e preços distinguem-se entre si tanto quanto a sua natureza quanto às funções que desempenham na economia. Enquanto a riqueza se constitui dos bens e serviços utilizados direta ou indiretamente para a reprodução da sociedade, é o valor que permite a existência de uma medida para a troca de riquezas, (embora o trabalho, sobre o qual se fundamenta o valor, não se constitua em uma medida da riqueza propriamente dita, como discutido no item anterior). Já os preços são formados a partir de riquezas e valores. E é por meio dos preços que o aspecto qualitativo da riqueza, que requer que a mesma na sociedade como um todo seja produzida e consumida em quantidades determinadas, pode se conciliar com o aspecto quantitativo do valor, o qual permite que as riquezas sejam trocadas no interior das sociedades¹⁴. Uma das principais características dos preços, assim, é que eles se constituem em informações para que a produção de cada tipo de riqueza seja realizada de acordo com as necessidades sociais e as técnicas e recursos disponíveis.

Nas sociedades contemporâneas, baseadas em economias de mercado, os agentes econômicos se baseiam em estimativas de preços (em geral baseadas em preços passados), para produzir aplicando trabalho (e, portanto, gerando valor) por meio de determinadas técnicas e meios de produção (produzidos ou não pelo trabalho). Disto resulta nova determinação dos preços, relançando um novo ciclo de produção. Nesse processo, valores e preços se distinguem quantitativamente, o que deu origem ao chamado “problema da transformação dos valores em preços” que há mais de 150 anos

¹⁴ Sobre a importância da riqueza (“valores de uso”) na crítica à economia política realizada por Marx ver ROSDOLSKY, R. *The making of Marx' "Capital"*. Translated by Pete Burgess. London: Pluto Press Limited, 1977, 581 pp.

tem provocado, e ainda provoca, acaloradas discussões¹⁵. Uma das maiores dificuldades de tal “problema” (se é que ele pode ser colocado apenas como uma relação entre valores e preços, negligenciando as riquezas) decorre da necessidade de considerar as restrições impostas pelas relações de produção capitalistas que implicam, por exemplo, na minimização do valor por meio da maximização do lucro e na tendência à equalização da sua taxa. Além disto, nas sociedades capitalistas apenas em condições muito específicas pode haver a convergência dos preços definidos ao final do ciclo de produção e de consumo com os preços sobre os quais os agentes econômicos basearam-se no início do ciclo para produzir. Isto ocorre porque nas economias capitalistas as necessidades sociais só são reconhecidas, e satisfeitas, como tais na medida em que se constituem em demandas solváveis (ou efetivas), isto é, em demandas de consumidores que possuem poder de compra suficiente para a aquisição dos produtos, o que só pode ser conhecido pelos produtores no momento da venda do produto¹⁶. Sendo assim, a dinâmica das economias capitalistas não é determinada pelas necessidades sociais propriamente ditas, mas pela dinâmica de valorização do capital o que se constitui em uma das suas principais contradições.

3.4. Sustentabilidade e reprodução social

Como já discutido no item 3.1, os processos responsáveis pela sustentabilidade são de natureza termodinâmica. Já os processos responsáveis pela reprodução social são de natureza social (isto é, dependem de relações sociais). Sendo assim, a sustentabilidade é um conceito que está relacionado fundamentalmente com a riqueza, enquanto que a reprodução social está mais diretamente relacionada à produção de valor. Assim, uma clara distinção entre sustentabilidade e reprodução social é proposta neste texto. Uma das vantagens apresentadas por esta distinção é que ela facilita a identificação das causas das contradições entre reprodução social e sustentabilidade, na medida em que as crescentes dificuldades das sociedades contemporâneas para enfrentar os problemas colocados pela sua (in)sustentabilidade decorre muito mais do fato da sua reprodução ser determinada por pretensos “automatismos econômicos” baseados na maximização das taxas de lucro por meio da promoção de um mercado (pretensamente) “livre”, do que das quantidades “físicas” de recursos disponíveis. A exacerbada concentração da renda e a

¹⁵ Ou seja, desde a publicação de O Capital de Marx em 1867.

¹⁶ Ao contrário de uma produção planejada por meio do setor público, cuja produção é definida de acordo com uma demanda já definida, sendo a remuneração dos produtores realizada por meio de impostos incidentes sobre o conjunto dos membros da sociedade, conforme 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, p. 388.

intensa exploração dos recursos naturais promovidas pela maximização das taxas de lucro, que são os determinantes fundamentais da reprodução das sociedades contemporâneas, são, portanto, os principais obstáculos que se colocam à sua sustentabilidade. Isto não implica, evidentemente, em negligenciar os problemas provocados pela própria dimensão das sociedades contemporâneas diante dos recursos disponíveis no planeta. Provavelmente, mesmo uma drástica redução das desigualdades de renda, sem uma redefinição igualmente importante dos padrões de consumo vigentes, seria insuficiente para assegurar a sua sustentabilidade. O que se pretende enfatizar aqui é que os problemas colocados pela dimensão das sociedades contemporâneas apenas exacerbam as contradições entre a reprodução social e a sustentabilidade, provocadas pela prioridade absoluta acordada à maximização das taxas de lucro.

A discussão realizada nos parágrafos anteriores mostra a importância de uma clara distinção entre reprodução social e sustentabilidade, a qual deve ser realizada mesmo no nível da unidade de produção. Neste sentido, a dinâmica determinada pela produção e repartição do valor, sobre a qual se baseia a reprodução social, deve ser considerada em sua especificidade em relação à dinâmica determinada pelo consumo e renovação dos recursos naturais, sobre a qual se baseia a sustentabilidade. Isto permite que a análise dos processos responsáveis pela sustentabilidade seja realizada respeitando as suas especificidades técnicas e, sobretudo com a necessária profundidade, tanto quanto os processos responsáveis pela reprodução social. A tentativa de estabelecer critérios comuns para uma análise conjunta da sustentabilidade e da reprodução social provoca contradições conceituais e dificuldades metodológicas que, quase sempre, têm como resultado análises extremamente superficiais, como as propostas por meio de indicadores que procuram sintetizar as (supostas) várias dimensões da sustentabilidade. Até mesmo a análise da sustentabilidade relacionada à riquezas de diferentes tipos é uma operação extremamente delicada, que a nosso ver só pode ser realizada adequadamente por meio de abordagens específicas. Por exemplo, a sustentabilidade proporcionada pelas práticas de uso do solo (o que equivale considerar a estrutura do solo como uma riqueza), e a sustentabilidade relacionada ao controle de insetos (o que equivale considerar a biodiversidade como uma riqueza), não podem ser analisadas adequadamente em conjunto, pois isto exige a utilização de uma unidade de medida comum.

As categorias de análise econômica que permitem estudar especificamente a produção e a repartição do valor e suas relações com a reprodução social das unidades de produção são discutidas no próximo capítulo.

4. Categorias de análise econômica

Como discutido na seção 3.3, que trata dos preços, é principalmente sobre estes que os agentes econômicos se baseiam para tomar suas decisões. As categorias de análise econômica, portanto, baseiam-se nos preços. No entanto, é de extrema importância que as relações entre riqueza, valores e preços, assim como as a distinção dos processos de produção e de distribuição de riquezas, possam ser claramente estabelecidas na definição de tais categorias, sob pena da sua aplicação se tornar muito mais uma convenção meramente contábil do que uma verdadeira ferramenta de análise econômica. É isto o que se procurou realizar na seção seguinte em relação à principal categoria de análise no método proposto neste texto, o valor agregado.

4.1. O valor agregado

Como já mencionado anteriormente, a categoria econômica básica para a análise de sistemas de produção agropecuária proposta neste texto é o que se denomina valor agregado. Antes de tudo, porém, é importante registrar a inadequação do termo “valor” para denominar a categoria de análise valor agregado. Isto porque este último é calculado a partir de preços, não representando, portanto, uma medida exata da agregação de valor propriamente dito, como sugere seu nome. Sendo assim, no presente os valores obtidos a partir de preços são denominados valores monetários (lembrando que os valores equivalente a uma fração do trabalho socialmente necessário são expressos por meio de uma medida de tempo). Por outro lado, o valor agregado pode ser considerado como um bom indicativo da produção de valor, antes da ocorrência da sua distribuição.

O valor agregado é obtido pela subtração do valor monetário dos meios de produção consumidos do valor monetário total. No cálculo econômico, o valor monetário total em geral é designado de “produto bruto” (ou “produção bruta”). Já o valor dos meios de produção consumidos ao longo de um ciclo de produção, como o de adubos e combustíveis, é denominado “consumo intermediário” e, quando o valor dos meios de produção ocorre em mais de um ciclo, como o de máquinas e instalações, ele é denominado “depreciação”. A expressão formal para o cálculo do valor agregado, assim como da renda (categoria discutida no próximo item), é apresentada no capítulo 6.

4.2. A renda

O agente econômico responsável por uma unidade de produção, porém, ao fim do processo produtivo não se apropria de todo o valor agregado nela gerado. O valor agregado gerado tem que ser compartilhado com outros agentes econômicos que, direta

ou indiretamente, participaram do processo produtivo. Portanto, o agricultor retém apenas uma parte do valor agregado gerado na sua unidade de produção, a qual pode ou não ser suficiente para assegurar a sua reprodução social.

Cada parcela originada a partir da distribuição do valor agregado é denominada de renda. Assim, além da renda do agricultor, a distribuição do valor agregado pode também dar origem a rendas destinadas aos trabalhadores contratados (em geral denominadas de salários), ao Estado (impostos), aos Bancos (juros) e ao proprietário da terra (arrendamento).

Evidentemente, para a sociedade como um todo o valor agregado é igual à renda sendo, assim, a base material da sua reprodução. O valor agregado em uma unidade de produção, portanto, representa a sua contribuição em termos econômicos para a reprodução da sociedade.

O quadro 1 descreve de forma sintética as categorias relacionadas ao valor agregado utilizadas para a análise econômica de uma unidade de produção.

Quadro 1. Categorias de análise econômica de uma unidade de produção.

Produção bruta	Valor agregado	Agricultor (renda)
		Bancos (juros)
		Trabalhadores contratados (salários)
		Proprietário da terra (arrendamento)
		Estado (impostos)
	Consumo de meios de produção	Consumo Intermediário (insumos, consumidos em um ciclo de produção)
		Depreciações (máquinas, equipamentos e instalações, consumidos em vários ciclos de produção)

Como pode ser observado no quadro 1, o lucro (que poderia ser considerado como a renda do capitalista) não consta na distribuição do valor agregado. O cálculo do lucro e a utilização da categoria custo, sobre a qual ele está baseado, se constituem, pois, em categorias distintas das que estão relacionadas com o valor agregado, o que é discutido na próxima seção.

4.3. Valor agregado, custo e lucro

A categoria mais utilizada para a análise econômica baseia-se no conceito de custo, sendo o lucro a categoria mais empregada para expressar o resultado econômico de interesse do agente que aloca os recursos, embora até mesmo na literatura especializada haja considerável confusão sobre o significado preciso do termo “lucro”. De acordo com o senso comum (e mesmo em alguns respeitáveis livros de contabilidade, administração e economia), o lucro corresponde a qualquer margem entre receitas e despesas (ou gastos), independentemente da forma como estes são calculados. Na verdade, o lucro é uma medida de resultado econômico precisa e específica, cuja característica mais importante é a consideração, na sua determinação, dos “custos de oportunidade”, ou seja, de uma avaliação, com base nos preços de mercado, dos usos alternativos de todos os recursos utilizados, os quais são comumente agrupados em trabalho, terra e capital (insumos e equipamentos), sendo, de acordo com a concepção neoclássica, denominados “fatores de produção”¹⁷. A consideração de tais custos de oportunidade pressupõe a possibilidade de comprar ou vender mão de obra, meios de produção e terra sempre que isto implicar em um aumento da renda, isto é, pressupõe uma perfeita “mobilidade” dos recursos em questão, mobilidade esta que é uma característica específica de unidades de produção capitalistas.

O lucro “*L*”, também denominado de lucro “puro” ou “normal”, corresponde à

$$L = RB - D - CO$$

Ou

$$L = RB - CT$$

Sendo

$$CT = D + CO$$

Onde

RB = a receita bruta, que corresponde às receitas obtidas na unidade de produção, definidas pelo valor monetário de tudo o que é destinado à venda ou ao consumo do próprio agricultor;

D = despesas diretas (que implicam desembolso imediato, como a compra de insumos ou o pagamento de assalariados) e indiretas (que não implicam em desembolso imediato, como as depreciações);

CO = custos de oportunidade, isto é, a remuneração dos recursos utilizados (como a terra, o trabalho e o capital) aos seus preços de mercado, e

¹⁷ Isto porque, segundo os neoclássicos, não apenas o trabalho, mas também a terra e o capital geram valor, o qual corresponderia às suas utilidades marginais.

CT = custo total ou de produção;

Conforme a expressão descrita acima, os itens correspondentes ao custo compreendem todas as despesas realizadas pelo agente econômico, independentemente destas representarem um consumo de valor agregado (adquirido de outras unidades de produção) ou uma repartição do valor agregado gerado na unidade de produção, além dos custos de oportunidade. A utilização da categoria custo, e consequentemente a de lucro dela decorrente, para a análise econômica não permite, pois, a distinção entre produção e distribuição de valor agregado.

A utilização do lucro como medida de resultado econômico baseia-se no pressuposto de que um investidor só terá interesse em manter sua unidade de produção se esta for capaz de remunerar todos os recursos por ele empregados aos preços de mercado. Caso contrário seria mais vantajoso para o investidor “vender” tais recursos (por exemplo, trabalhar fora da unidade de produção, no caso da sua força de trabalho; aplicar capital no mercado financeiro, no caso do capital; ou arrendar sua terra, no caso da terra).

Como já mencionado, de acordo com a concepção baseada nas categorias de custo e de lucro, não há distinção entre geração e distribuição da riqueza representada pelo valor agregado, sendo os componentes da distribuição, assim como os itens relativos ao consumo de valor agregado (produzido em outras unidades de produção), apenas “custos de produção”. Se esta concepção pode ser justificada do ponto de vista individual de um capitalista, de um ponto de vista mais amplo, como o do desenvolvimento da agricultura (ou seja, da sociedade como um todo), esta concepção não se sustenta. Isto porque unidades de produção altamente lucrativas podem gerar pouco valor agregado e unidades de produção pouco lucrativas, ou, no caso da agricultura familiar, que geram relativamente pouca renda, podem gerar um valor agregado elevado. Este, aliás, é um dos principais motivos das regiões onde predominam a agricultura familiar possuir um desenvolvimento rural muito mais intenso do que as regiões dominadas por unidades de produção capitalistas ou mesmo patronais¹⁸. Por exemplo, um capitalista pode obter lucros elevados devido aos baixos salários pagos aos trabalhadores por ele contratados, produzindo pouco valor agregado. A distinção entre produção e distribuição de valor agregado é, portanto, crucial para a avaliação econômica dos sistemas de produção do ponto de vista do desenvolvimento. Esta distinção, porém, não é possível de ser feita

¹⁸ Conforme SILVA NETO, B.; FRANTZ, T. R. A dinâmica dos sistemas agrários e o desenvolvimento rural. In SILVA NETO, B. (Org.); BASSO, David (Org.). Sistemas Agrários do Rio Grande do Sul. Análise e Recomendações de Políticas. Ijuí: Editora UNIJUI, 2015, 2ª ed., p. 115-175.

quando a análise econômica é realizada diretamente por meio das categorias custo e lucro.

