

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO

FÁBIO RENATO TURQUINO DE BARROS

**OS IMPACTOS DA AGROENERGIA NO MERCADO DE TERRAS:
DINÂMICA DE PREÇO E ELASTICIDADE DE USO**

SÃO PAULO
2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

FÁBIO RENATO TURQUINO DE BARROS

**OS IMPACTOS DA AGROENERGIA NO MERCADO DE TERRAS:
DINÂMICA DE PREÇO E ELASTICIDADE DE USO**

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Agroenergia.

Campo de Conhecimento:
Economia da Agroenergia

Orientador:
Prof. Dr. Durval Dourado Neto

SÃO PAULO

2010

Barros, Fábio Renato Turquino de.

Os impactos da Agroenergia no mercado de terras: dinâmica de preço e elasticidade de uso / Fábio Renato Turquino de Barros – 2010.

131 f.

Orientador: Dr. Durval Dourado Neto

Dissertação (mestrado profissional) - Escola de Economia de São Paulo

1. Biocombustíveis – Brasil. 2. Terras – Preço. 3. Cana-de-açúcar no Brasil. 4. Uso do Solo. I. Barros, Fábio Turquino. II. Dissertação (mestrado profissional) – Escola de Economia de São Paulo. III. Os impactos da Agroenergia no mercado de terras: dinâmica de preço e elasticidade de uso.

CDU 620.91

FÁBIO RENATO TURQUINO DE BARROS

**OS IMPACTOS DA AGROENERGIA NO MERCADO DE TERRAS:
DINÂMICA DE PREÇO E ELASTICIDADE DE USO**

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Agroenergia.

Campo de Conhecimento:
Economia da Agroenergia

Data Aprovação:
____ / ____ / ____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Durval Dourado Neto (Orientador)
ESALQ/USP

Prof. Dr. Alexandre Lahóz Mendonça de Barros
EESP/FGV

Dr^a. Jacqueline Dettmann Bierhals
Gerente de Agroenergia – AgraFNP

DEDICATÓRIA

O tempo é algo fascinante. O tempo é exíguo e vai passando, nos deixando mais sábios, mais velhos, mais ponderados, mais positivos, mais realistas... Mas nosso tempo tem um fim, portanto, dedico este trabalho:

A todas as pessoas com as quais vale a pena passar nosso tempo junto... Às pessoas com as quais trabalhar junto é um prazer... Às pessoas que estão sempre esperançosas e positivas... Às pessoas que nos divertem... Às pessoas que são generosas... Às pessoas que sempre nos ensinam... Às pessoas que nos fazem, constantemente, crescer e, especialmente, às pessoas que nos amam... Às pessoas que sempre, sempre, têm tempo para nós...

Pablo Milanés / Adaptação de Marcos Fava Neves

*“Se não houve frutos, valeu a beleza das flores;
se não houve flores, valeu a sombra das folhas;
se não houve folhas, valeu a intenção da semente.”
(Henfil)*

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pela saúde e pela vida, que nos ensina a crescer como pessoa e profissional. Sou grato também à Santa Luzia, pelas graças alcançadas.

Especialmente à minha futura esposa, Giovanna, agradeço pelo amor e paciência. Companheira e amiga nas horas de alegria e exemplo de mulher nas horas difíceis. Na busca incondicional pela felicidade, irradia graça e beleza, completando nossos corações com o verdadeiro significado do amor.

Agradeço aos meus pais, Fábio e Vânia, Engenheiros Agrônomos, que foram meus maiores exemplos de vida e família, tornando meus caminhos mais fáceis que os deles. Sou grato pelo suporte, exemplo, educação e caráter. Orgulho-me da dedicação à agricultura e paixão à profissão.

Agradeço aos meus avós e minha família, que contribuem com exemplos e conselhos. Agradeço por compartilharem comigo suas experiências e conhecimento. Um agradecimento especial à minha avó Lenice, por desempenhar com graça seu papel de avó, e nunca questionar minhas decisões e escolhas.

À minha admirável irmã, Nathalia, pelo lindo elo familiar que temos. Também ao meu cunhado, Armando, pela amizade e paciência. Agradeço o carinho de vocês.

Especialmente ao Prof. Dr. Roberto Rodrigues, pela idealização deste curso, sem seu pioneirismo, nada disso seria possível. Agradeço ao Prof. Dr. Roberto Perosa, pelo seu empenho em fazer do MPAGro um diferencial na vida de todos aqueles que dele participaram.

Agradeço ao amigo e monitor Alexandre de Angelis pelo trabalho realizado ao longo de todo o mestrado.

Agradeço a todos os professores da Escola de Economia da Fundação Getúlio Vargas, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” e da EMBRAPA. As contribuições destas Instituições à agricultura brasileira se misturam com nossas vidas.

Um agradecimento especial aos meus orientadores, Professor Dr. Alexandre L. Mendonça de Barros e Professor Dr. Durval Dourado Neto, por compartilharem em tão pouco tempo o conhecimento adquirido em todos esses anos de trabalho. Sou grato também pela paciência, especialmente do Prof. Alexandre, sua paixão pela Economia Agrícola é seu grande legado.

Com carinho, gostaria também mencionar os ótimos momentos que passei com todos os colegas do MPAgro, em especial, ao Diego e ao Fúlvio, companheiros nesta jornada e parceiros em nossas intermináveis discussões...

Agradeço aos meus colegas de trabalho e profissão. Não posso mensurar as amizades e o conhecimento que adquiri durante esses anos, por isso, seria injusto de minha parte citar nomes. No processo de meu amadurecimento, todos têm enorme mérito, pois estiveram envolvidos em cada etapa. Agradeço-lhes por me deixarem compartilhar de suas vidas e experiências.

A todos vocês, meu muito OBRIGADO.

OS IMPACTOS DA AGROENERGIA NO MERCADO DE TERRAS: DINÂMICA DE PREÇO E ELASTICIDADE DE USO

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo construir um referencial teórico que auxilie no entendimento de como a Agroenergia poderá impactar o mercado de terras no Brasil. Posteriormente, analisar os reflexos desta nova conjuntura no coeficiente de elasticidade de uso da terra, para a cultura da cana-de-açúcar, no Estado de São Paulo, após a introdução dos veículos flex-fuel no mercado brasileiro. Os aspectos relacionados ao mercado de terras, suas definições e características de uso, têm sido objeto de estudo de muitos pensadores e economistas, desde o final do século XIX. Motivado por esta afirmação, procurou-se realizar uma revisão de literatura para entender as diferentes linhas do pensamento econômico em relação às principais variáveis que compõem a formação de preço e a dinâmica do mercado de terras. Segundo a teoria neoclássica, o valor da terra está intrinsecamente associado à sua capacidade de produção. Aliado a esta característica, também é fundamental entender os atributos da terra como ativo real, seja na expectativa de ganhos de capital ou reserva de valor. Com o intuito de contribuir para esta discussão, foi proposto um fluxograma, que identificou como as variáveis deveriam se correlacionar e impactar na formação do preço das terras agrícolas. É possível afirmar que, no curto prazo, a Agroenergia impactará o valor das terras agrícolas, via preço das commodities, características de ativo real, especialmente na aposta de ganhos de capital e devido ao aumento das políticas governamentais relacionados à produção de biocombustíveis. Em relação ao coeficiente de elasticidade da área de cana-de-açúcar, em São Paulo, em relação a expectativa de preço da tonelada equivalente de ATR, para o açúcar e o etanol, observou-se que a cultura de cana-de-açúcar se tornou mais sensível às variações no preço da tonelada de ATR, expandindo a área cultivada com uma menor variação na expectativa de preço, após a introdução dos veículos *flex-fuel* no mercado nacional.