Como já mencionado, a utilização do lucro como medida de resultado econômico pressupõe uma perfeita mobilidade dos recursos, isto é, que o agricultor possa comprar ou vender livremente todos os seus recursos comparando a remuneração dos mesmos que ele na sua unidade de produção com os seus preços de mercado. Por exemplo, caso a remuneração da mão de obra obtida na unidade de produção esteja abaixo do salário vigente no mercado de trabalho, o agricultor dispensaria trabalho até o ponto em que tal remuneração se igualasse ao salário pago no mercado. Isto permitiria ao agricultor aplicar os recursos financeiros que ele pagaria em salários em outros recursos (terra ou capital). Mas, no caso de uma alta mobilidade dos recursos, a menor contratação de trabalho pode, também, levar a um menor investimento na unidade de produção em geral, caso a remuneração dos demais fatores também for baixa.

Porém, apenas as unidades de produção capitalistas dispõem de uma perfeita mobilidade dos recursos. Em outros tipos de unidades de produção, como as familiares, a mobilidade dos recursos, pelo menos no curto prazo, é muito restrita. Nessas unidades de produção, como toda a mão de obra é fornecida pela família, a impossibilidade de dispensar trabalho faz com que o agricultor, diante de uma baixa remuneração do trabalho, procure aumentar os seus investimentos para poder aumentar tal remuneração, mesmo que isto ocorra em detrimento da rentabilidade do capital, o que, em termos contábeis (pois o cálculo do lucro não é pertinente para agricultores familiares), diminuiria o lucro que ele obtém. Porém, a reprodução social da agricultura familiar depende da renda familiar e não do lucro, pois, enquanto a renda for suficiente para remunerar a mão de obra familiar (o que inclui a capacidade de adquirir os insumos e repor as máquinas e equipamentos que ela necessita para produzir), o agricultor familiar pode se manter na produção, mesmo com um lucro negativo (isto é, que não lhe permitiria “remunerar” a terra e o capital).

O lucro, portanto, só é aplicável para a análise econômica de unidades de produção capitalistas, sendo, provavelmente, a sua ampla (porém quase sempre errônea) utilização uma indicação da forte hegemonia ideológica do capitalismo, a qual implica em uma suposta superioridade da “racionalidade” capitalista em relação aos critérios de alocação de recursos adotados pelos agricultores familiares, muitas vezes considerados irracionais. Ora, o exposto acima indica que os agricultores familiares são tão racionais quanto os capitalistas em suas decisões. A diferença é que, trabalhando por meio de relações de produção diferentes, pela influência que estas exercem sobre a mobilidade

dos recursos, tal racionalidade leva os agricultores familiares a adotar critérios de decisão diferentes. Resta saber se, de um ponto de vista da sociedade como um todo, qual critério de decisão, os gerados pelas relações de produção tipicamente capitalistas (baseadas exclusivamente no trabalho assalariado) ou familiares (baseadas no parentesco), é a mais interessante. A exigência de uma rentabilidade menor dos recursos pode levar as unidades familiares a se manter produzindo em condições consideradas inviáveis pelas unidades capitalistas. Além disto, como a única forma de aumentar a sua renda é por meio do investimento (dadas as suas dificuldades em diminuir a força de trabalho para melhorar a sua remuneração média), a agricultura familiar tende, sob as mesmas condições, a produzir mais valor agregado do que as unidades capitalistas. Em suma, de um ponto de vista analítico, sem levar em consideração as condições históricas sob as quais se desenvolveram, as unidades de produção familiares tendem a produzir mais, e a preços mais baixos, do que as unidades de produção capitalistas. Isto explica porque todos os países capitalistas ricos tiveram, ao longo da sua história, a sua produção agropecuária baseada majoritariamente na agricultura familiar¹⁹.

Enfim, é interessante assinalar aqui a existência da categoria dos agricultores “patronais”, cujos sistemas de produção dependem estruturalmente de mão de obra contratada para o seu pleno funcionamento, mas que também aplicam trabalho (próprio e muitas vezes da sua família) nas atividades agropecuárias. A mobilidade dos recursos produtivos nas unidades de produção dos agricultores patronais é, portanto, limitada, sendo os seus critérios de tomada de decisão mais próximos da agricultura familiar do que dos capitalistas.

Baseado no exposto acima parece claro que as medidas de resultado econômico baseadas no valor agregado, diante da diversidade das relações de produção vigentes nas unidades de produção agropecuárias, são mais adequadas para a sua análise econômica sendo que, no caso das unidades capitalistas (e somente neste caso), a partir da aferição do valor agregado e da renda, deve-se realizar o cálculo do lucro.

¹⁹ Ver, por exemplo, ABRAMOVAY, Ricardo. Paradigmas do Capitalismo agrário em questão. Campinas: Editora Hucitec/Unicamp, 1992; e VEIGA, J. E. Desenvolvimento Agrícola: uma visão histórica. São Paulo: Editora HUCITEC, 1991.

5. Reprodução e diferenciação social dos agricultores familiares

As condições materiais para a reprodução social dos agricultores não são estáveis. Embora tal fenômeno afete todas as categorias sociais, inclusive a dos capitalistas, é importante aprofundarmos a análise das suas consequências sobre a agricultura familiar na medida em que isto nos permite compreender que uma “reprodução ampliada”, isto é, com uma crescente acumulação de meios de produção, característica do sistema capitalista, também se impõe aos agricultores familiares, embora estes não mantenham relações de produção tipicamente capitalistas e não visem o lucro. Como resultante desse fenômeno observa-se entre os agricultores familiares um processo extremamente dinâmico de “diferenciação social”, no qual há uma forte tendência dos agricultores familiares que conseguem acumular meios de produção a adotar sistemas de produção que dependem estruturalmente mão de obra contratada (condição necessária para continuar aumentando sua escala de produção), transformando-se, assim, em agricultores patronais. Por outro lado, os agricultores familiares que não conseguem acompanhar o ritmo geral de acumulação tendem a não se reproduzir como categoria social. A dinâmica dos processos de diferenciação social indica, assim, o equívoco da noção de que os agricultores familiares (especialmente os camponeses) podem manter-se no processo produtivo por meio de uma “reprodução simples”, isto é, sem alterar o seu nível de acumulação de meios de produção.

Uma das causas da instabilidade das condições para a reprodução social dos agricultores familiares relaciona-se ao mercado de trabalho, ou seja, a alterações no custo de oportunidade da sua mão de obra. A renda necessária para assegurar a reprodução social pode se alterar devido a mudanças na disponibilidade de empregos que trabalhadores com a mesma qualificação que os agricultores familiares podem obter em outros setores, assim como no nível de remuneração que tais trabalhadores obtêm como, por exemplo, por meio de um aumento do salário mínimo.

Outra causa de alterações nas condições materiais para a reprodução social relaciona-se à evolução da produtividade do trabalho. Como discutido na seção 3.4, os preços são diretamente proporcionais aos valores, ambos podendo ser expressos em unidades de tempo de trabalho socialmente necessário. Na medida em que os preços são formados a partir das condições prevalecentes na economia como um todo, para o conjunto das unidades de produção os preços (medidos em unidades de tempo por unidade de produto) e as produtividades (medidas em unidades de produto por unidade

de tempo) são inversamente proporcionais. Considerando “W” como o trabalho socialmente necessário para realizar a produção “Q”, sendo “p” a produtividade e “pç” o preço, formalmente temos,

$$p = \frac{Q}{W}, \text{ e}$$

$$pç = \frac{W}{Q}$$

Assim, o aumento da produtividade do trabalho, socialmente, implica em uma diminuição dos preços, ou seja, o preço é uma variável dependente da produtividade. Neste caso, se “W” permanece constante, um aumento da produção não implica em um aumento da geração de valor.

No entanto, o mesmo não ocorre em uma unidade de produção tomada isoladamente (na qual o trabalho socialmente necessário está relacionado ao valor agregado). Neste caso, como o efeito de uma variação da produtividade de uma unidade de produção sobre a produtividade do conjunto das unidades de produção é muito baixo, o valor agregado por uma unidade de produção isolada é uma variável dependente da produtividade, pois neste caso, conforme mostrado na seção 4.1,

$$VA = PB - CI - D$$

$$VA = Q * pç - CI - D$$

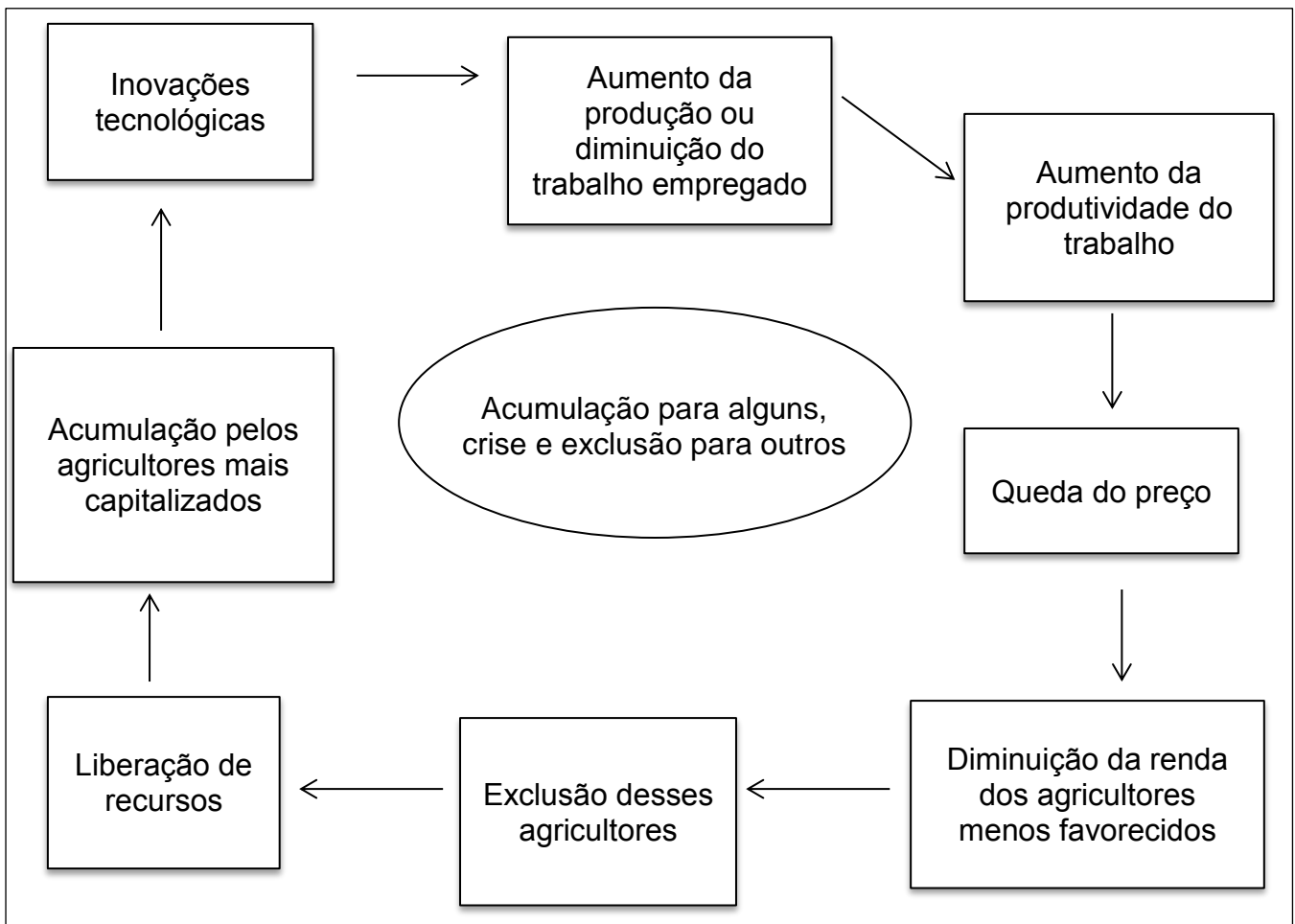
o que implica que uma diminuição do preço (pç) provoca uma diminuição do valor agregado (VA).

Sendo assim, como um aumento geral na produtividade leva a uma diminuição do preço, as unidades de produção que se mantêm nas mesmas condições, têm o valor agregado (e, portanto, sua renda) por elas auferido diminuído. Já as unidades de produção que conseguem aumentar mais a sua produtividade em relação ao aumento ocorrido no conjunto das unidades de produção, passam a ter um valor agregado maior, na medida em que o aumento da produção compensa a diminuição do preço. É por isto que um aumento sistemático da produtividade do trabalho (que pode ser obtida por meio do aumento do rendimento por área ou pela mecanização) é vital para assegurar as condições materiais para a reprodução social dos agricultores familiares, inclusive os camponeses²⁰. Por outro lado, é importante salientar que isto não implica na superioridade das grandes unidades de produção capitalistas na medida em que os custos de oportunidade deste tipo de unidade de produção são, em geral, muito

²⁰ Uma análise mais detalhada das diferenças entre as categorias sociais de agricultores, inclusive entre familiares e camponeses, é realizada na seção 9.1.

superiores ao das unidades patronais e, principalmente, familiares. Isto explica, pelo menos em parte, a persistência da agricultura familiar (incluindo a camponesa) na agricultura contemporânea, apesar da sua submissão à lógica da concorrência capitalista.

O processo descrito nos parágrafos anteriores mostra que o desenvolvimento da agricultura contemporânea é um processo extremamente dinâmico e intrinsecamente excludente, como ilustrado no diagrama abaixo.



A dinâmica da agricultura contemporânea descrita no diagrama acima é mais intensa no interior das regiões nas quais a adoção de insumos e equipamentos de origem industrial é generalizada, sendo a responsável pelo chamado “êxodo rural”. Mas, isto não significa que a simples recusa em adotar insumos e equipamentos de origem industrial possa evitar tal processo, na medida em que ele não afeta apenas os agricultores, mas afeta também regiões. A concorrência em um mesmo mercado, quer seja entre agricultores, quer seja entre regiões inteiras, tende a marginalizar os agricultores ou regiões que produzem em condições menos favoráveis. E quanto maior a desigualdade

na produtividade do trabalho entre tais agricultores ou regiões, mais intenso é o processo de exclusão dos menos favorecidos.