Palavras Chave: Biocombustíveis – Brasil; Terras – Preço; Cana-de-açúcar no Brasil; Uso do Solo.

THE IMPACTS OF AGROENERGY IN THE FARMLAND MARKET: PRICE DYNAMICS AND LAND USE ELASTICITY

ABSTRACT

This paper aims to build a theoretical framework to support the understanding how Agroenergy may impact the farmland market in Brazil. Afterwards, analyze the impacts of Agroenergy in the land use elasticity after the introduction of flex-fuel vehicles in Brazil. Aspects related to land market, their definitions and usage characteristics, have been studied for many thinkers and economists since the late nineteenth century. Motivated by this statement, a review of related literature was done to understand the different lines of economic thought regarding the main variables related to price formation and farmland market dynamics. The neoclassical theory defends the value of farmland is inextricably linked to its production capacity. Allied to this characteristic, it is also important to understand the attributes of the land as real asset investment – related to the expectation of capital gains or capital protection. In order to contribute to this discussion, was proposed an information flowchart to identify how the variables should be correlated and impact the pricing of agricultural land. It can be argued that in the short term, the impact the Agroenergy in farmland prices is through commodity prices, features real asset, especially in the bid for capital gains and the rise of government policies related to the production of biofuels. Regarding the land use elasticity coefficient of sugar cane in Sao Paulo with respect to the expected price of ATR per ton equivalent—for sugar and ethanol—it was observed that the acreage of sugarcane has become more sensitive to variations in the price of ATR, expanding the area with less variation in the price range after the introduction of flex-fuel vehicles in the domestic market.

Key words: Biofuels; Farmland market; Sugarcane in Brazil; Land use elasticity.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – MÉDIAS DO VTN REAL/HA, DO VTI REAL/HA E DA ÁREA POR ESTRATO DE ÁREA A PARTIR DOS DADOS DE DESAPROPRIAÇÃO DO INCRA.....	74
TABELA 2 – OCUPAÇÃO DO SOLO NO ESTADO DE SÃO PAULO – SAFRA 2007/08.....	103
TABELA 3 – RESUMO DAS SAFRAS E PERÍODOS ANALISADOS	114
TABELA 4 – CÓDIGO E VENCIMENTO DOS CONTRATOS UTILIZADOS	116
TABELA 5 – ELASTICIDADE DE USO DA TERRA.....	118

LISTA DE ESQUEMAS

ESQUEMA 1 – EVOLUÇÃO DOS BIOCOMBUSTÍVEIS NO BRASIL	87
ESQUEMA 2 – FLUXOGRAMA DAS VARIÁVEIS QUE IMPACTAM A FORMAÇÃO DO PREÇO DAS TERRAS AGRÍCOLAS	88
ESQUEMA 3 – FLUXOGRAMA DA TERRA COMO <i>FATOR DE PRODUÇÃO</i>	89
ESQUEMA 4 – FLUXOGRAMA DA TERRA COMO <i>ATIVO REAL</i>	94

LISTA DE EQUAÇÕES

EQUAÇÃO 1	30
EQUAÇÃO 2	31
EQUAÇÃO 3	32
EQUAÇÃO 4	32
EQUAÇÃO 5	35
EQUAÇÃO 6	35
EQUAÇÃO 7	61
EQUAÇÃO 8	65
EQUAÇÃO 9	90
EQUAÇÃO 10	90
EQUAÇÃO 11	113

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – ALTERNATIVE EXPLANATIONS OF U.S. LAND PRICES	49
GRÁFICO 2 – RELAÇÃO DO VTN REAL/HA EM FUNÇÃO DA ÁREA BASEADA NAS MÉDIAS DOS ESTRATOS POR ÁREA CALCULADAS A PARTIR DOS DADOS DE DESAPROPRIAÇÃO DO INCRA	75
GRÁFICO 3 – RELAÇÃO DO VTI REAL/HA EM FUNÇÃO DA ÁREA BASEADA NAS MÉDIAS DOS ESTRATOS POR ÁREA CALCULADAS A PARTIR DOS DADOS DE DESAPROPRIAÇÃO DO INCRA	75
GRÁFICO 4 – LICENCIAMENTO DE AUTOMÓVEIS POR TIPO DE COMBUSTÍVEL	85
GRÁFICO 5 – EVOLUÇÃO DO PREÇO MÉDIO NOMINAL E REAL (DEFLACIONADO) DAS TERRAS EM SÃO PAULO	104
GRÁFICO 6 – EVOLUÇÃO DA ÁREA DE CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL E EM SÃO PAULO	106
GRÁFICO 7 – EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES NACIONAIS DE AÇÚCAR BRUTO E REFINADO	107
GRÁFICO 8 – DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE CANA-DE-AÇÚCAR EM SÃO PAULO	108
GRÁFICO 9 – EVOLUÇÃO DA ÁREA DE CANA-DE-AÇÚCAR EM SÃO PAULO	115
GRÁFICO 10 – EVOLUÇÃO DA ÁREA E PREÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR (ATR) EM SÃO PAULO	117

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. ESTRUTURA DO TRABALHO	15
1.2. OBJETIVOS	15
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1. AS BASES DO PENSAMENTO ECONÔMICO.....	17
2.2. OS ENFOQUES DA LITERATURA.....	20
2.3. A TEORIA DE MERCADO COMO PANO DE FUNDO.....	23
2.4. A TEORIA DO APREÇAMENTO DE ATIVOS REAIS	28
2.4.1. <i>Risco e Retorno na Agricultura.....</i>	<i>31</i>
2.5. A TEORIA FINANCEIRA E O MERCADO DE TERRAS.....	34
2.5.1. <i>Os Efeitos do Risco na Variação do Preço da Terra.....</i>	<i>53</i>
2.6. A EVOLUÇÃO DO MERCADO DE TERRAS NO BRASIL	56
2.6.1. <i>Os Planos Econômicos e o Mercado de Terras.....</i>	<i>76</i>
3. A AGROENERGIA E O MERCADO DE TERRAS	80
3.1. AGROENERGIA: UMA NOVA DEFINIÇÃO PARA UM VELHO PROBLEMA	80
3.1.1. <i>A Agroenergia no Contexto Brasileiro.....</i>	<i>83</i>
3.1.1.1. <i>História do Etanol no Brasil.....</i>	<i>83</i>
3.1.1.2. <i>A Recente Ascensão do Biodiesel</i>	<i>85</i>
3.2. MODELO TEÓRICO PROPOSTO	88
3.2.1. <i>Fluxograma das Variáveis que Impactam a Formação do Preço das Terras Agrícolas.....</i>	<i>88</i>
3.2.1.1. <i>A Terra como Fator de Produção</i>	<i>89</i>
3.2.1.2. <i>Ativo Real e suas Características.....</i>	<i>94</i>
3.2.1.3. <i>As Políticas Governamentais e o Mercado de Terras.....</i>	<i>99</i>
3.3. RESSALVAS METODOLÓGICAS	101
4. A EVOLUÇÃO DO PREÇO DAS TERRAS AGRÍCOLAS NO CONTEXTO AGROENERGÉTICO	102
4.1. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS E FONTE DOS DADOS	102
4.2. ANÁLISE DO PREÇO DAS TERRAS AGRÍCOLAS NO ESTADO DE SÃO PAULO	103
4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	104
5. ELASTICIDADE DE USO DA TERRA PARA A CANA-DE-AÇÚCAR EM SÃO PAULO	109
5.1. ELASTICIDADE DE USO DA TERRA	109
5.2. METODOLOGIA UTILIZADA	112

5.3.	ANÁLISE DAS VARIÁVEIS E FONTE DE DADOS	113
5.4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	117
5.5.	RESSALVAS METODOLÓGICAS	119
6.	CONCLUSÕES	120
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	122
8.	REFERÊNCIAS	126

1. INTRODUÇÃO

As preocupações mundiais com o aquecimento global e os efeitos nocivos da utilização de combustíveis fósseis têm fomentado a busca por novos modelos energéticos baseados em fontes limpas e renováveis, como é o caso dos biocombustíveis.

O esgotamento das reservas mundiais de matérias-primas fósseis, principalmente de petróleo, somado à sua volatilidade de preço – devido ao aumento na demanda e às instabilidades geopolíticas nas principais regiões produtoras – impulsionam, cada vez mais, o desenvolvimento destes novos modelos energéticos.

Outra relevante mudança neste cenário ocorreu devido aos objetivos estratégicos e de segurança nacional adotados por alguns países para obter independência energética, ou ao menos diminuir a dependência destas fontes tradicionais de energia.

Independente da linha de raciocínio, a terra constitui o insumo base para atingir quaisquer das afirmações anteriores, o que nos remete, de antemão, ao conceito mais tradicional da teoria neoclássica.

Os aspectos relacionados ao mercado de terras, suas definições e características de uso, têm sido objeto de estudo de muitos pensadores e economistas, desde o final do século XIX. Segundo Schultz (1951), a terra sempre desempenhou uma nobre e versátil função na economia. Divisão tripartite dos tradicionais fatores – terra, trabalho e capital – alicerce do pensamento econômico.

A literatura mostra que os primeiros estudos sobre o tema derivam das teorias propostas por David Ricardo, em 1815, ou seja, desde os primórdios do pensamento econômico, a associação da capacidade de gerar renda da terra esteve relacionada às controversas interpretações teóricas sobre sua formação de valor e sua importância na economia.

Esta característica desfrutou do privilégio de ser amplamente aceita nas principais linhas do pensamento econômico que trataram do tema, com destaque para a teoria neoclássica.

Entretanto, com o avanço do desenvolvimento econômico, especialmente após a segunda metade do século passado, economistas começaram a notar um descompasso entre a renda gerada pela atividade agrícola e os preços das terras como ativo de produção, algumas vezes, até, em sentidos opostos. Este período, na economia agrícola, foi definido como “paradoxo do preço da terra”.

Esta época da história também marca o início da construção de um novo referencial teórico sobre o tema. De acordo com a literatura, houve uma tendência de se desvincular, gradativamente, a determinação do preço da terra de seus fatores produtivos, buscando nas teorias de apreçamento de ativos financeiros explicações para os determinantes de sua dinâmica de preço. Estes modelos foram baseados nas teorias de maximização de utilidade dos agentes e nas teorias de seleção de portfólio, que também introduzem os conceitos de expectativa em relação aos ganhos futuros deste ativo real – mediante grau de risco determinado entre os ativos que compõem uma carteira de investimento – indicando um contingente especulativo neste mercado.

Neste sentido, inúmeros estudos surgiram à procura dos principais determinantes do preço da terra e de sua dinâmica de mercado, inspirados nas mais variadas teorias econômicas e financeiras. Entretanto, é inegável afirmar que qualquer estudo sobre o tema – teórico ou empírico – conta com um inconveniente relacionado à função oferta da terra. Alguns autores consideram que um dos maiores problemas da função oferta de terras está relacionado à sua agregação heterogênea.

Estas divergências de pensamentos serão expostas na primeira parte deste trabalho, através de uma revisão de literatura, na tentativa de identificar os mais relevantes estudos sobre o tema dentro de uma ordem cronológica coerente.

Posteriormente a esta síntese, no capítulo seguinte, será proposto um fluxograma de caráter intuitivo de como as variáveis, identificadas na revisão de literatura, deveriam se correlacionar e impactar na formação do preço das terras agrícolas. Serão feitas também algumas inferências, no sentido teórico, sobre como estas variáveis poderiam ser impactadas pela Agroenergia, nesta nova conjuntura de mercado.

É possível afirmar que o mercado de terras é muito influenciado pelo papel das expectativas dos agentes – baseada nas teorias econômico-financeiras – sobre os

ganhos relacionados à propriedade da terra e seu papel dentro desta nova matriz de produção. É evidente que os agentes formam suas expectativas de ganhos no mercado de terras lastreados nos atributos provenientes da produção agrícola e da valorização do ativo, especialmente em um país como o Brasil – que ainda apresenta um mercado de terras em desenvolvimento. Entretanto, vale notar que estas expectativas passaram a ser influenciadas pela criação de uma nova função de demanda, a produção de energia, portanto, de alguma maneira, esta nova demanda deve influenciar no equilíbrio deste mercado, refletindo diretamente no preço deste ativo, ou ao menos, na percepção de como a terra deve se comportar no futuro, em relação ao seu papel dentro desta nova matriz energética, especialmente devido à complexidade de sua função oferta e elasticidade.

Após a apresentação do modelo teórico, com o fluxograma e as variáveis que impactam a formação do preço das terras agrícolas, outro capítulo será dedicado a realizar uma análise do comportamento dos preços das terras agrícolas, no contexto agroenergético, em relação aos movimentos mais gerais de seus preços. Serão analisados os preços médios das terras, no estado de São Paulo.

A última parte deste trabalho é dedicada a um estudo de caso sobre a elasticidade de uso da terra. Para identificar este comportamento, foram calculadas as elasticidades de uso da terra para a área plantada de cana-de-açúcar, em São Paulo, em relação à variação dos preços da tonelada ATR equivalente. O intuito será analisar se houve mudança no padrão de resposta da área plantada em relação aos preços, após a introdução dos veículos flex-fuel no mercado nacional.