Isto implica que, por mais interessante que um sistema de produção possa parecer do ponto de vista da sustentabilidade ou devido a outras características (como a autonomia por ele proporcionada aos agricultores ou a exigência de escalas de produção relativamente baixas), a sua promoção como algo estático e definitivo (muitas vezes considerado como um sistema a ser “preservado”), e sem uma análise precisa da sua capacidade em contribuir para assegurar as condições materiais para a reprodução dos agricultores, pode ter consequências extremamente graves para os mesmos. É por esta razão que o método de análise econômica proposta neste texto tem como principal referência as condições materiais de reprodução social dos agricultores, tema discutido no próximo capítulo.

6. O cálculo econômico na perspectiva da reprodução social

A reprodução de toda sociedade pressupõe certo nível de riqueza. Nas sociedades contemporâneas, tais riquezas são geradas especialmente por meio da produção de valor, o qual é contabilizado pelos agentes econômicos por meio dos preços.

Sendo assim, o valor agregado é o que melhor expressa as condições materiais para a reprodução da sociedade, enquanto que, para as unidades de produção, é a renda, correspondente à parte do valor agregado que cabe ao agricultor, que deve assegurar as condições para a sua reprodução social. É importante salientar que a reprodução social de uma unidade de produção agropecuária requer não apenas que sejam asseguradas as condições para a simples manutenção do agricultor no processo produtivo, ou seja, sua reprodução biológica, mas que o agricultor (ou investidor, no caso de um capitalista) tenha condições de se manter enquanto categoria social. Para a reprodução biológica basta que o agricultor tenha uma renda suficiente para que lhe sejam asseguradas as condições materiais mínimas para a sua sobrevivência como, por exemplo, para que ele possa se alimentar, se vestir e ter uma habitação. Tal renda, correspondente ao nível de reprodução biológica pode, portanto, ser determinada a partir de uma análise das necessidades individuais do agricultor. Já a renda necessária para a reprodução social do agricultor corresponde ao mínimo de renda que ele poderia obter caso se dedicasse a outra atividade, ou seja, corresponde ao custo de oportunidade da sua mão de obra (na agricultura ou fora dela). Como tal renda, comumente designada como “nível de reprodução social”, só pode ser estimada a partir das oportunidades que a sociedade como um todo oferece ao agricultor para o emprego da sua mão de obra, ela não pode ser definida a partir das necessidades específicas do agricultor, sendo, portanto, um dado tipicamente emergente, social.

O nível de reprodução social representa um ponto crítico para a unidade de produção. Um agricultor que não consegue atingir uma renda compatível com a sua reprodução social tenderá a deixar de investir na manutenção do seu sistema de produção. Normalmente o agricultor não repõe as máquinas, equipamentos e instalações necessárias para o pleno funcionamento do seu sistema de produção, o que o leva a desenvolver suas atividades agropecuárias de forma precária e, progressivamente, a abandoná-la, com o arrendamento ou a venda das terras. Um indicativo da impossibilidade de reprodução social é a ausência de sucessores.

Como, em geral, a aplicação de algumas técnicas isoladas dificilmente pode alterar significativamente a renda de um agricultor, sendo para isto necessárias mudanças mais

profundas no seu sistema de produção, um agricultor cuja renda é inferior ao nível de reprodução social dificilmente se interessará em adotar técnicas que, apesar de poder provocar certo aumento da sua renda, não alterem a mesma significativamente. Por outro lado, um agricultor cuja renda ultrapassa o nível de reprodução social e que, portanto, se encontra em processo de acumulação, será muito mais receptivo a novas técnicas, mesmo que estas tragam apenas incrementos relativamente modestos à sua renda (devendo-se, obviamente, observar o efeito de tais técnicas sobre outros aspectos do sistema de produção, como por exemplo, a quantidade e a penosidade do trabalho que ela requer). A avaliação da capacidade de um sistema de produção em proporcionar as condições para a reprodução social de um agricultor é, portanto, muito importante para a definição de intervenções técnicas a serem realizadas em uma unidade de produção.

O cálculo da renda para analisar as condições de reprodução social apresentadas por uma unidade de produção implica em uma perspectiva de longo prazo e, portanto, em procedimentos distintos dos adotados para a simples aferição da renda em um momento preciso. Sendo assim, é importante não confundir a avaliação dos resultados econômicos proporcionados pelo sistema de produção em um estado específico (no ano corrente, por exemplo) com a avaliação destes resultados quando se quer analisar as perspectivas de reprodução do agricultor como categoria social.

Quanto aos preços e rendimentos físicos de culturas e criações, deve-se, portanto, considerar valores que reflitam condições normais de produção, as quais, quase sempre são distintas daquelas observadas diretamente em um ano específico. Sendo assim, ao definir tais valores é importante especificar quais técnicas e condições ambientais e econômicas se está considerando, procurando-se utilizar referências pertinentes às condições que podem ser consideradas normais dentro de um contexto ecológico e econômico bem definido.

No caso dos rebanhos, a sua produção e estrutura devem ser avaliadas por meio dos índices zootécnicos que podem ser considerados compatíveis com a situação observada, de forma a reconstituir a dinâmica de um rebanho em equilíbrio reprodutivo, na qual o número de animais em cada categoria se mantém constante. O quadro 2 abaixo ilustra esta situação para um rebanho de bovinos de leite. É interessante observar no quadro 2 que, embora a natalidade seja de 90%, isto é, que 9 entre 10 vacas têm cria ao longo do ano, a proporção de vacas em lactação em relação ao total de vacas ao longo de todo o ano é de 75%. Isto ocorre porque foi considerado um período de lactação de 300 dias.

Quadro 2. Índices zootécnicos e categorias animais em um rebanho bovino em equilíbrio reprodutivo.

Índices Zootécnicos	
Natalidade	90%
Vacas Lact./Vacas Total (média anual)	75%
Mortalidade média	5%
Idade da 1ª cria (em anos)	2
Categoria animal	
	Cabeças
Total de Vacas	100
Vacas Lactação (média anual)	75
Vacas Secas (média anual)	25
Terneiros total	90
Terneiras fêmeas (idade de 0 a 1 ano)	45
Novilhas (idade de 1 a 2 anos)	43
Vacas de Reforma	36

A consideração da análise econômica na perspectiva da reprodução social afeta também o cálculo das depreciações. A depreciação de uma máquina, equipamento ou instalação corresponde à perda do seu valor monetário ao longo do tempo. A expressão geral que descreve formalmente o cálculo da depreciação é a seguinte,

$$Dt = dV/dt$$

onde

Dt = depreciação no ano t

dV/dt = derivada do valor monetário no momento da aquisição em relação ao tempo

A depreciação descrita pela expressão acima é estimada para um ano específico, sendo por isto denominada de “instantânea”. Em geral, o valor da depreciação instantânea é uma variável dependente do tempo, com valores iniciais altos, mas decrescendo rapidamente e tendendo a zero, quando o bem em questão atinge um valor residual constante. Isto ocorre principalmente com máquinas e equipamentos.

No entanto, o cálculo da depreciação na perspectiva da reprodução social baseia-se não no seu valor em um determinado ano, mas no seu valor médio, o qual é constante, podendo ser calculado por,

$$Dm = (Vo - VR) / VU$$

onde

D_m = depreciação média

V_o = valor no momento da aquisição (ano zero);

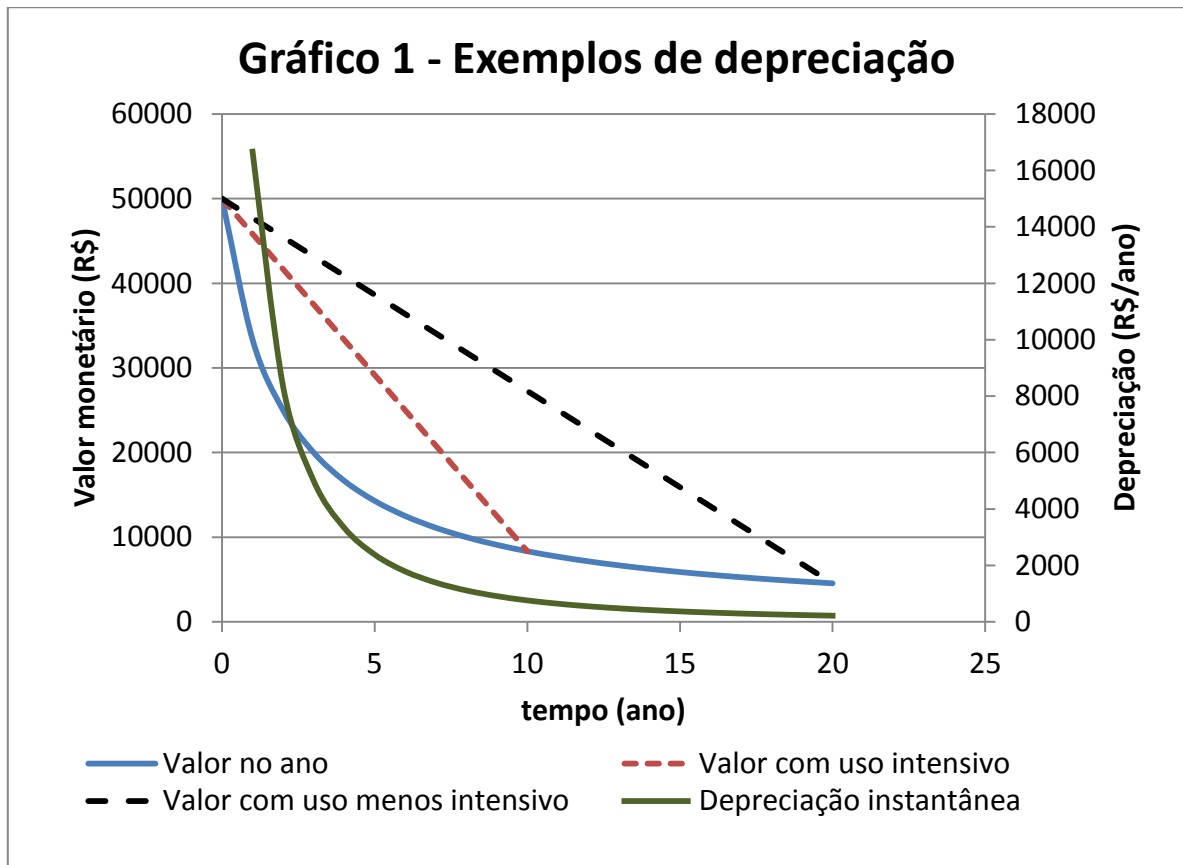
VR = valor residual;

VU = vida útil do equipamento.

O cálculo das depreciações na perspectiva da reprodução social coloca a questão da vida útil a ser considerada, a qual é particularmente importante no caso de máquinas e equipamentos. Nessa perspectiva, a vida útil de uma máquina ou um equipamento deve ser estimada a partir do calendário de trabalho que deve ser respeitado para o funcionamento do sistema de produção. Para uma mesma máquina, como, por exemplo, um trator utilizado para realizar determinada operação em determinada época, se o agricultor dispõe de um período logo para realizar a operação, de forma que uma avaria no trator não represente riscos de perda de produção, isto possibilita que o agricultor mantenha o trator por mais tempo. No caso de um agricultor que dispõe de um curto período para realizar uma operação, a perda que pode ser provocada por um problema de funcionamento no trator leva o agricultor a trabalhar apenas com máquinas relativamente novas. É importante salientar que o importante nestes casos não é o número de horas trabalhadas com o trator (que pode ser o mesmo nos dois casos), mas a intensidade do uso do mesmo ao longo do tempo, o que impossibilita que a depreciação seja calculada simplesmente com base no tempo total de uso da máquina ou do equipamento²¹. Enfim, é importante salientar que no caso de depreciações médias, o valor considerado “residual” não corresponde propriamente ao seu valor residual (como no caso da depreciação instantânea), mas apenas ao seu valor de venda. O gráfico 1, mostrado abaixo, ilustra esta situação.

Como é mostrado no gráfico 1, a depreciação instantânea assume valores altos nos primeiros anos, mas decresce rapidamente e, depois, passa a diminuir de forma cada vez mais lenta, tendendo a zero. As depreciações médias, correspondentes ao valor do coeficiente angular (declividade) da reta dos valores monetários, são constantes.

²¹ O que muitas vezes é feito para o cálculo de custos de produção por unidade de superfície de atividades isoladas.



A discussão realizada neste item reforça a necessidade de um conhecimento aprofundado das condições técnicas para uma análise econômica adequada de um sistema de produção. Além das operações agrícolas e do calendário de trabalho que preside a sua realização, devem ser observados também outros fluxos como o de entradas e saídas monetárias e o da transferência de nutrientes entre glebas, assim como as restrições impostas pelo manejo adotado para o uso do solo, da água e dos recursos naturais em geral presentes na unidade de produção. Tais observações, juntamente com outros dados mais específicos, podem ser utilizadas para a avaliação da sustentabilidade ecológica da unidade de produção.

7. A caracterização técnica do sistema de produção

Como já mencionado no capítulo anterior, o cálculo econômico na perspectiva da reprodução social exige o conhecimento das características técnicas do sistema de produção. A intensidade do uso dos equipamentos para o cálculo das depreciações, os índices zootécnicos do rebanho para a estimativa da produção animal, discutidos anteriormente, são exemplos de características técnicas cuja análise é imprescindível para a realização de um cálculo econômico adequado.

No entanto, é importante que as características técnicas do sistema de produção sejam estudadas não apenas pontualmente, mas de forma a proporcionar uma compreensão adequada das principais restrições que condicionam o seu funcionamento. Tal compreensão é necessária para a definição dos subsistemas que compõe o sistema de produção, a qual é necessária para o estudo da composição da renda²² do agricultor, a partir da qual podem ser definidas propostas de intervenções técnicas. Tais propostas, por sua vez, devem ser realizadas considerando a disponibilidade dos recursos presentes na unidade de produção, especialmente a mão de obra, equipamentos e moeda.

Sendo assim, para a análise econômica de um sistema de produção é necessária, em primeiro lugar, a realização de uma caracterização técnica do sistema de produção que permita identificar os períodos “críticos”, ou seja, em que época as restrições de recursos são mais intensas, por meio da análise dos calendários de uso da mão de obra e dos equipamentos, assim como dos fluxos de entrada e de saída de moeda, ao longo do ano agrícola. Em segundo lugar é importante também que sejam analisados os fluxos de nutrientes entre as principais glebas na qual se subdivide o sistema de produção, de forma a identificar claramente a interdependência, no que diz respeito à fertilidade do solo, entre as atividades desenvolvidas. Em terceiro lugar, as características gerais do sistema de criação, como a disponibilidade e o tipo de alimentos, o manejo reprodutivo, os rendimentos obtidos (por exemplo, em leite e/ou carne), devem ser levadas em consideração para a definição de índices zootécnicos compatíveis com as condições da unidade de produção. Vale lembrar que a definição dos índices zootécnicos é realizada para que o rebanho possa ser reconstituído no estado de equilíbrio reprodutivo, o que é necessário para a análise da produção animal na perspectiva da reprodução social.