Esta metodologia é proposta sob a hipótese que o mercado futuro trabalha o contingente de expectativas entre os agentes – de forma que já internaliza o impacto de todas as variáveis citadas anteriormente – em relação a este novo mercado agroenergético. Com esta afirmação, o preço da commodity pode ser considerado um bom indicativo desta nova conjuntura – o que se refletirá, em última análise, no uso da terra, intensificando ou não sua pressão de utilização. Este uso, que reflete a função oferta, por sua vez, é a variável que efetivamente leva à mudança nos preços da terra, pois a demanda por terra, reflexo do uso, em teoria, também internaliza a expectativa da

renda futura pelos agentes, refletindo na dinâmica do mercado de terra – base para a formação dos preços.

1.1. Estrutura do Trabalho

Após a Introdução, pretende-se realizar uma análise dos trabalhos acadêmicos mais influentes sobre a formação do preço e dinâmica de mercado das terras agrícolas, em seus diferentes enfoques encontrados na literatura. De forma geral, será dada atenção aos trabalhos que, inicialmente, se baseiam na teoria neoclássica e, posteriormente, nas modernas teorias financeiras de apreçamento de ativos reais, nos Estados Unidos e Brasil. Será feita, ainda, uma esquematização teórica das variáveis selecionadas na literatura que afetam o preço e o mercado de terras.

De posse deste referencial teórico, tentar-se-á, de maneira intuitiva, fazer inferências sobre como a Agroenergia poderá impactar estas variáveis e a formação do preço e dinâmica do mercado de terras, com a construção de um fluxograma com o as variáveis identificadas na revisão de literatura.

Far-se-á uma breve análise do comportamento dos preços das terras agrícolas, no Estado de São Paulo, dentro do contexto agroenergético.

Posteriormente, identificar-se-á se a introdução desta nova matriz energética – através dos veículos flex-fuel – será capaz de alterar as elasticidades de uso da terra destinada à cana-de-açúcar, em São Paulo, em relação ao preço da tonelada de ATR equivalente. Por fim, discutir-se-ão os resultados obtidos e suas implicações, comparando-os ao estudo de caso e também à literatura.

A última parte corresponde às considerações finais e conclusões do trabalho.

1.2. Objetivos

Este trabalho possui como objetivo central contribuir para a discussão e o entendimento de como o avanço da Agroenergia – e a consolidação desta nova matriz energética – pode impactar a formação do preço e a dinâmica de mercado de terras agrícolas, em relação ao seu uso mais tradicional.

Será também realizado um estudo, para se observar se houve alguma mudança na elasticidade de uso da terra, após a introdução dos veículos flex-fuel, para a cultura de cana-de-açúcar, em São Paulo.

Para identificar este comportamento, foram calculadas as elasticidades de uso da terra para a área plantada de cana-de-açúcar, em São Paulo, em relação à variação dos preços futuros da tonelada de ATR equivalente. O intuito deste estudo foi analisar se houve mudança no padrão de resposta da área plantada em relação aos preços.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. As Bases do Pensamento Econômico

Os aspectos relacionados ao mercado de terras, suas definições e características de uso, têm sido objeto de estudo de muitos pensadores e economistas desde o final do século XIX. O interesse específico pelo assunto segue a dinâmica histórica do desenvolvimento econômico, inicialmente expressado por Schultz (1951):

Land has played various roles in economics. Like a true Shavian¹, land has enjoyed a most honorable and versatile career. It is one of the old tripartite divisions of factors—land, labor, and capital—a classification which made for economy in exposition but for an unsatisfactory analysis of the economy. (SCHULTZ, 1951, p. 204)

A literatura mostra que os primeiros estudos sobre o tema derivam das teorias propostas por David Ricardo. Segundo Leinz (1985), Ricardo tem como preocupação central a relação entre as parcelas do produto total – dividida entre proprietários de terra, capitalistas e trabalhadores – ao longo do crescimento econômico. Acredita que a taxa geral de lucros de uma economia, a qual identifica como a variável mais importante, governando o processo de acumulação de capital está estreitamente relacionada à renda da terra. Ou seja, desde os primórdios do pensamento econômico a associação da capacidade de gerar renda da terra esteve relacionada às controversas interpretações teóricas sobre sua formação de valor e sua importância na economia, conforme também exposto por Schultz (1951):

Ricardo and the older English economists who followed his casting also gave to land a key role but made it the villain of the piece. The concept of the niggardliness of Nature placed landowners in a strategic position in a community with a rapidly growing population. For Marx, the existing landlords became a unique species of capitalists of feudal vintage, but obsolete, and therefore soon to be replaced by genuine industrial capitalists. Again, land was to be cast as the unmitigated villain by Henry George, who saw it as the instrument that transfers the unearned social increment of economic progress to landlords. (SCHULTZ, 1951, p. 204)

¹ Faz referência ao dramaturgo, romancista e jornalista irlandês George Bernard Shaw – co-fundador da *London School of Business* e a única pessoa a receber um Prêmio Nobel (Literatura em 1925) e também um Oscar (1938).

Segundo Reydon (1992), as duas principais escolas do pensamento econômico, de onde se originam os principais estudiosos do assunto – teoria neoclássica e marxista – parte da premissa que o valor da terra está de intrinsecamente associado a sua capacidade de produção.

Em síntese, o preço da terra pode ser determinado pela produtividade marginal do fator produção e esta seria também a única responsável por sua variação ao longo do tempo.

Segundo Ortega (1986), a literatura mostra que a relação entre o preço e a renda proveniente da atividade agrícola acabou recebendo pouca atenção dos economistas e gerando pouca controvérsia durante a conturbada primeira metade século passado. Entretanto, após este período, inúmeros trabalhos acadêmicos começaram a construir um novo referencial teórico sobre o assunto.

O primeiro autor a se dedicar especificamente ao tema foi Renshaw (1957). O autor se baseou nos princípios de que era possível estabelecer uma correlação entre o preço da terra e a renda bruta da atividade agrícola; onde pressupõe que a renda líquida destinada à terra trata-se de uma parcela da renda bruta cuja variação é passível de ser desprezada ao longo do tempo, perto da significativa variação da própria renda bruta. O modelo assume que a renda esperada da atividade agrícola é explicada pela variação no valor das quantidades específicas pagas pelo aluguel² destas terras.

Os resultados de seu estudo demonstraram que o processo de evolução dos preços das terras nos Estados Unidos entre 1920 a 1953 poderia ser explicado quase que exclusivamente pelas variações destas rendas. Entretanto, a hipótese inicial de que os preços da terra estariam muito altos a partir de 1954, em relação às suas médias históricas, não poderia ser descartada, levando o autor a afirmar que outros fenômenos estruturais da economia poderiam estar afetar os preços destas terras.

² Entende-se por aluguel de terra o mesmo que arrendamento a ser utilizado com finalidade definida previamente entre as partes envolvidas e cujo pagamento pode ser em unidades monetárias ou indexado a uma quantidade fixa ou percentual da produção agrícola.