Enfim, é interessante observar, também, quais são os principais problemas relativos à sustentabilidade provocados pelos processos produtivos observados na unidade de produção, como erosão do solo, exposição do agricultor e da sua família à agrotóxicos

²² A composição da renda será estudada na seção 9.2.

(assim como de culturas e animais), desequilíbrios biológicos que acarretam alta incidência de insetos “praga” e de patógenos, assim como de plantas espontâneas concorrentes com as culturas, poluição de fontes de água, entre outros. Salientamos a importância de que tais problemas, cuja análise pode ser aprofundada em etapas posteriores, sejam levados em consideração para a definição de propostas de intervenção técnica no sistema.

8. O cálculo dos resultados econômicos globais

A primeira etapa para a análise econômica de um sistema de produção é realizada por meio do cálculo do valor agregado e da renda da unidade de produção como um todo. O objetivo desta análise é avaliar a capacidade do sistema de produção contribuir para a reprodução da sociedade (medida pelo valor agregado) e a sua capacidade individual de reprodução social (medida pela renda) na escala em que ela foi observada.

Formalmente, o valor agregado de um sistema de produção é definido como:

$$VA = PB - CI - D$$

onde

VA = Valor Agregado

PB = Produção Bruta (valor monetário total)

CI = Consumo intermediário (valor monetário dos bens e serviços²³ consumido durante o ciclo de produção)

D = Depreciação de equipamentos e instalações (valor monetário consumido em vários ciclos de produção)

A partir da distribuição do valor agregado pode-se calcular, para cada sistema de produção, a remuneração dos diferentes agentes que participam direta ou indiretamente da produção, incluindo a renda dos agricultores que é definida como:

$$RA = VA - J - S - T - I$$

onde

RA = Renda do agricultor

VA = Valor agregado

J = Juros pagos aos bancos (ou outro agente financeiro)

S = Salários pagos a trabalhadores (eventuais ou permanentes)

T = Arrendamentos pagos aos proprietários da terra (quando este não é o próprio agricultor)

I = Impostos e taxas pagas ao Estado

Como já discutido anteriormente, a partir do valor agregado pode-se obter o lucro. No entanto, ao contrário do cálculo da renda de um agricultor familiar ou patronal, no cálculo do lucro os custos de oportunidade são debitados “a priori”, diretamente, da renda e não comparados “a posteriori” com a mesma. Sendo assim, se para um agricultor familiar ou patronal considera-se que a sua renda deva ser igual ou superior ao custo de oportunidade da mão de obra familiar para que ele possa se reproduzir socialmente, no

²³ Os serviços considerados no consumo intermediário são apenas aqueles que compreendem o consumo de bens materiais durante a execução de uma determinada tarefa. Ele não inclui, portanto, os salários.

caso de uma unidade capitalista a condição necessária para a reprodução social é a de lucro zero ou positivo.

No quadro 3 abaixo é apresentado um exemplo numérico com todas as categorias utilizadas para a análise econômica global discutidas até o momento.

Quadro 3. Exemplo numérico de cálculo dos resultados econômicos globais de uma unidade de produção agrícola.

Produção (sacos)	2.000	PB =	VA = R\$ 39.000	RA = R\$ 24.200	CT = R\$ 89.900	Lucro = R\$ 100
Preço (R\$/saco)	R\$ 45	R\$ 90.000				
Sementes (R\$)	R\$ 10.000	CI = R\$ 45.000				
Aubos (R\$)	R\$ 15.000					
Agrotóxicos (R\$)	R\$ 10.000					
Combustíveis e manutenção (R\$)	R\$ 10.000					
Depreciações (R\$)	R\$ 6.000	= D				
Juros (R\$)	R\$ 5.000	DVAER = R\$ 14.800				
Impostos (R\$)	R\$ 3.800					
Arrendamento de terra (R\$)	R\$ 6.000	CO = R\$ 24.100				
Custo de oportunidade da mão de obra do agricultor e sua família (R\$)	R\$ 13.500					
Custo de oportunidade do capital (R\$)	R\$ 6.600					
Custo de oportun. da terra própria (R\$)	R\$ 4.000					

9. Uso de modelos lineares para a análise econômica de sistemas de produção

A partir do cálculo do valor agregado (VA) e da renda (RA) globais proporcionados pelo sistema de produção são elaborados modelos lineares que descrevem a variação do resultado econômico global (valor agregado ou renda) dos sistemas de produção em relação à superfície agrícola útil por unidade de trabalho (SAU/UT) para o valor agregado, e por superfície agrícola útil por unidade de trabalho familiar (SAU/UTF) para a renda. Uma unidade de trabalho (UT) equivale a um adulto trabalhando em tempo integral. Já a superfície agrícola útil é a área que efetivamente pode ser utilizada para a produção agropecuária.

Um dos principais objetivos da elaboração de modelos lineares globais é realizar uma primeira avaliação da escala mínima necessária para que o sistema de produção possa assegurar a reprodução social do agricultor. Sendo assim, a análise deve ser realizada considerando uma unidade de produção a ser implantada (e não uma já instalada). Neste caso é preciso distinguir instalações, equipamentos e máquinas cuja quantidade não varia com a escala de produção, dos que variam com a escala. Por exemplo, um estábulo pode ser construído para um número preciso de animais sendo seu valor monetário, portanto, variável com a escala. Já o número de tratores não varia com a superfície cultivada (até certo ponto, mas tal variação possui um caráter fortemente discreto).

Assim, dado um modelo linear

$$Y = a x + b,$$

sendo “Y” o resultado econômico (valor agregado ou renda), “a” o incremento de resultado econômico por unidade de área, “x” a área ocupada pelo sistema de produção e “b” as despesas não proporcionais. Para o cálculo do coeficiente angular “a” é preciso considerar, quando Y é o valor agregado, as depreciações de instalações, máquinas e equipamentos que variam com a escala (todos os componentes do consumo intermediário variam de forma proporcional e contínua com a escala), e quando Y é a renda, além das depreciações, também os itens da distribuição do valor agregado (exceto a renda) que variam com a escala. Os cálculos dos coeficientes dos modelos são discutidos com mais detalhes nas próximas seções.

9.1. Modelos globais

Como já mencionado na seção anterior, no modelo linear descrito o coeficiente angular “a” corresponde à “contribuição marginal de resultado econômico por superfície”, ou seja, o incremento no resultado econômico proporcionado pelo incremento de uma unidade de superfície. Matematicamente isto pode ser descrito como,

$$a = dY / dx,$$

o qual para uma reta é um valor constante. Sendo “b” independente da escala, temos que,

$$\lim_{x \rightarrow \infty} Y/x = a$$

$$x \rightarrow \infty$$

ou seja, com o aumento da superfície, o resultado econômico médio tende à contribuição marginal. Em termos econômicos, portanto, a contribuição marginal indica o potencial de geração de resultado econômico por superfície de um sistema de produção, subsistema ou atividade. A contribuição marginal é, assim, um importante indicador para a comparação de resultados econômicos.

Quando o resultado econômico de interesse é o valor agregado temos,

$$Y = VA/UT$$

$$a = (PB - CI - D_p) / SAU$$

$$b = D_{np} / UT$$

ou seja,

$$VA / UT = (PB - CI - D_p) / SAU - D_{np} / UT$$

E para a renda,

$$Y = RA/UTF$$

$$a = (PB - CI - D_p - J_p - S_p - T_p - I_p) / SAU$$

$$b = (D_{np} + J_{np} + S_{np} + T_{np} + I_{np}) / UTF$$

ou seja,

$$RA/UTF = (PB - CI - D_p - J_p - S_p - T_p - I_p)/SAU - (D_{np} + J_{np} + S_{np} + T_{np} + I_{np})/UTF$$

onde “J_p” e “J_{np}”, por exemplo, indicam, respectivamente, juros proporcionais à escala de produção (como os juros do custeio das lavouras) indicada pela superfície, e juros não proporcionais à escala de produção (como juros sobre empréstimos para a compra de um trator). O mesmo se aplica para os demais itens acompanhados por “p” (proporcional) ou “np” (não proporcional).

O Gráfico 2 ilustra a variação da renda global por unidade de trabalho familiar em função da superfície agrícola útil de diferentes tipos de agricultores. A partir dos modelos de renda pode-se facilmente deduzir a superfície agrícola útil mínima para que a unidade de produção possa se manter na atividade agropecuária assegurando uma renda igual ou maior do que o nível de reprodução social (NRS) do tipo de agricultor em questão. Tal superfície depende dos coeficientes de inclinação da reta (“a”) e da sua intercepção com a ordenada (“b”), ou seja,

$$RA/UTF = a * SAU/UTF - b$$

$$RA/UTF = NRS$$

$$NRS = a * SAU/UTF - b$$

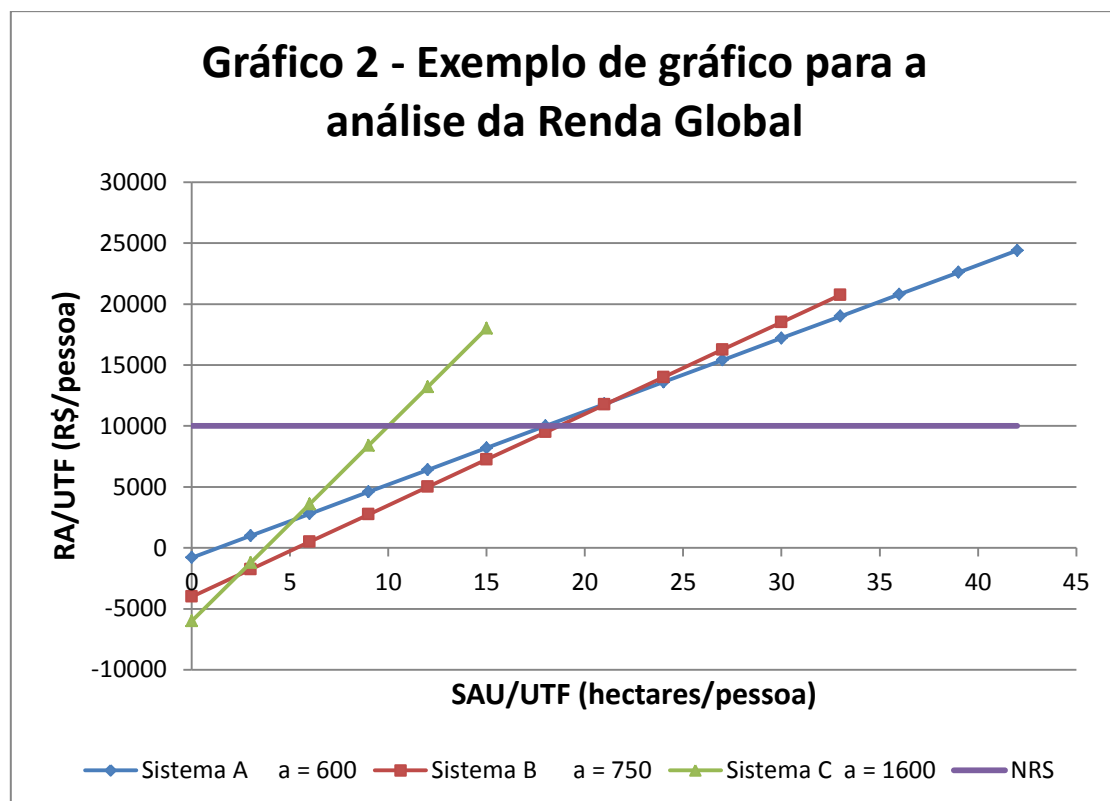
$$SAU/UTF = (NRS + b) / a$$

Onde:

RA/UTF = renda agrícola por unidade de trabalho familiar (R\$/pessoa);

NRS = nível de reprodução social, ou seja, o nível mínimo de renda necessário à reprodução social dos agricultores (R\$/pessoa);

SAU/UTF= superfície agrícola útil por unidade de trabalho familiar (hectares/pessoa).



Assim, quanto maior a despesa não proporcional por pessoa necessária para implantar um sistema de produção (coeficiente “b”) e menor a contribuição marginal em relação à área (coeficiente “a”), maior será a superfície agrícola útil por pessoa para que cada trabalhador da família, equivalente a um adulto em tempo integral, possa receber uma renda suficiente para a sua manutenção na atividade agropecuária.

Por exemplo, no caso do sistema de produção “A” mostrado no Gráfico 2, cuja renda por unidade de trabalho familiar é descrita por (os valores dos coeficientes são hipotéticos):

$$RA/UTF = 600 * SAU/UTF - 800$$

considerando-se que a renda por unidade de trabalho familiar mínima para a reprodução social seja de R\$ 10.000/UTF/ano, a superfície mínima compatível com a reprodução social é,

$$(10.000 + 800) / 600 = 18 \text{ SAU/UTF.}$$

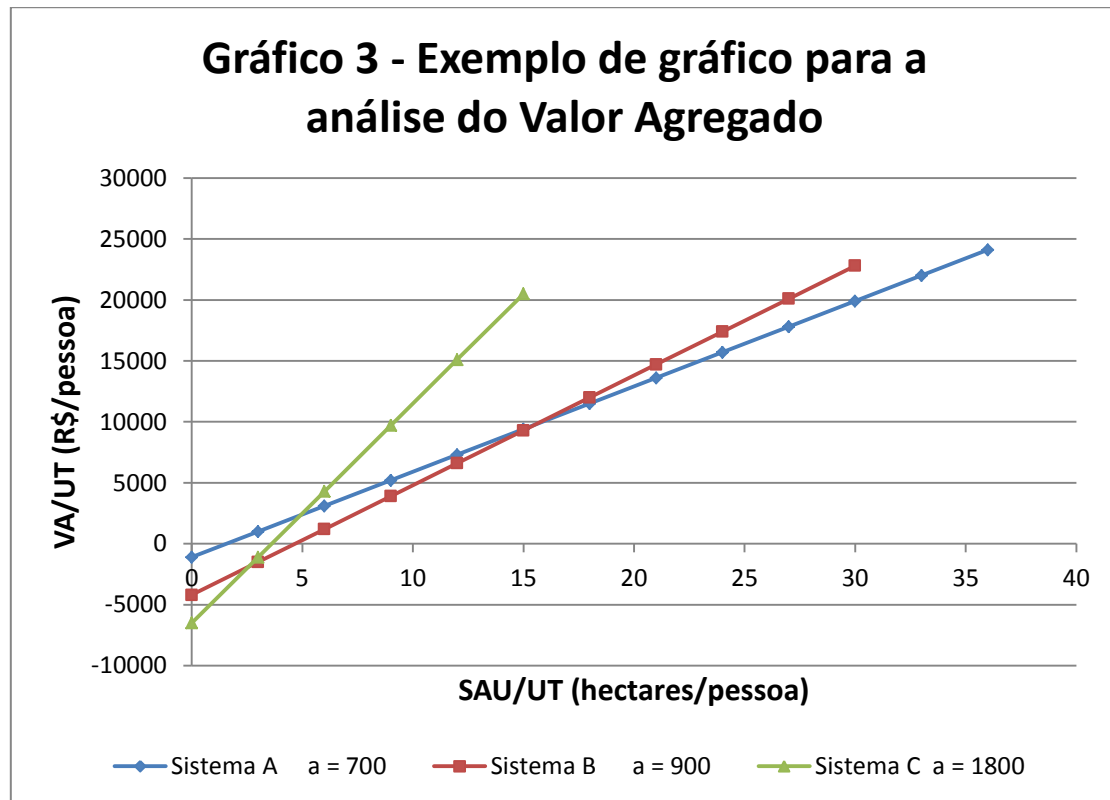
Os procedimentos de análise de sistemas de produção apresentados nesse texto permitem, assim, avaliar o potencial de geração de renda dos sistemas de produção, fornecendo subsídios para a procura de alternativas para o aumento da geração de renda. No exemplo descrito acima, o potencial de renda do sistema de produção é de R\$ 600/hectare/pessoa, o que implica na necessidade de 18 SAU/UTF para que o agricultor possa se manter na atividade, dada uma despesa fixa de R\$ 800/ano/UTF. No caso de um agricultor que possui apenas 15 SAU/UTF, mantendo a mesma despesa fixa, ele necessitaria de gerar um potencial de renda de

$$(10.000 + 800) / 15 = 720 \text{ R\$/SAU}$$

ou seja, para que o agricultor possa obter uma renda compatível com a sua reprodução social, ele precisa de um sistema de produção cujo potencial de produção (que corresponde ao coeficiente “a” do modelo da renda global) deve ser de, no mínimo, R\$ 720 R\$/SAU, considerando que ele manterá as suas despesas fixas inalteradas (o qual corresponde ao coeficiente “b” do modelo da renda global).

Assim, os modelos dos sistemas de produção exemplificados no Gráfico 2 permitem uma avaliação de uma sistema de produção a partir da perspectiva dos agricultores (por meio da renda agrícola), possibilitando avaliar suas eventuais dificuldades de se manter na atividade agrícola e as suas perspectivas neste sentido. Já os modelos dos sistemas de produção, baseados no valor agregado, exemplificados no Gráfico 3 (página seguinte) permitem que se identifique a contribuição social (valor agregado) do sistema de produção, considerando-se as necessidades de área e de capital fixo para a sua implantação.

Por exemplo, no Gráfico 3, considerando um agricultor que possui 6 unidades de SAU com um sistema de produção do tipo C, este sistema estaria proporcionando um valor agregado menor do que o de um agricultor que possui 10 unidades de SAU com um sistema de produção do tipo A, embora o potencial de renda do sistema C seja maior (R\$ 1.800/SAU contra apenas R\$ 700/SAU para o sistema A). Neste sentido, do ponto de vista da sociedade, o sistema de produção C seria mais vantajoso, embora proporcione uma renda menor ao agricultor, por estar sendo praticado em uma área que não permite que ele expresse adequadamente o seu potencial.



9.2. Modelagem da composição da renda

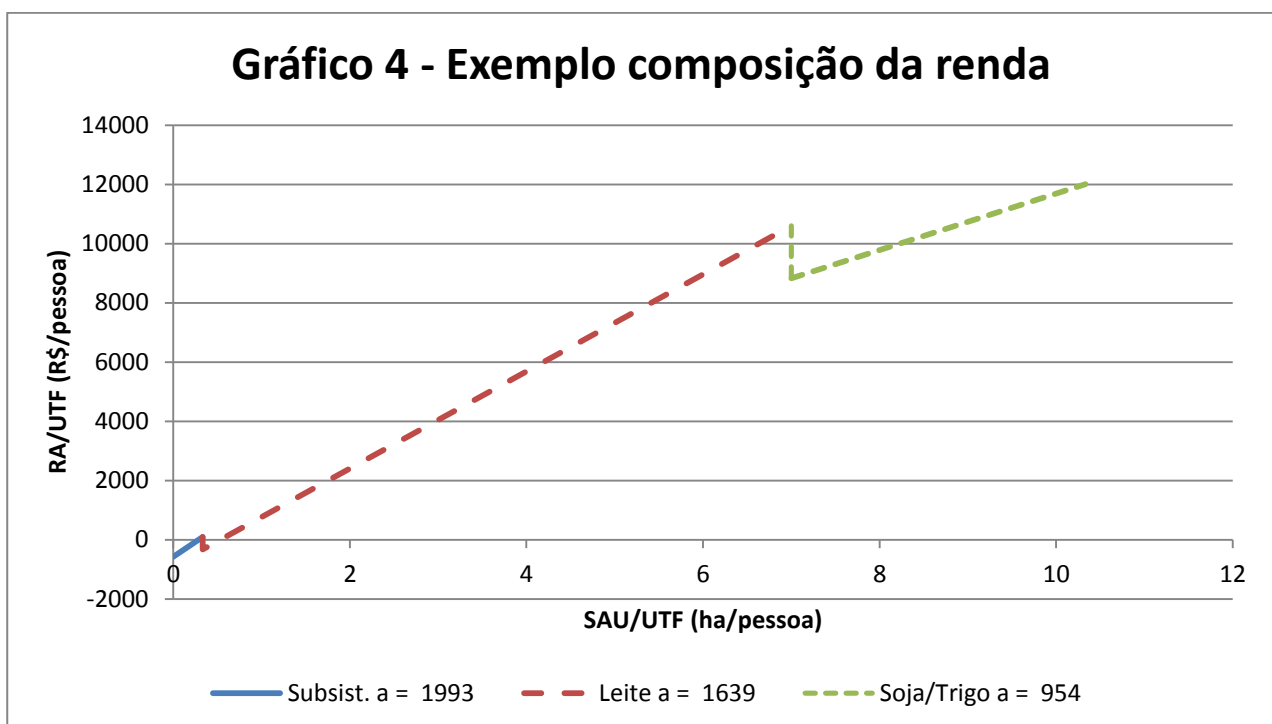
Na verdade, o valor agregado e a renda não são resultados econômicos que se comportam de forma linear em relação à escala. Os modelos globais são, portanto, apenas uma primeira aproximação, especialmente útil quando pretendemos comparar diversos sistemas de produção quanto à sua capacidade de assegurar as condições econômicas para a reprodução social dos agricultores, inclusive no que diz respeito às escalas de produção. Mas, quando se trata de analisar um sistema de produção especificamente, deve-se determinar a contribuição, relativa e absoluta, de cada subsistema ao resultado econômico.

As atividades que são desenvolvidas sobre uma mesma gleba de terra, sucessivamente no mesmo ano ou ao longo de vários anos, se constituem em subsistemas do sistema de produção, para cada qual deve-se elaborar um modelo linear. A combinação dos modelos lineares de cada subsistema permite a análise da composição da renda do agricultor, ou seja, do quanto cada subsistema contribui para a formação da renda, em termos relativos, por meio da sua contribuição marginal, ou em termos absolutos, por meio da contribuição marginal multiplicada pela superfície ocupada pelo subsistema.

Assim, para a análise da composição da renda dos agricultores, os modelos dos sistemas de produção são construídos a partir dos subsistemas, devendo-se distinguir:

- as despesas não proporcionais comuns a todos os subsistemas;
- as despesas não proporcionais comuns a alguns subsistemas;
- as despesas não proporcionais específicas a apenas um subsistema.

Para a elaboração de um gráfico de composição da renda, os subsistemas devem ser hierarquizados de forma decrescente de acordo com a sua contribuição marginal por unidade de superfície²⁴, coerentemente com o pressuposto de rendimentos marginais decrescentes. O gráfico 4 mostra um exemplo de gráfico de composição da renda.



No gráfico 4 pode-se observar cada segmento de reta representando um subsistema, cuja declividade indica o seu grau de intensidade no uso da terra, ou seja, a sua contribuição marginal à renda por unidade de superfície agrícola útil. Além disto, pode-se observar também as despesas não proporcionais específicas representadas pela queda da renda antes do início de cada subsistema.

A análise da composição da renda pode indicar intervenções a serem feitas nos sistemas de produção, por meio do aumento da escala dos subsistemas com maior potencial de geração de renda, ou por meio da introdução de técnicas que proporcionem

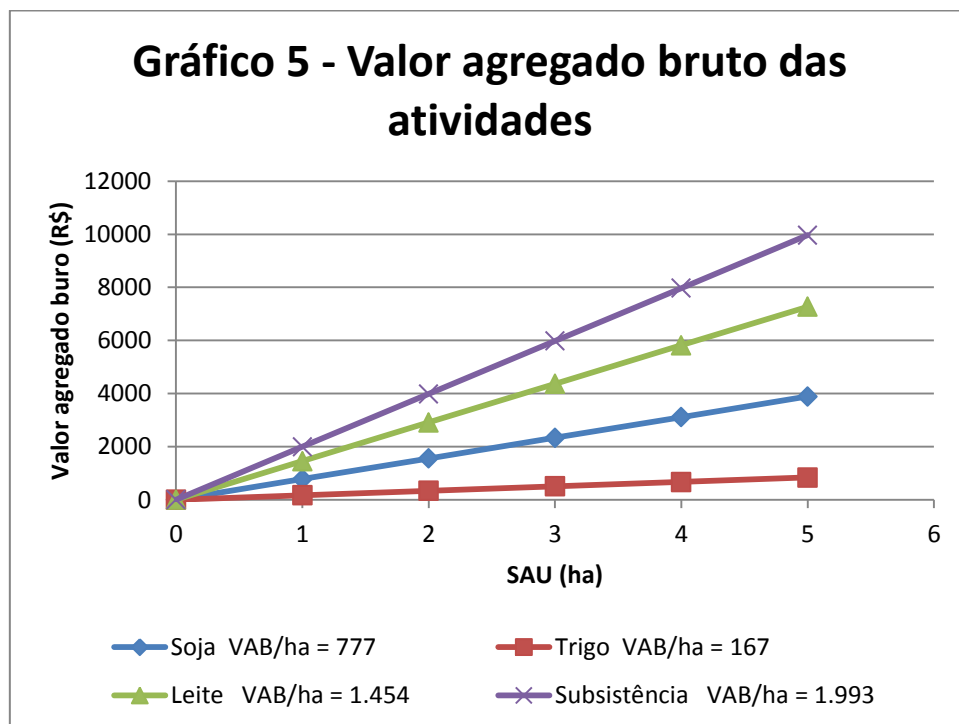
²⁴ No anexo 2 é apresentado um exemplo completo de análise econômica de um sistema de produção, incluindo a elaboração da tabela e do gráfico da composição da renda.

a elevação da contribuição marginal por unidade de superfície de determinado subsistema. Evidentemente, para que isto é necessário averiguar se a mão de obra (ou outros recursos, como equipamentos) permite tais intervenções.

9.3. Atividades isoladas

O valor agregado “bruto”, isto é, o valor agregado calculado sem a subtração das depreciações muitas vezes é utilizado para comparar a contribuição das atividades consideradas isoladamente para a geração do valor agregado por um sistema de produção. Tal análise pode ser útil particularmente para comparar atividades que integram um mesmo subsistema, na medida em que permite identificar qual delas é a que nele mais agrega valor.

O gráfico 5 mostra um exemplo de comparação do valor agregado bruto, obtido a partir dos mesmos dados utilizados para a elaboração do gráfico 4 da composição da renda.



10. Análise econômica de sistemas de produção e Agroecologia

Dentre as correntes de pensamento que contestam o padrão de desenvolvimento da agricultura atualmente hegemônico, a Agroecologia se distingue pela sua abrangência e radicalidade. Sem se limitar a preconizar mudanças meramente tecnológicas ou uma simples ecologização da agricultura, as propostas elaboradas no campo da Agroecologia vão muito além de questões ambientais, abrangendo também aspectos econômicos, sociais e políticos do desenvolvimento da agricultura. Neste sentido, segundo as concepções preconizadas no âmbito da Agroecologia, um processo que implica sistematicamente na marginalização social e na exclusão do processo produtivo de parte dos agricultores, em especial dos camponeses, não pode ser considerado como um processo de desenvolvimento, mesmo estando assegurado um aumento global da renda e a sua compatibilidade com a manutenção de condições ecológicas satisfatórias. Sendo assim, a implantação de uma transição agroecológica deve, necessariamente, se traduzir na promoção de processos de desenvolvimento que tem na busca da equidade social uma das suas principais características. Neste sentido, o respeito das especificidades dos processos de reprodução social decorrentes da categoria social dos agricultores, especialmente dos familiares e, dentre estes, dos camponeses, é um requisito incontornável para a realização de uma análise econômica coerente com a perspectiva histórica da Agroecologia. Apenas a partir das considerações de tais especificidades é que é possível identificar quais categorias sociais, e em quais circunstâncias, são mais propensas a desenvolver sistemas de produção que melhor compatibilizam reprodução social e sustentabilidade.

Na próxima seção, procuramos demonstrar que é a agricultura camponesa a que mais claramente apresenta tal característica.

10.1. Agricultura camponesa, reprodução social e sustentabilidade

Como já discutido anteriormente, as relações de produção baseadas no parentesco provocam uma baixa mobilidade dos recursos disponíveis na agricultura familiar, a qual induz tais agricultores a priorizar a remuneração da sua mão de obra como critério de alocação de recursos. Por outro lado as relações de produção baseadas no trabalho assalariado, assim como a possibilidade de empregar os recursos em um amplo leque de atividades, inclusive fora da agricultura, características das unidades de produção capitalistas, resultam na definição da rentabilidade do capital como o principal critério de alocação de recursos nesse tipo de unidade de produção.

Nesta seção procuramos evidenciar que as relações de produção baseadas no parentesco podem, também, induzir a agricultura familiar a utilizar os recursos naturais de forma mais coerente com a dinâmica dos ecossistemas espontâneos. Para tanto destacamos a importância da diversidade das atividades que compõe os sistemas de produção familiares, a qual permite que tais agricultores trabalhem em escalas menores, explorando as diferentes condições ecológicas e recursos disponíveis presentes nas suas unidades de produção em maior consonância com a dinâmica dos ecossistemas espontâneos, em contraposição à especialização e a produção em alta escala por meio de um uso intensivo de equipamentos e de insumos de origem industrial. A diversificação é, portanto, fundamental para que os agricultores possam diminuir a sua dependência do uso de insumos adquiridos fora da unidade de produção. É importante desde já observar, porém, que a expressão da tendência à diversificação dos sistemas de produção pelos agricultores familiares depende da manutenção de relações sociais com agentes externos que permitam a manutenção de um alto grau de autonomia destes agricultores em seus processos decisórios. Tal não é o caso, no entanto, de agricultores familiares submetidos a relações sociais como as expressas pelos contratos com certas agroindústrias, que lhes impõem normas técnicas de produção extremamente restritivas à sua autonomia de decisão, integrando-os assim à lógica da produção especializada em alta escala e dependente de uma elevada artificialização dos seus sistemas de produção. Sendo assim, esses agricultores mantêm a sua condição de agricultores familiares apenas porque se dedicam a atividades cuja escala de produção pouco depende da superfície de terra, como a avicultura e a suinocultura intensivas, ou utilizam pouca terra em relação à mão de obra, como a produção de tabaco. Nesses casos tais agricultores implantam sistemas de produção altamente artificializados por meio de um uso intensivo de equipamentos e insumos de origem industrial. Tal agricultura familiar, portanto, apresenta um elevado grau de integração à lógica do Agronegócio.