Ainda segundo ele, um dos motivos poderia ser uma maior demanda por terras pelos agricultores para alcançar um novo patamar de escala produtiva associados ao processo de desenvolvimento da mecanização na agricultura norte-americana.

Estes indícios foram mais cuidadosamente estudados por Scofield (1957) que classificou este período de desalinhamento entre a renda e o preço da terra como o “paradoxo do preço da terra”. O autor foi o precursor a considerar que o preço da terra apresenta um contingente de valorização acima do crescimento de sua renda em determinados períodos da economia.

Em seu trabalho foram identificados fatores como a demanda da terra para usos não agrícolas, fatores sociais, políticas de sustentação de preços e o avanço tecnológico como variáveis relevantes na formação do preço da terra. Posteriormente, o autor citou também a exploração deste ativo como reserva de valor – ativo líquido, como proteção ao aumento nas taxas de inflação do pós-guerra que explicariam o avanço nos preços das terras norte-americanas, conforme definido por ele:

Because of the pervasive nature of the rise in land values in recent years, no one factor can be singled out to explain market behavior. Rather, forces can be observed at the national, and at the local and area level, some of which can be clearly labeled as "economic," and others that fall beyond the scope of conventional economic analysis. Certain attitudes, beliefs, and subjective values concerning land have emerged from the social and economic environment of recent years that have interacted with purely economic considerations to modify and, to some extent, to dominate market behavior. (SCOFIELD, 1957, p. 1510)

Ainda na tentativa específica de se analisar o paradoxo citado anteriormente, Chryst (1965) defendeu que embora o preço da terra possa, por diversos fatores, distanciar-se da renda agrícola, ele ainda deve refletir essa renda agrícola que a terra possa gerar.

Podemos destacar que a partir deste momento o tema começa a ganhar notória importância entre os economistas, marcando o início dos trabalhos sobre as variáveis determinantes da formação do preço da terra por uma ótica econômico-financeira.

2.2. Os Enfoques da Literatura

É inegável afirmar a complexidade de se estabelecer uma classificação coerente sobre as correntes metodológicas observadas na literatura que tratam das correlações entre o preço e a dinâmica do mercado de terras, ou mesmo uma base linear cronológica de análise. As distintas abordagens acabam se sobrepondo em algum momento do tempo e a única forma de se construir um referencial teórico adequado ao tema é separá-lo em função de seus distintos enfoques.

Podemos afirmar que uma corrente inicial apresentada na literatura está baseada na teoria neoclássica e tenta demonstrar empiricamente – fazendo uso de ferramentas estatísticas e econométricas – os aspectos teóricos relacionados a este mercado, o que em síntese, está diversas vezes relacionado com os fatores produtivos presentes na atividade agrícola.

Um segundo grupo se concentra basicamente em desenvolver um referencial teórico utilizando outros campos da ciência econômica, como a financeira, e aplicá-los ao mercado de terras na tentativa de entender o impacto de fatores indiretamente relacionados com a atividade agrícola neste mercado.

De maneira geral, temos ainda outra corrente que combina estas duas linhas de pensamentos na tentativa de encontrar a correlação entre a dinâmica do preço das terras com outras variáveis de interesse econômico.

Segundo Ortega (1986), qualquer estudo direcionado a analisar o comportamento do mercado de terras, seja teórico ou empírico, conta com um inconveniente relacionado à função da oferta. Alguns autores consideram que um dos maiores problemas da função oferta de terras está relacionado à sua agregação heterogênea.

O suporte teórico da função de oferta de um fator tão peculiar como a terra pode não ser muito consistente. Desta forma, inexistente uma opinião unânime sobre como se descreveria esta função, principalmente porque a terra não pode ser produzida e dificilmente poderia se aplicar a teoria neoclássica dos fatores de produção, menos ainda, derivar dela funções quantificadas empiricamente.

Alguns autores apóiam-se no argumento de que a função oferta da terra é rígida, isto é, que a oferta de terra é uma quantidade fixa ao setor produtivo e que sua demanda líquida é o principal determinante de seus preços. Outros autores distinguem a oferta individual da agregada, argumentando que a oferta potencial, ao entrar no mercado a preços diferentes, dá lugar ao agregado da função oferta com uma ligeira tendência positiva.

Neste sentido é relevante o trabalho de Johnson (1950) que estudou a variação do produto agrícola da economia norte-americana em relação a períodos de retração econômica e, posteriormente, em relação a períodos de máxima utilização dos recursos produtivos.

Para o autor, o comportamento da produção agrícola está alicerçado em duas premissas principais: (a) que os agricultores são empresários e visam maximizar seus lucros; (b) que a função oferta dos fatores na agricultura têm certas características distintas, entre elas: a oferta de trabalho muda em função das mudanças do nível geral da atividade econômica e do nível desemprego; a função de oferta de terras tem uma elasticidade de preços muito baixa no curto prazo, em parte devido à falta de usos alternativos e, devido a pequenas mudanças que podem ser feitas na quantidade de terra através de investimento e desinvestimento; a função de oferta de bens de capital tem uma elasticidade muito pequena para os movimentos de queda nos preços.

Desta forma, o autor argumenta que a função de oferta de terra é inelástica, enquanto seus preços são muito flexíveis. Mesmo com a queda nos preços dos produtos agrícolas, a terra continua sendo utilizada em plena capacidade, enquanto seus preços sofrem grandes retrações.

Para um fator de produção com oferta elástica, uma redução no preço do produto acarretaria um ajuste na taxa de utilização do bem produzido. Entretanto, segundo Johnson (1950), como a terra possui uma característica de uso inelástica, a redução dos preços do produto agrícola levaria a um ajuste nos preços do aluguel para uso produtivo desta terra inferior a demanda. Como proposto por Renshaw (1957), esta parte específica da quantidade que caracteriza o arrendamento apresenta uma notável tendência constante ao longo do tempo. O custo de arrendamento nominal acaba por ser

menor, levando à equalização entre a oferta e demanda desse fator produtivo, de forma que aconteça em plena utilização da terra para fins de produção.

Pelo exposto acima, esta característica de oferta inelástica da terra constitui o primeiro entrave da teoria neoclássica de que o preço da terra é determinado apenas pela produtividade marginal do fator produção.

Sendo então a oferta de terras fixa, poderíamos assumir que seus preços seriam determinados apenas em função da demanda. Neste sentido, a função de oferta estaria relacionada com a quantidade de terra disponível para a atividade agrícola. Porém, existem grandes divergências em relação a esta afirmação, pois podemos assumir a área total do país subtraindo-se unicamente a área urbana como a oferta total de terras disponíveis, ou podemos subtrair todas as áreas que não estão sendo usadas na atividade agrícola para caracterizar esta função, ou ainda assumir que a produção pode ser deslocada para outro país como forma de ajustar esta função. Portanto, existem grandes divergências entre autores que consideram a curva de oferta de terras fixa, não fixa, ou fixa para efeito de análise sendo sua variação muito lenta ao longo do tempo.