Por outro lado, a tendência à manutenção de certa autonomia, para a qual a diversificação dos sistemas de produção é fundamental, é uma das principais características do que se pode denominar agricultura camponesa, a qual não se distingue da agricultura familiar em geral por suas relações de produção (em ambas tais relações são baseadas no parentesco), mas pela sua tendência em manter sistemas de produção diversificados, tendência esta que, como procuramos demonstrar adiante, decorre estritamente das suas condições materiais de produção. Sendo assim, no presente trabalho utilizamos a denominação agricultura camponesa para identificar a agricultura familiar que mantém sistemas de produção diversificados.

É importante salientar que o conceito de autonomia adotado no presente trabalho diz respeito à autonomia dos agricultores camponeses em seu processo de decisão, o que não implica em qualquer tendência ao isolamento das suas unidades de produção em relação ao sistema econômico. A suposição de uma tendência ao isolamento decorre, em geral, da importância da produção destinada ao consumo da família (produção de subsistência) para a reprodução social dos agricultores camponeses. Neste sentido, é comum a produção de subsistência ser considerada como uma produção que não seria geradora de valor por não ser comercializada e, portanto, não lhe ser atribuído um preço. Supostamente, a sua existência decorreria apenas de restrições financeiras que levariam os agricultores camponeses a tentar se isolar do mercado. Se este fosse o caso, porém, a presença de uma importante produção de subsistência em sistemas de produção camponeses que apresentam resultados econômicos relativamente elevados não poderia ser explicada em termos econômicos. Para complicar ainda mais, é comum as produções de subsistência apresentarem rendimentos físicos inferiores aos das produções destinadas à venda, o que torna as despesas necessárias a sua produção em geral mais elevadas em relação as das produções comerciais.

As produções de subsistência, porém, embora não sejam vendidas, isto é, valorizadas por meio da troca mercantil, também produzem valor. O preço, implícito para o agricultor, da produção de subsistência corresponde ao trabalho socialmente necessário para que os produtos que lhe são correspondentes sejam disponibilizados ao consumidor final (“sobre a mesa do consumidor”) e não apenas para a disponibilização de tais produtos a intermediários ou atacadistas. Esse preço pode incluir, portanto, além das despesas geradas no interior da unidade de produção, também as despesas de transporte, beneficiamento, transformação e distribuição, dependendo, no entanto, de quem o agricultor compraria os produtos caso não ele mesmo não os produzisse. É por esta razão que tais preços são mais elevados do que os preços que o agricultor obteria na venda de tais produtos, o que viabiliza a produção voltada para o autoconsumo das famílias mesmo com despesas por unidade de produto mais altas do que os preços que seriam obtidos se tal produção fosse destinada à venda. A produção de subsistência pode, assim, ser plenamente justificada de um ponto de vista econômico ou, mais precisamente, do ponto de vista da produção de valor. A produção de subsistência nas unidades de produção familiares camponesas, portanto, pode se desenvolver concomitantemente a produções destinadas à venda para a composição de sistemas diversificados, não estando relacionadas a qualquer tendência ao seu isolamento em relação ao circuito econômico.

Voltando à questão da diversificação, para analisar a lógica que preside a combinação de atividades em sistemas de produção camponeses, é útil formalizar tal problema como uma função de produção em que se procura,

$$\text{Maximizar } Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

Sujeito às restrições

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2$$

...

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m$$

Ou de forma mais sintética:

Maximizar cx

Sujeito à

$$Ax \leq b$$

onde

x = vetor de atividades (1 a n)

c = vetor dos resultados econômicos (1 a n)

A = matriz de coeficientes técnicos ($n \times m$)

b = vetor de recursos disponíveis (1 a m)

Considerando-se a matriz A de coeficientes técnicos com $n \times m$ elementos, a solução de um problema desse tipo tem como resultado um sistema ótimo que apresentará um número de atividades n' igual ao número m' de restrições efetivas (isto é, cujos recursos são limitantes). Em outras palavras, o sistema será tão diversificado quanto forem os diferentes recursos que limitam efetivamente a produção, com a solução do modelo expressando, assim, a complementaridade das atividades no uso de tais recursos.

O interessante é que uma rigorosa consideração dessa complementaridade é uma condição necessária para a maximização do resultado econômico. Assim, se considerarmos a sazonalidade da produção, diferentes condições topográficas, químicas, físicas e biológicas de solo, limitações de liquidez, limitações relacionadas ao calendário de trabalho e de uso de equipamentos, limitações relacionadas à alimentação dos animais, etc., normalmente presentes em uma unidade de produção agropecuária, é possível compreender a diversificação como uma prática perfeitamente racional. É importante salientar que no modelo descrito acima as disponibilidades de recursos são fixas, o que corresponde ao caso da agricultura familiar na qual há uma baixa mobilidade

dos recursos disponíveis originada, fundamentalmente, pelas suas dificuldades de dispensar mão de obra.

Um exemplo numérico, apresentado a seguir, pode contribuir para facilitar a compreensão deste ponto. Considerando uma unidade de produção familiar descrita pelo seguinte modelo de programação linear:

Maximizar $Z = 400 \text{ cevada} + 600 \text{ aveia} + 800 \text{ trigo}$

Sujeito às restrições

Terra) $\text{cevada} + \text{aveia} + \text{trigo} \leq 25$

Trabalho) $\text{cevada} + 3 \text{ aveia} + 6 \text{ trigo} \leq 60$

Capital_circulante) $100 \text{ cevada} + 600 \text{ aveia} + 300 \text{ trigo} \leq 6000$

A solução do modelo nos fornece:

$Z = \text{R\$ } 13.000$

Cevada = 15 ha

Aveia = 5 ha

Trigo = 5 ha

É interessante salientar que, para maximizar o resultado econômico, é a cultura da cevada, que apresenta o menor resultado econômico por hectare, que figura com a maior área na solução, sendo que as culturas da aveia e do trigo, que apresentam resultados econômicos por superfície mais elevados, figuram com uma superfície de apenas um quinto da área total cada uma. Evidentemente isto ocorre devido às restrições, as quais, também, levam a diversificação do sistema de produção, na medida em que a cultura do trigo e, em menor grau, a da aveia, embora apresentem os maiores resultados econômicos por área, também são as que exigem mais trabalho e capital circulante. A utilização de mão de obra exclusivamente familiar e a não utilização de capital circulante emprestado levam, assim, à diversificação do sistema de produção.

Considerando agora uma perfeita mobilidade dos recursos disponíveis a formulação do modelo passa a ser

Maximizar $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n - g_k r_k$

Sujeito às restrições

$$a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{n1}x_n - r_1 \leq b_1$$

$$a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{n2}x_n - r_2 \leq b_2$$

...

$$a_{1m}x_1 + a_{2m}x_2 + \dots + a_{nm}x_n - r_k \leq b_m$$

Ou de forma mais sintética:

Maximizar $cx - gr$

Sujeito à

$$Ax - r \leq b$$

onde

x = vetor de atividades (1 a n)

c = vetor dos resultados econômicos (1 a n)

r = vetor de recursos que podem ser adquiridos (1 a k , sendo $k \leq m$)

g = gastos monetários por unidade de recurso adquirido (1 a k , sendo $k \leq m$)

A = matriz de coeficientes técnicos ($n \times m$)

b = vetor de recursos disponíveis (1 a m)

Neste modelo, a adição das atividades r possibilita que a solução ótima indique apenas uma atividade produtiva x mantendo a condição de igualdade entre o número de atividades da base n' ótima e o número de restrições efetivas m' (sendo, neste caso, $k' = m' - 1$). Este é precisamente o caso das unidades de produção capitalistas, cujas relações de produção baseadas no trabalho assalariado as levam a exibir uma alta mobilidade dos recursos, o que torna a busca da maximização da rentabilidade do capital (ou seja, do lucro, e não da remuneração do trabalho como no caso da agricultura familiar), o seu principal critério de alocação de recursos. A alta mobilidade dos recursos permite, assim, que as unidades de produção capitalistas se especializem, aumentando a sua escala de produção em atividades para as quais as condições de mercado são as mais favoráveis, contornando as restrições impostas pelos recursos disponíveis no interior da unidade de produção por meio da compra de insumos ou equipamentos. O resultado deste processo é a tendência a uma crescente artificialização dos sistemas de produção das unidades capitalistas, mesmo quando isto implica em uma degradação dos recursos naturais.

Considerando o exemplo numérico anterior, mas agora com a possibilidade de contratar trabalho, arrendar terra e tomar capital circulante emprestado e com a área máxima a ser cultivada sendo restringida apenas pelas máquinas e equipamentos de posse do investidor, obtemos o seguinte modelo,

$$Z = \text{Maximizar } 400 \text{ cevada} + 600 \text{ aveia} + 800 \text{ trigo} - 12 \text{ mão_de_obra_contrada} - 40 \text{ arrendamento_de_terra} - 0.12 \text{ capital_circul_emprestado}$$

Sujeito às restrições,

$$\text{Terra) } \text{cevada} + \text{aveia} + \text{trigo} - \text{arrendamento_de_terra} \leq 0$$

$$\text{Trabalho) } \text{cevada} + 3 \text{ aveia} + 6 \text{ trigo} - \text{mão_de_obra_contratada} \leq 0$$

$$\text{Capital_circulante) } 100 \text{ cevada} + 600 \text{ aveia} + 300 \text{ trigo} - \text{capital_circul_emprestado} \leq 0$$

$$\text{Equipamentos) } \text{cevada} + \text{aveia} + \text{trigo} \leq 100$$

A solução do modelo nos fornece,

Z = R\$ 62.200

Cevada = 0 ha

Aveia = 0 ha

Trigo = 100 ha

Mão de obra contratada = 600 horas

Arrendamento de terra = 100 ha

Capital circulante emprestado = R\$ 30.000

Neste caso, a possibilidade de contratar mão de obra, arrendar terra e tomar emprestado capital circulante levou a um sistema especializado, baseado exclusivamente na cultura que proporciona o maior resultado econômico por área. Vale salientar, enfim, que com a solução obtida no modelo de unidade capitalista, a produtividade marginal dos recursos se iguala aos seus preços (que figuram na função objetivo), os quais, para os capitalistas, correspondem ao seu custo de oportunidade.

Pode-se objetar que a incerteza que caracteriza as atividades agrícolas, associada à baixa capacidade dos agricultores camponeses em suportar perdas, pode fazer com que. Por outro lado, a diversificação das atividades para tornar os resultados econômicos mais estáveis (embora, geralmente, em média mais baixos) é uma das práticas cuja racionalidade pode ser facilmente evidenciada por meio da modelagem matemática²⁵, o que reforça ainda mais a tendência à diversificação dos sistemas familiares de produção. Já no caso das unidades de produção capitalistas, pode-se também facilmente demonstrar que a sua maior capacidade de suportar perdas torna a especialização mais atrativa, na medida em que esta permite maximizar o resultado econômico médio.

A análise dos modelos realizada nos parágrafos anteriores ajuda a explicar porque as unidades de produção familiares, cuja mobilidade do trabalho é baixa, o que provoca uma diminuição da mobilidade dos demais recursos produtivos, tendem a ser mais diversificadas do que as unidades de produção capitalistas, nas quais há uma alta mobilidade dos recursos. Isto contribui também para explicar porque os agricultores familiares tendem a considerar com mais precisão a disponibilidade de cada recurso disponível, procurando utilizá-los da forma a mais eficiente possível, na medida em que eles enfrentam mais dificuldades em compensar as limitações de recursos presentes em suas unidades de produção pela aquisição de recursos fora da mesma.

²⁵ ver, por exemplo, na página 98 e seguintes de SILVA NETO, B.; OLIVEIRA, Angélica de. Modelagem e Planejamento de Sistemas de Produção Agropecuários. Manual de aplicação da programação matemática. 1. ed. Ijuí: Editora UNIJUI, 2009, 288 pp.

É importante, porém, salientar que isto ocorre fundamentalmente devido as relações de produção familiares e não pelo fato destes agricultores possuírem uma cultura específica ou por qualquer outro fator subjetivo. Por exemplo, um agricultor familiar que passa a ser agricultor patronal, isto é, seu sistema de produção passa a depender estruturalmente de mão de obra contratada, tenderá a usar mais insumos comprados, independentemente das suas condições subjetivas. Neste caso foram as alterações nas relações de produção, ocorridas a partir de mudanças nas condições objetivas do agricultor (mudanças no sistema de produção), as quais, por sua vez, modificaram a mobilidade dos recursos pela necessidade de contratar mão de obra (o que possibilita dispensá-la) que tenderam a provocar a mudança de comportamento do agricultor.

Pela maior possibilidade do seu funcionamento ocorrer de acordo com a dinâmica dos ecossistemas espontâneos, a agricultura camponesa pode se constituir em um elemento estratégico fundamental para a promoção da Agroecologia. Para expressar a sua propensão em utilizar adequadamente os recursos naturais, porém, é necessário que sejam asseguradas condições suficientes para a acumulação de meios de produção pela agricultura camponesa, de forma que ela possa obter rendas compatíveis com a sua reprodução social. Tal acumulação, no entanto, deve ocorrer de forma equitativa, evitando a transformação de alguns agricultores camponeses, em detrimento de outros, em agricultores patronais, mesmo quando estes dispõem de áreas limitadas, pois neste caso o processo de tomada de decisão dos agricultores poderia se tornar desfavorável a um uso sustentável dos recursos naturais. Em outras palavras, para que as políticas públicas de suporte a produção camponesa possam ser eficazes em promover a sustentabilidade da agricultura, é necessário que elas sejam formuladas levando-se em conta os intensos processos de diferenciação social presentes na agricultura de forma a manter uma acumulação de meio de produção a mais equitativa possível.

10.2. A Agroecologia diante da diversidade das categorias sociais de agricultores

A divisão do trabalho no interior das unidades de produção agropecuária é, em geral, bastante limitada. E é justamente tal limitação que possibilita a manutenção de unidades baseadas em relações de produção familiares. No que diz respeito à agricultura camponesa, esta se mostra mais bem adaptada para atividades com produção de valor agregado por superfície mais alto, em que a necessidade de um trabalho preciso que deve ser dominado de forma detalhada para que possa ser bem executado torna a mão de obra familiar muito mais vantajosa.