Durante a revisão de literatura iremos destacar alguns autores que assumem diferentes definições para a função de oferta da terra.

Ainda na tentativa de construir referencial teórico adequado ao tema em função de seus distintos enfoques, Reydon (1992) destaca que a grande maioria dos estudos norte-americanos sobre o tema teve sua origem nas bases neoclássicas, mas de certa forma houve uma tendência de se desvincular gradativamente destes estudos a determinação do preço da terra dos determinantes produtivos, buscando nas teorias de apreçamento de ativos e de seleção de portfólios, as explicações para os determinantes especulativos do preço da terra.

A partir de 1976, com o estudo de Harris e Nehring (1976), se caracteriza o início dos estudos da utilização de modelos de formação de preço de terra agrícola a partir dos modelos de apreçamento de ativos provenientes da literatura financeira.

Estes modelos são baseados na maximização da utilidade, pressupondo que os agentes têm expectativas racionais na escolha de um ativo, entre os quais a terra. Mas

segundo Reydon (1992), são modelos eminentemente empíricos que, além de gerais para o conjunto de uma economia, partem do pressuposto que os agentes têm expectativas racionais.

Ortega (1986), com o objetivo de compreender a evolução dos preços e da dinâmica do mercado de terras apresentou diversos trabalhos acadêmicos que por décadas serviram como base para os estudos do tema.

Dentro destes estudos, os autores procuraram identificar novas variáveis que pudessem explicar a elevação do preço das terras acima de seus ganhos produtivos. Algumas variáveis como a demanda por terra para a ampliação da escala de produção, elevação da produtividade agrícola, que acarretou em aumento da expectativa de ganhos na atividade e, posteriormente, políticas governamentais formam o conjunto de assuntos mais trabalhados na literatura.

Entretanto, segundo a autora, estes modelos não foram inteiramente satisfatórios pelo fato de que os autores não têm uma teoria claramente definida sobre os determinantes da formação do preço da terra. Estes estudos, eminentemente empíricos e precisos do ponto de vista econométrico, em geral não se preocuparam em estabelecer uma formulação teórica mais abrangente sobre o tema. Ainda relata a autora que quando havia, estas teorias eram inoperantes por partirem de pressupostos irrealistas como de uma economia de mercado em concorrência perfeita e formação de preços em equilíbrio de mercado.

Em linhas gerais, podemos dizer que as correntes de análise procuram modelar o comportamento do mercado de terras incorporando cada vez mais, com maior importância, as características da terra como ativo e seus usos alternativos através de uma ótica mais financeira, sem logicamente, deixar de considerar seu caráter clássico como fator de produção para a medida de seus retornos.

2.3. A Teoria de Mercado como Pano de Fundo

Segundo Falk (1991), os primeiros estudos que visaram determinar as equações que pudessem explicar a variabilidade dos preços das terras agrícolas nos

Estados Unidos datam da década de 1960 com os esforços de Herdt e Cochrane (1966), Tweeten e Martin (1966) e também Reynolds e Timmons (1969). Estes autores foram os precursores em tentar modelar estes preços dentro de um quadro de equações simultâneas, mas a incapacidade desses modelos para explicar subsequentemente os preços das terras acabou desestimulando futuros esforços nesse sentido.

Segundo Ortega (1986), grande parte do problema neste tipo de abordagem envolve a inelasticidade da função oferta de terras cultiváveis, de modo que a tentativa de identificar uma única equação de oferta clássica neste mercado acaba sendo inadequada ou até mesmo equivocada.

O pioneiro trabalho de Heady e Tweeten (1963) marca este período na literatura. Os autores observaram o aumento simultâneo nos preços das terras, a renda líquida de atividade agrícola, bem como o desempenho dos dados agregados dos Estados Unidos após a Segunda Guerra Mundial. Constatam que já a partir de 1950, a renda líquida começou a sofrer um declínio, apresentando em 1961 apenas 84% do valor alcançado no período que correspondeu entre 1947 a 1949, mas na direção oposta, o preço das terras continuou subindo e em 1961 estavam 75% mais altos do que no mesmo período analisado (1947 a 1949).

Para explicar a elevação nos preços, os autores levantam que a necessidade do fazendeiro comprar parcelas adicionais de terra – para alcançar economias de escala – poderia estar pressionando os preços da terra. A própria economia de escala alcançada na parcela adicional de terra estaria pagando o preço mais alto da terra.

Com isso os autores criaram um modelo que, segundo eles, é essencialmente uma modificação da fórmula de capitalização: $P = Y / r$ onde P é o preço da terra por acre, Y é a renda da terra por acre sobre um período infinito, e r é a taxa de desconto ou a maior taxa de retorno em investimentos alternativos.

Com uma variação dessa fórmula, os autores pretendiam captar o efeito do aumento do tamanho das propriedades por conta da economia de escala e do índice de mecanização na agricultura. Para justificar o uso de uma única equação para determinar o preço de mercado da terra, ao invés de equações simultâneas representando as curvas

de oferta e demanda, os autores colocam o fato de que as variáveis explicativas usadas influenciam o preço da terra mas não são influenciadas por ele.

Heady e Tweeten (1963) concluem que o maior responsável pela subida dos preços da terra na década de 50 teria sido o aumento do tamanho das propriedades. Essa influência seria maior que a da renda da terra ou mesmo a da taxa de desconto utilizada na fórmula de capitalização.

Na contramão de toda essa concepção teórica, temos outro trabalho pioneiro proposto por Herdt e Cochrane (1966), muito criticado por quebrar a lógica desse modelo centrado na demanda por terras somente. Para eles, a oferta de terras é uma função da oferta agregada e deveria apresentar as quantidades de terras que seriam oferecidas para cada unidade de preço.

Trata-se das tradicionais curvas de oferta e demanda, juntamente com a identidade associada ao equilíbrio de mercado. Para os autores, é o confronto dessas duas forças que determina o preço das terras. Convém notar que o equilíbrio de mercado estará associado ao total de área que foi comercializado em determinado período, e não ao total de área disponível para a atividade agrícola.

Com isso, os autores estimaram um modelo de equações simultâneas, onde o preço e a quantidade são variáveis endógenas das equações de oferta e de demanda, onde uma terceira equação estabelece o equilíbrio de mercado, igualando as quantidades comercializadas de terra. Usando essa técnica, os autores estimam os parâmetros de cada equação com base em dados dos Estados Unidos de 1913 a 1962.

No modelo é possível destacar o uso das variáveis exógenas, como a taxa de retorno e índice de produtividade, as quais pretendem captar os efeitos de uma expectativa de aumentos da renda da terra proveniente de avanços tecnológicos. Os autores supõem que os demandantes de terra podem ser seduzidos pelo índice de produtividade na expectativa de aumentos na renda por unidade de área. Porém, mesmo considerando o papel das expectativas de aumento na renda devido a uma maior produtividade, os autores se preocupam em contrastar essas expectativas com uma formulação teórica sobre a real possibilidade dos avanços tecnológicos gerarem esses aumentos. Nessa discussão eles concluem que esse aumento da renda só seria possível

no curto prazo, antes do processo competitivo absorvê-lo, e que só se manteria através de uma política de sustentação dos preços dos produtos agrícolas.