Há, porém, muitas atividades agropecuárias em que a mecanização e a simplificação de muitas tarefas permitem elevados aumentos de escala e uma significativa divisão do trabalho²⁶. A produção de grãos, soja, milho e trigo, por exemplo, e de cana de açúcar, são típicos desta situação. Além disto, tais atividades são quase sempre ligadas a cadeias longas de transformação e comercialização.

Na agricultura contemporânea, tais atividades são tipicamente dominadas pelo Agronegócio, sendo consideradas como, em geral, como fora do âmbito da Agroecologia pelos seus próprios defensores. No entanto, se efetivamente pretende-se que a Agroecologia se constitua em um projeto de desenvolvimento para toda a agricultura, e não apenas para certos nichos mercado baseados em circuitos curtos abastecidos por agricultores familiares, é necessário que produções em grande escala também sejam consideradas. Por outro lado, isto não significa que a Agroecologia deva incluir em seu projeto a agricultura capitalista. Produções que exigem maior divisão do trabalho no interior das unidades de produção podem ser realizadas por meio de relações de produção compatíveis com a perspectiva histórica da Agroecologia de promover uma sociedade mais justa e sustentável, desde que os problemas por elas suscitados sejam analisados de forma objetiva e transparente. Neste sentido, a principal questão que se coloca é o caráter coletivo da produção, com a consequente heterogeneidade da inserção dos trabalhadores na divisão social do trabalho. Nas unidades de produção capitalistas ou patronais, apenas o interesse do capitalista ou do patrão é considerado no processo de tomada de decisão, o que lhes é assegurado pela propriedade dos meios de produção. Nestes casos, portanto, a reprodução social da unidade de produção é subordinada à reprodução social dos proprietários dos meios de produção²⁷. No entanto, em uma unidade de produção coletiva de caráter agroecológico coloca-se a questão de como contemplar o interesse do conjunto dos trabalhadores, dada a heterogeneidade da sua inserção na divisão do trabalho no interior da unidade de produção. Por exemplo, como conciliar o interesse de trabalhadores manuais e intelectuais (especialmente os dedicados a tarefas relacionadas à gestão), assegurando ao mesmo tempo remunerações compatíveis com a reprodução de cada categoria social e com a reprodução do empreendimento como um todo?

²⁶ As considerações realizadas neste item podem ser úteis também para a reflexão sobre empreendimentos solidários envolvendo atividades não agrícolas que pretendem estar de acordo com a perspectiva histórica da Agroecologia.

²⁷ O que ocorre também com a agricultura familiar. A diferença é que no caso da agricultura familiar o caráter coletivo da produção e a divisão do trabalho são muito menos pronunciados.

O método de análise econômica proposto neste texto, ao permitir que sejam explicitados os mecanismos responsáveis pela repartição do valor agregado e as suas relações com os critérios de decisão adotados, mantendo-se a perspectiva da reprodução social e da sustentabilidade da unidade de produção como um todo, pode trazer uma contribuição significativa para o surgimento de relações de produção compatíveis com a perspectiva da Agroecologia em unidades de produção que exigem uma acentuada divisão do trabalho.

Por outro lado, é forçoso reconhecer os enormes obstáculos que se colocam a tal compatibilidade. Isto porque a remuneração compatível com a reprodução social de cada categoria de trabalhador é definida pela sociedade como um todo (ou seja, pelo dito “mercado de trabalho”²⁸) e não na unidade de produção. Sendo assim, de acordo com o nível de reprodução de cada categoria social, por exemplo, a remuneração de um operário é, em geral, menor do que a de um contador. Assim, a atribuição de uma remuneração equitativa levará o contador a receber uma remuneração menor do que ele poderia obter fora da unidade de produção o que, de um ponto de vista econômico, poderá desencorajá-lo a trabalhar na mesma. Exceto no caso de uma geração de renda pela unidade de produção excepcionalmente elevada, o surgimento de conflitos distributivos dificilmente pode ser evitado na ausência de uma forte motivação ideológica, de caráter subjetivo, dos trabalhadores.

²⁸ Pois o trabalho é apenas uma mercadoria fictícia, pois não é produzido para ser vendido, não sendo, também, um simples recurso produtivo, conforme POLANYI, K. A grande transformação. As origens da nossa época. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1980, 306 pp.

11. Considerações finais: potencial e limites da análise econômica de sistemas de produção para a promoção da Agroecologia

Como já mencionado anteriormente, a análise econômica de sistemas de produção pode contribuir para ampliar as possibilidades de reprodução social e de sustentabilidade das unidades de produção, o que pode torna-la uma ferramenta importante para a promoção da Agroecologia. A partir da análise econômica podem ser definidas intervenções técnicas que vão desde a recombinação das atividades existentes, privilegiando-se as que possuem maior potencial de geração de renda com menores efeitos prejudiciais ao ambiente, até a introdução de inovações técnicas desenvolvidas pela pesquisa ou observadas em outras unidades de produção, desde que estas respeitem a disponibilidade de recursos e as condições para a sustentabilidade da unidade de produção.

Neste texto propomos uma clara distinção entre reprodução social e sustentabilidade ambiental, decorrente das diferenças qualitativas existentes entre os processos por elas responsáveis. Sendo assim, afirmamos que o cálculo econômico relaciona-se fundamentalmente com a reprodução social, sendo que as condições para a sustentabilidade, a partir de uma análise muito mais ampla, devem ser consideradas como restrições externas ao funcionamento dos sistemas de produção. A internalização de critérios de sustentabilidade pelas categorias de análise econômica, quando realizada ao nível das unidades de produção²⁹, podem gerar contradições que comprometeriam tanto a precisão das categorias de análise em avaliar as condições de reprodução social dos agricultores, quanto a eficiência das medidas decorrentes de tal avaliação em assegurar a sustentabilidade das unidades de produção. Esta situação, aliás, é similar à proposta de utilizar o lucro para avaliar a capacidade de reprodução de agricultores familiares, sob a alegação de que, caso tais agricultores não consigam obter uma renda que possibilite remunerar a mão de obra, o capital e a terra por eles utilizados, a preços de mercado (ou seja, de cobrir o total dos supostos custos de oportunidade), eles não teriam condições de se reproduzir em um sistema capitalista. A análise econômica realizada a partir de tais critérios muitas vezes indica claramente que, nas condições em que vêm produzindo, muitos agricultores familiares obtêm lucros negativos apresentando, no entanto, uma vigorosa acumulação de meios de produção, o que atesta a total inequação do lucro como critério para a avaliação da capacidade de reprodução social de

²⁹ No entanto, no nível macroeconômico, modelos como os apresentados neste texto podem permitir ao Estado determinar preços que podem levar a um uso mais adequado de recursos naturais, contribuindo para a sustentabilidade.

agricultores familiares. É claro que, no caso de indicadores de sustentabilidade nos quais critérios socioeconômicos e ambientais são integrados, a situação não é exatamente a mesma, pois a degradação ambiental por eles indicada podem, a prazo, comprometer a reprodução social dos agricultores. Mas, a elaboração de tais indicadores levanta vários problemas. Uma série deles decorre das contradições colocadas pela necessidade de encontrar uma ponderação adequada entre vários critérios de natureza distinta, como os econômicos e ambientais, que são incomensuráveis entre si. Outra série de problemas decorre da dificuldade de sintetizar uma enorme gama de possíveis problemas ambientais a partir de critérios uniformes de forma a permitir a comparação das unidades de produção, sem incorrer em sérios reducionismos. Por exemplo, dados os benefícios da biodiversidade como, por exemplo, para evitar a proliferação de insetos predadores de plantas, alguns indicadores atribuem efeitos benéficos a qualquer tipo de diversificação de atividades. Sendo assim, segundo tais indicadores, um sistema de produção em que um agricultor que cria apenas galinhas seria menos sustentável que um agricultor que cria galinhas e patos o que, para dizer o mínimo, está longe de se constituir em uma avaliação adequada dos benefícios da biodiversidade. Por essas razões, o procedimento que propomos é o de que a análise dos problemas específicos de sustentabilidade das unidades de produção seja feita separadamente da análise dos problemas econômicos (o que, aliás, permite que a sustentabilidade seja analisada de uma forma mais completa) para definir as condições necessárias a serem respeitadas na definição de medidas para a intervenção nas unidades de produção. No entanto, é preciso manter sempre presente que a reprodução social é a condição básica que deve ser respeitada para a formulação de medidas para a promoção da sustentabilidade. As contradições entre reprodução social e sustentabilidade levam os agricultores a priorizar a manutenção das condições para a sua reprodução social em detrimento das condições necessárias à sua sustentabilidade ecológica, na medida em que, em geral, os agricultores sabem que a adoção de um sistema de produção ecologicamente sustentável é inútil se o mesmo não for capaz de assegurar a sua reprodução social.

A definição do grau de intervenção em uma unidade de produção, assim, deve ser realizada a partir de uma análise precisa da capacidade do sistema de produção em assegurar a reprodução social do agricultor. Agricultores que se encontram em processo de descapitalização dificilmente têm interesse em adotar medidas cujo efeito, mesmo que positivo, seja insuficiente para tornar a sua renda compatível com a sua reprodução social. Já os agricultores que, por conseguirem rendas superiores ao nível de reprodução social, se encontram em capitalização são muito mais receptivos a medidas que, mesmo

com efeitos relativamente limitados, possam aumentar a sua renda. Sendo assim, os tipos de agricultor que, de acordo com a perspectiva agroecológica, mais necessitam de medidas para aumentar as suas possibilidades de reprodução social são, justamente, os que exigem as intervenções mais profundas e, por isto, mais arriscadas e difíceis de serem definidas. Por esta razão, há uma forte tendência entre os técnicos dedicados à extensão rural em privilegiar os agricultores mais capitalizados em seu trabalho, o que acaba por exacerbar os processos de diferenciação social presentes na agricultura, contribuindo assim à exclusão dos agricultores menos capitalizados, dentre estes os camponeses, que se constituem em um dos componentes mais importantes da base social da Agroecologia.

Evidentemente, tal processo de exclusão social não é provocado apenas pela forma como a extensão rural é realizada, mas, principalmente, é uma característica intrínseca da dinâmica da agricultura contemporânea³⁰, embora possa ser amenizado, mas não eliminado, por uma assistência técnica focada sistematicamente nos agricultores menos favorecidos. Mesmo os agricultores agroecológicos estão sujeitos a tal dinâmica. Há estudos³¹ que indicam que certos agricultores em processo de exclusão da atividade agropecuária recuperaram a capacidade de se capitalizar por meio da adoção de sistemas de produção diversificados, baseados em prática agroecológica e com a venda dos produtos diretamente ao consumidor e, depois, se especializaram, inclusive com a adoção de insumos de origem industrial abandonando a perspectiva agroecológica em virtude da grande demanda de mão de obra exigida pela venda direta ao consumidor e, em menor grau, pelos sistemas de produção agroecológicos. Processos de diferenciação social como esses, para os quais mesmo políticas públicas de apoio (especialmente crédito) à agricultura familiar podem contribuir, não podem ser neutralizados apenas a partir de intervenções técnicas nas unidades de produção, mesmo quando estas implicam em uma total reestruturação dos sistemas de produção. Mesmo políticas de caráter estrutural, como a reforma agrária, embora imprescindíveis para reverter a extrema concentração de recursos (fundários principalmente, mas também de capital) historicamente existente na agricultura brasileira, no longo prazo podem se mostrar insuficientes para assegurar um desenvolvimento equitativo e socialmente justo da agricultura.

³⁰ Sobre este ponto, ver especialmente o capítulo 11 de MAZOYER, M.; ROUDART, L. História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea. [tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira]. – São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010.

³¹ Ver, por exemplo, LIMA, A. J. P. de; Desenvolvimento da agricultura e sistemas de produção agroecológicos: um estudo no município de Ipê (RS). Tese de doutorado apresentada à Universidade Estadual de Campinas (SP), 2005 (documento não publicado).

A origem dos processos de diferenciação social encontra-se na crescente concentração dos meios de produção, característica da dinâmica da agricultura contemporânea, na qual a determinação dos preços pelo mercado desempenha um papel fundamental. Sendo assim, o desenvolvimento de novos mecanismos de precificação, aliado a uma ampla desconcentração dos meios de produção na agricultura, por meio da intervenção do Estado, é imprescindível para que se possa exercer certo controle dos processos de diferenciação social por meio de uma repartição mais equitativa da produção e da renda entre os agricultores, possibilitando que seja assegurada, ao mesmo, a eficiência econômica e o estímulo à inovação. Recentemente, um modelo de determinação de preços³² que permite uma distribuição equitativa do valor agregado entre unidades de produção em um processo de transição agroecológica forneceu resultados interessantes³³. Mas isto já é assunto para outro texto...

³² Adaptado de um modelo desenvolvido originalmente por Victor V. Novozhilov no quadro das reformas econômicas da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas dos anos 1960.

³³ SILVA NETO, B.; MACHADO, J. T. M. Um modelo de precificação para políticas públicas de promoção da Agroecologia. Resumos do IX Congresso Brasileiro de Agroecologia – Belém/PA, 2015.

12. Bibliografia

ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigmas do Capitalismo agrário em questão**. Campinas: Editora Hucitec/Unicamp, 1992.

ARISTÓTELES, **De Republica**. Oxxoni: édit I. Bekkeri, 1837.

BEINHOCKER, E. D.; **The origin of wealth: evolution, complexity, and the radical remaking of economics**. Boston, Harvard Business School Press, 2006, 527 pp.

DUFUMIER, M. **Projetos de desenvolvimento agrícola. Manual para especialistas**. Salvador, EDUFBA, 2007.

FARIA, L. A. E.; Sobre o conceito do valor agregado: uma interpretação. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, 3(2):109-118,1983.

FLEISSNER, P; HOFKIRCHNER, W. Entropy and its implications for sustainability. In DRAGAN, J.C., DEMETRESCU, M.C., SEIFERT, E.K. (Eds.), *Implications and Applications of Bioeconomics*, Proceedings of the Second International Conference of the E.A.B.S., Palma de Mallorca, 1994, Edizioni Nagard, Milano 1997, p. 147-155.

GEORGESCU-ROEGEN, N. **The Entropy Law and the Economic Process**. Cambridge, MA: Harvard Economic Press, 1971, 457 pp.

GUERRIEN, B. **La théorie néo-classique. Bilan et perspectives du modèle d'équilibre général**. Paris : Économica, 1989, 495 pp.

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, 543 p.

LIMA, A. J. P. de; **Desenvolvimento da agricultura e sistemas de produção agroecológicos: um estudo no município de Ipê (RS)**. Tese de doutorado apresentada à Universidade Estadual de Campinas (SP), 2005 (documento não publicado).