Os resultados empíricos vão em direção de uma grande influência do índice de produtividade sobre os preços da terra e esta seria a variável mais importante do modelo. Mostram também o impacto de variáveis que influenciam o número de propriedades comercializadas, a taxa de desconto (embora com sinal negativo, oposto ao esperado), além da taxa de desemprego e do número total de propriedades, com impactos negativos e positivos, respectivamente.

Estes dois últimos trabalhos citados são de grande relevância para o tema, pois mostram dois modelos econométricos baseados em concepções inteiramente diferentes, sendo o modelo com uma única equação aquele com o maior número de sucessores na literatura posteriormente. Porém devemos lembrar dos modelos recursivos, também utilizados nessa problemática do preço da terra. Em 1966, Tweeten e Martin publicam um modelo recursivo, no qual Tweeten aprimora alguns conceitos de seu trabalho anterior, para explicar a discrepância entre os preços da terra e a renda agrícola.

Neste trabalho, os autores citam as dificuldades de se fazer um modelo tradicional de oferta e demanda no mercado de terras, conforme exposto a seguir:

The empirical land market model does not lend itself to a rigorous supply-demand dichotomy because certain variables are associated with more than one function, raising questions about identification of an exact demand or supply equation. (TWEETEN; MARTIN, 1966, p. 381)

Os autores usam uma base histórica de dados dos Estados Unidos, que vai de 1923 a 1963, porém uma variável *dummy* distingue o período a partir de 1950, no qual houve o aumento inesperado dos preços das terras. Além da equação de preços, apresentam outras quatro equações cujas variáveis endógenas são variáveis importantes para a equação de preços. Entre elas, aquela que os autores chamam de equação de oferta de terras, a qual estabelece como variável explicativa para o total de área apta à produção agrícola. Esta variável do total de área apta à produção, por sua vez, apresentou um grande impacto nos preços das terras, entretanto, as alterações

ocorridas nesta variável foram muito pequenas perto da grande variação anual nos preços das terras.

Outra variável que se mostra relevante nas conclusões refere-se aos ganhos de capital com as propriedades no ano anterior. A variável captou a especulação com uma antecipação de futuros acréscimos no valor das terras. Trata-se de uma variável não só importante nas conclusões do modelo, como em muitos dos trabalhos posteriores sobre o tema.

O trabalho chega à conclusão de que o maior responsável pelos aumentos nos preços da terra seriam novamente as pressões para o aumento do tamanho das propriedades; outros fatores de grande importância seriam a capitalização de benefícios governamentais e o elemento especulativo dado pela variável dos ganhos de capital do ano anterior.

De certa forma, podemos afirmar que os primeiros autores a identificar este paradoxo entre a renda e o preço da terra estavam corretos no sentido de que havia a necessidade de se construir um novo referencial teórico sobre o tema que se desvinculasse da teoria neoclássica e incluísse outras variáveis no processo de formação do preço da terra nos Estados Unidos, mas foi entre a década de 70 e, posteriormente, a década de 80 que este paradoxo confundiu os economistas agrícolas, servindo de base para que outros conceitos financeiros pudessem ser analisados.

Este momento marca o papel das forças de demanda na tentativa de se explicar a evolução dos preços da terra, especialmente com as relevantes contribuições de Melichar (1979) entre outros autores que serão analisados posteriormente.

Segundo Reinsel e Reinsel (1979), em março de 1979, os valores das terras nos Estados Unidos eram em média três vezes seu nível de 1970. O aumento nos preços desta década ultrapassou até mesmo aqueles que se seguiram após a Primeira e Segunda Guerra Mundial. Não é de se estranhar que esta associação deve mais uma vez ser investigada, pois suas consequências afetam não só o valor das terras, mas trazem implicações para o futuro das políticas agrícolas. Vale, também, destacar a afirmação a seguir:

Increasing land values are viewed by some with elation and by others with concern. To some the old saying that "farmers live poor and die rich" has been verified. Land owners have generally benefited from the sharp growth in their wealth position. But they dislike the higher real estate taxes that follow land appreciation. And they foresee difficulty in expanding their farms or in transferring ownership to younger farmers. (REINSEL; REINSEL, 1979, p. 1094)

Segundo Feldstein (1980), durante a década de 70, o preço das terras não manteve apenas o valor real, mas aumentou muito mais rapidamente do que o nível geral de preços da economia norte-americana. Embora a teoria econômica elementar pudesse prever que a terra e todos os outros ativos reais mantivessem seu valor real quando o nível de preços de uma economia sobe, o aumento no preço relativo destes ativos trouxe muita surpresa entre os economistas. As razões para o aumento do preço relativo das terras são múltiplas e complexas. Eles vão desde o aumento do preço mundial dos alimentos até a instabilidade política no Oriente Médio e os receios das mudanças políticas na Europa Ocidental.

Este período da história marca a utilização dos modelos de apreçamento de ativos financeiros na economia agrícola. Modelos estes baseados na maximização da utilidade dos agentes econômicos no momento em que definem a participação de cada ativo em seu portfólio, considerando seu grau de aversão ao risco e suas expectativas quanto aos ganhos futuros provenientes de cada ativo, entre os quais a terra. Composto as expectativas de ganhos futuros estão os ganhos produtivos e a valorização do capital.

2.4. A Teoria do Apreçamento de Ativos Reais

A literatura clássica de finanças ilustra uma série de estudos usados por acadêmicos e investidores em busca do melhor modelo de apreçamento de um ativo, podendo ser este ativo denominado ativo financeiro ou ativo real. Desta forma, atentamos mais detalhadamente aos modelos que podem ser utilizados no apreçamento de um ativo real. Entretanto, é inegável afirmar que modelos existentes foram previamente desenvolvidos para o apreçamento de ativos financeiros, sendo usados ou mesmo adaptados posteriormente para ativos reais, mais usualmente os imobiliários.

De acordo com Alcântara (1981), mesmo com toda a revolução no campo das finanças, questões centrais permanecem sendo a base da pesquisa de autores especializados no tema. Com esta afirmação, destacamos como devem ser avaliados os ativos reais.

Segundo Damodaran (2006), todo ativo, seja um ativo financeiro ou um ativo real, tem seu valor. A chave para se investir nestes ativos e gerenciá-los com sucesso não reside na compreensão do montante desse valor, mas sim nas fontes que geram este valor.

O autor ainda destaca que tanto os ativos financeiros quanto os ativos reais apresentam características semelhantes. Seu valor pode ser determinado pelos fluxos de caixa gerados, pelas incertezas associadas à geração destes caixas e pelo crescimento esperado no valor deste ativo. *Ceteris paribus*³, quanto maior o nível e o crescimento dos fluxos de caixa e, quanto menor o risco associado a estes fluxos, maior o valor deste ativo.