MARX, Karl (1818-1883); **Crítica do Programa de Gotha**. Seleção, tradução e notas de Rubens Enderle. - São Paulo : Boitempo, 2012.

MARX, K. **Contribution à la critique de l'économie politique**. Paris: Éditions Sociales, 1977.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. [tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira]. – São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010.

POLANYI, K. **A grande transformação. As origens da nossa época.** Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1980, 306 pp.

PRIGOGINE, I. & STENGERS, I., **La nouvelle alliance. Métamorphose de la science.** Paris: Ed. Gallimard, 1986.

ROSDOLSKY, R. **The making of Marx' "Capital"**. Translated by Pete Burgess. London: Pluto Press Limited, 1977, 581 pp.

SILVA NETO, B.; FRANTZ, T. R. A dinâmica dos sistemas agrários e o desenvolvimento rural. **In** SILVA NETO, B. (Org.); BASSO, David (Org.). **Sistemas Agrários do Rio Grande do Sul. Análise e Recomendações de Políticas.** Ijuí: Editora UNIJUI, 2015, 2ª ed., p. 115-175.

SILVA NETO, B.; OLIVEIRA, A. de. **Modelagem e Planejamento de Sistemas de Produção Agropecuários. Manual de aplicação da programação matemática.** 1. ed. Ijuí: Editora UNIJUI, 2009, 288 pp.

SILVA NETO, B.; MACHADO, J. T. M. **Um modelo de precificação para políticas públicas de promoção da Agroecologia.** Resumos do IX Congresso Brasileiro de Agroecologia – Belém/PA, 2015.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento Agrícola: uma visão histórica.** São Paulo: Editora HUCITEC, 1991.

13. Anexo 1 – Entrevistas para a análise econômica de sistemas de produção

Dada a complexidade de uma unidade de produção agropecuária não é possível realizar uma entrevista com um agricultor com o objetivo de obter o “máximo” de informações. Isto pode levar a entrevistas extremamente longas que, no entanto, podem não permitir a obtenção das informações mais relevantes para a modelagem do sistema de produção (o que geralmente acontece nestes casos).

A obtenção de informações junto a agricultores deve obedecer a uma lógica que assegure que a entrevista mantenha o seu foco na análise técnico-econômica do sistema de produção. Esta lógica é construída procurando-se compreender a dinâmica de acumulação de capital (ou de descapitalização) da unidade de produção e suas conseqüências sobre a organização do trabalho e o uso de recursos na mesma, procurando-se sempre checar a coerência das informações.

Assim, a primeira etapa da entrevista deve ser dedicada a uma (breve) discussão da história da constituição da unidade de produção, ou seja, como o agricultor obteve acesso à terra (herança, compra ou outras formas), como ele constituiu o capital de que dispõe (progressivamente?, quais foram as etapas mais marcantes?, em que condições de capitalização ele ou os seus ancestrais chegaram no local?, de onde vieram?), etc.

Em seguida é necessário obter as informações sobre a disponibilidade dos principais recursos como terra, capital e mão de obra. Em relação à mão de obra se deve obter informações suficientes para que se possa estimar o número de Unidades de Trabalho (trabalho de um adulto em tempo integral, ou seja, em torno de 200 horas mensais). No que diz respeito a terra, é importante que se procure entender qual é a superfície agrícola útil da UPA e como esta se distribui entre glebas que são manejadas de forma específica (sistemas de cultura e de criação). Só então é que se pode passar a obter as informações sobre como e com que meios o agricultor conduz suas culturas e criações, de acordo com operações agrícolas realizadas ao longo do ano agrícola, especificando o uso de insumos e equipamentos e os rendimentos físicos obtidos. Embora não seja estritamente necessário quantificar o trabalho aplicado em cada operação, é importante que se obtenha informações suficientes para identificar os “picos de trabalho”. No caso das produções animais (bovinos em especial), é necessário a obtenção de informações que permitam a estimativa dos índices técnicos para que se possa reconstituir a dinâmica de um rebanho em equilíbrio reprodutivo.

Em linhas gerais este é o raciocínio utilizado para a elaboração de um roteiro de entrevista com agricultores visando a análise dos seus sistemas de produção. É preciso salientar ainda que é preferível correr o risco de obter informações insuficientes e ter que voltar a unidade de produção para completá-las do que obter dados sem que se saiba exatamente para que. Por esta razão entrevistas para diferentes tipos de unidades de produção demandarão dados diferentes (ou que não serão obtidos na mesma seqüência ou interpretados exatamente da mesma forma, etc.), o que torna inútil a confecção de um questionário para a realização das entrevistas.

14. Anexo 2 - Análise econômica de um sistema de produção de subsistência e leite e grãos comerciais

Tipo Familiar Leite+grãos; Semi Intensivo; Tração Mecanizada Incompleta

S.T. (ha)	20
SAU (ha)	15,5
UTF (equiv. adulto)	1,5

Sistemas de Produção - Produto Bruto

Atividade	PB
Soja	5.300,00
Trigo	2.250,00
Leite	28.743,75
Subsistência	1.225,50
Total PB	37.519,25

Quadro Síntese dos Resultados Econômicos			
S.A.U.	15,5	UTF = UT	1,5
Itens	Valor Total	Valor/SAU	% PB
PB	37.519,25	2.420,60	100%
CI	14.182,82	915,02	38%
Valor Agregado Bruto	23.336,43	1.505,58	62%
D total	4.498,00	290,19	12%
VA	18.838,43	1.215,38	50%
DVA	833,01	53,74	2%
RA	18.005,43	1.161,64	48%
VA/UT	12.558,95	0	0
RA/UTf	12.003,62	0	0

PB do Leite		10	ha			
N° Animais (vacas lact.)	Rend. I/VL/dia	Prod Diária	Prod Anual	Preço/L	PB	
19	10,5	196,875	71859,375	0,40	28.743,75	

PB da Soja		5	ha		
Área	Rend/ha	Produção	Preço/saca	PB	
5	40	200	26,50	5.300,00	

PB do Trigo		5	ha		
Área	Rend/ha	Produção	Preço/saca	PB	
5	30	150	15,00	2.250,00	

PB Subsistência		0,5	ha		
Itens	Quantidade	Unidade	Preço Unitário	Total	
Leite	550	l	0,5	275,00	
Carne Bovina	90	kg	4,0	360,00	
Carne Suína	60	kg	2,8	168,00	
Carne de Frango	70	kg	3,0	210,00	
Ovos	60	dúzia	1,5	90,00	
Mandioca	85	kg	0,5	42,50	
Feijão	80	kg	1,0	80,00	
Total PB Subsistência				1.225,50	

Calculo dos Custos Intermediários (CI)

Consumo Intermediário da Soja

Atividade		Soja	Área	5	ha		
Itens	Quantidade	Unidade	Preço Unitário	Total			
Semente	50	kg/ha	1,0	250,00			
Dessecante	6	l/ha	8,5	255,00			
Inseticida	0,075	l/ha	47,0	17,63			
Adubo	200	kg/ha	0,6	560,00			
Diesel	20	l/ha	2,0	200,00			
Trat Sem.	5	ha	8,0	40,00			
Royalties	150	saca	0,6	90,00			
Total CI Soja				1.412,63			

Consumo Intermediário do Trigo

Atividade		Trigo	Área	5		
Itens	Quantidade	Unidade	Preço Unitário	Total		
Semente	100	kg/ha	0,7	350,00		
Herbicida	4	l/ha	5,0	100,00		
Inseticida	0,075	l/ha	47,0	17,63		
Adubo	200	kg/ha	0,6	560,00		
Diesel	20	l/ha	2,0	200,00		
Tratamento Semente	5	ha	4,0	20,00		
Total CI Trigo				1.247,63		

Consumo Intermediário do Milho

Atividade	Milho	Área(ha)	12	6 Safra; 6 Safrinha
Itens	Quantidade	Unidade	Preço Unitário	Total
Semente	12	sc	55,0	660,00
Herbicida	12	há	38,0	456,00
Dessecante	24	l	8,5	204,00
Inseticida	0,8	l/ha	15,6	149,57
Adubo	250	kg/ha	0,6	1830,00
Aplic Inset	12	ha	7,5	90,00
Diesel	50	l	2,0	100,00
Uréia	2	sc/há	35,0	840,00
Colheita	1200	kg	0,55	660,00
Total CI Milho				4989,57

Consumo Intermediário do Tifton

Atividade	Tifton	Área (há)	6,0	
Itens	Quantidade	Unidade	Preço	Total
Esterco	3	carga/há	45,0	810,00

Consumo Intermediário da Aveia de Inverno

Atividade	Aveia	Área(há)	11,0	
Itens	Quantidade	Unidade	Preço	Total
Semente	80	kg/há	0,6	528
Adubo	100	kg/há	0,6	671
Uréia	1	saca/há	35,0	385
Total do CI da Aveia de Verão				1584

Depreciação das Máquinas e Equipamentos

Itens	Valor Novo	Vida Útil	Valor Residual	Total		
Colheitadeira	50000	15	20%	2666,7	D.n.p.e.soja	2666,7
Trator Valmet 65	10000	20	20%	400,0	Deprec. n.p.não espec.	805,0
Plantadeira	4000	20	20%	160,0		
Grade	500	20	20%	20,0		
Ordenhadeira	1400	15	20%	74,7	Dep. n.p. específica leite	630,00
Resfriador Granel	3500	15	20%	186,7		
Triturador	7000	10	10%	630,0		
Total D das Máquinas e Equipamentos				4138,00		1831,33

Total da Depreciação		4498,00
-----------------------------	--	---------

Cálculo da Distribuição do Valor Agregado, exceto a renda agropecuária (DVAER)

Itens	Unidade	Quantidade	Valor Unit	VI Total	Funr. soja	121,90
Funrural	%RB	2,30%	34043,8	783,0	Funr. leite	661,11
Sindicato	ano			50,0		
Total DVA				833,0	b geral	50,00

Quadro Síntese dos Resultados Econômicos

S.A.U.	15,5	UTF = UT	1,5
Itens	Valor Total	/ SAU	% PB
PB	37.519,25	2.420,60	100%
CI	14.182,82	915,02	37,80%
Valor Agregado Bruto	23.336,43	1.505,58	62,20%
D total	4.498,00	290,19	11,99%
VA	18.838,43	1.215,38	50,21%
DVA	833,01	53,74	2,22%
RA	18.005,43	1.161,64	47,99%
VA/UT	12.558,95		
RA/UTF	12.003,62		

D proporcional	396,3	Estrebaria, ordenhadeira e resfriador
D não proporcional	4101,67	
DVAER proporcional	783,01	
DVAER não proporcional	50,00	

6-QUADRO DO VALOR AGREGADO BRUTO DAS ATIVIDADES

Atividade	PB	CI	VAB	VAB/ha	% VAB
Soja	5.300	1.413	3.887	777	17%
Trigo	2.250	1.413	837	167	4%
Leite	28.744	11.294	17.450	1.454	75%
Subsistência	1.226	229	997	1.993	4%
	37.519	14.348	23.171		100%

MODELO DOS RESULTADOS ECONÔMICOS GLOBAIS E CAPACIDADE DE REPRODUÇÃO SOCIAL

Modelo global do valor agregado

$$VA/UT = (pb-ci-dp)*(SAU/UT) - Dnp/UT$$

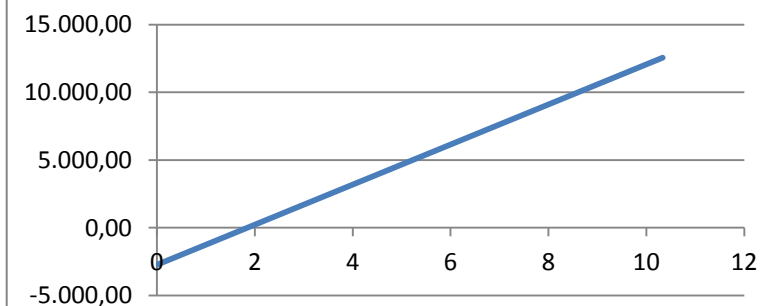
$$VA/UT = a*(SAU/UT) - b$$

a =	1480,01
b =	2734,44

SAU/UT	VA/UT
0	-2.734,44
10,33333	12.558,95

12558,95467

Gráfico 3 - Exemplo de modelo de valor agregado global



Modelo global da renda agropecuária

$$RA/UTF = (pb-ci-dp-dvap)*(SAU/UTF) - (Dnp+DVAnp)/UTF$$

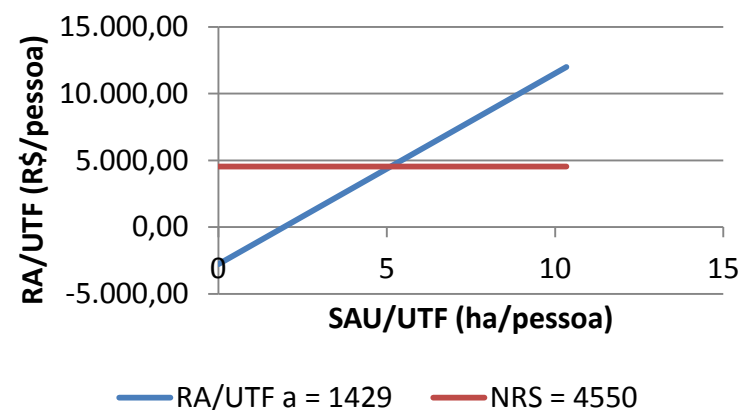
$$RA/UTF = a*(SAU/UTF) - b$$

a =	1.429,49
b =	2.767,78

SAU/UTF	RA/UTF a = 1429	NRS = 4550
0	-2.767,78	4550
10,33333	12.003,62	4550

SAU/UTF mínima	5,1	ha/pessoa
-----------------------	------------	-----------

Gráfico 2 - Exemplo de modelo global da renda



Subsistema	SAU	PB	CI	Dep.prop.	DVA prop.	Dep.n.prop. esp.	DVA não prop.	Dep.n.prop. geral	Renda
Subsistência	0,50	1225,50	229,00				50,00	805,00	
Leite	10,00	28743,75	11293,57	396,33	661,11	630,00			
Soja/Trigo	5,00	7550,00	2660,25		121,90	2666,67			
TOTAL	15,50	37519,25	14182,82	396,33	783,01	3296,67	50,00	805,00	18005,43

Coeficientes		UTF =	1,5
Subsistema	coef. a	coef. b esp	coef. b geral
Subsistência	1993,00		570,00
Leite	1639,27	420,00	
Soja	953,57	1777,78	

Tabela			
SAU/UTF	Subsist. a =	Leite a =	Soja/Trigo a =
	1993,00	1639,27	953,57
0,00	-570,00		
0,33	94,33	94,33	
0,33		-325,67	
7,00		10602,83	10602,83
7,00			8825,05
10,33			12003,62

Gráfico 4 - Exemplo de composição da renda