Entretanto, existem diferenças significativas entre estas duas classes de ativos. De maneira geral, estas diferenças estão relacionadas à liquidez e ao tipo de investidores desses mercados. Também podemos destacar que existem grandes diferenças na forma com que os fluxos de caixa são gerados. Geralmente, ativos reais, como os imobiliários, tem uma geração de caixa finita e seu valor final pode ser inferior ao seu valor corrente, uma vez que o uso do ativo pode acarretar em depreciação. Desta forma, devemos analisar separadamente os investimentos em uma determinada atividade produtiva, pois esta teria uma vida finita, ao passo que o ativo inserido nesta atividade tem uma vida de geração de caixa infinita.

Ainda de forma geral, e em relação à classificação de um ativo, Damodaran (2006) destaca alguns pressupostos que são de grande relevância no processo referente à avaliação de um investimento, seja ele relacionado a um ativo financeiro ou a um ativo real.

³ A condição *ceteris paribus* é usada na economia para fazer uma análise de mercado da influência de um fator sobre outro, sem que as demais variáveis sofram alterações.

O primeiro é que a avaliação é algo objetivo, matemático. Na realidade, todas as avaliações são tendenciadas, mesmo que inconscientemente, sendo subjetivas ao analista. O segundo mito é que a avaliação chega sempre a um valor verdadeiro. Na verdade, existe muita incerteza quanto à avaliação, sendo maior o ganho quanto mais imprecisa for a avaliação. Desta forma, métodos de avaliação de um investimento valem mais em mercados emergentes do que em países desenvolvidos. O terceiro mito é que quanto mais quantitativo o modelo, melhor. Empiricamente, quanto mais simples o modelo, melhor o entendimento dele.

Dentro deste contexto, o autor destaca uma abordagem clássica que pode ser utilizada na avaliação de um investimento ou no apreamento de um ativo real, conforme demonstrado a seguir:

Segundo Damodaran (2006), os modelos de Fluxo de Caixa Descontados (FCD) procuram determinar o valor de um ativo pela estimativa do fluxo de caixa, para cada período, dos itens relacionados à geração de caixa correspondente ao investimento em um determinado ativo. Posteriormente, esses valores são descontados a uma taxa condizente ao risco e às incertezas relacionadas à geração destes fluxos. Este modelo é amplamente aceitos e citado pelo mercado nas bibliografias sobre avaliações de ativos.

Esta abordagem tem sua fundamentação teórica na regra do Valor Presente (VP), onde o valor de qualquer ativo é resultado do valor presente dos fluxos de caixa futuros, conforme demonstrado na equação a seguir:

$$VP = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

Onde n = vida útil do ativo; CF_t = fluxo de caixa no período t e r a taxa de desconto refletindo o risco inerente aos fluxos de caixa estimados.

De forma geral, o modelo de fluxo de caixa descontado pode ser considerado teoricamente simples, mas na prática o método é mais complexo e tem apresentado dificuldades na estimativa dos fluxos de caixa de ativos ano a ano, bem como para

estabelecer a taxa de desconto mais adequada a ser utilizada para trazer esses fluxos a valor presente, especialmente no diz respeito a ativos reais.

Segundo o autor, para se utilizar a metodologia FCD na avaliação de um ativo real ou investimento com estas características, dois itens merecem destaque: (i) avaliar o grau de risco do investimento e estimar sua taxa de desconto, baseada nesta medida de risco e (ii) estimar os fluxos de caixa esperados do investimento para a vida do ativo.

Dentro deste contexto, se faz necessário estudar detalhadamente as proposições fundamentais com relação ao risco e retorno destes investimentos e, posteriormente, seus impactos na agricultura. No entanto, há também uma série de questões relativas à avaliação destes ativos que são específicas e que geram dúvidas em relação à captura pelos modelos do adequado risco envolvido nesses investimentos.

2.4.1. Risco e Retorno na Agricultura

A literatura clássica de finanças caracteriza que um determinado investimento financeiro está basicamente relacionado às definições de risco e retorno, bem como às incertezas que rondam estes investimentos.

O retorno pode ser entendido como a apreciação do capital ao final do horizonte de um investimento. Entretanto, podemos afirmar que existem algumas incertezas associadas ao retorno efetivo ao final de um período de investimento. Desta forma, qualquer medida numérica desta incerteza é denominada risco (SAITO; BUENO, 2007).

Desta forma, podemos definir como $\{S_t\}_t$ o processo estocástico que governa a evolução do preço de um ativo. Suponhamos que a equação diferencial estocástica que rege a dinâmica deste processo – para uma aproximação em um intervalo de tempo Δt é escrita como:

$$\frac{\Delta S_t}{S_t} = \mu \Delta t + \sigma \sqrt{\Delta t} Z \quad (2)$$

Onde μ e δ são parâmetros, e Z segue uma distribuição normal padrão. Portanto, o valor esperado para a apreciação relativa do preço do ativo é de:

$$E \left(\frac{\Delta S_t}{S_t} \right) = \mu \Delta t \quad (3)$$

Ou seja, espera-se uma apreciação relativa de μ (por unidade de tempo) para o preço do ativo sob análise. Infelizmente, não se pode ter certeza na data de hoje de qual será o preço do ativo Δt em unidades de tempo futuras. Existe, portanto, uma incerteza associada a quanto o ativo terá sido apreciado ao final do intervalo de tempo Δt . Se calcularmos a variância da variação relativa do preço do referido ativo obteremos:

$$Var \left(\frac{\Delta S_t}{S_t} \right) = \sigma^2 \Delta t \quad (4)$$

Vemos que enquanto o parâmetro μ está relacionado ao retorno esperado do ativo, o parâmetro σ está relacionado à incerteza associada à apreciação do preço do ativo. No caso particular da equação 2 o parâmetro σ é chamado de volatilidade do preço do ativo, sendo comumente usado como uma medida de risco.

O risco está presente em qualquer investimento de ordem financeira. Risco pode ser definido como um conceito “multidimensional” que cobre quatro grandes grupos: risco de mercado, risco operacional, risco de crédito e risco legal.

Segundo Ross, Westerfield e Jaffe (2002) os vários fatores que podem determinar um grau de risco podem ser divididos em risco sistemático e específico. O risco sistemático, ou de mercado, é classificado como qualquer tipo de risco que pode afetar um grande número de ativos, cada um com maior ou menor grau de intensidade. Este tipo de risco, em teoria, não pode ser eliminado pela diversificação, por isso é também chamado de risco não diversificável, ou seja, afeta todas as empresas e seus portfólios. O risco específico ou não sistemático é o tipo de risco que afeta apenas um ativo específico ou apenas um pequeno grupo de ativos, portanto, poder ser eliminado pela diversificação de investimentos.

Em relação a investimentos ou atividades de produção não relacionadas à atividade financeira, como a atividade agrícola, podemos afirmar que esta além dos riscos financeiros previamente descritos anteriormente, também está exposta aos riscos do negócio propriamente dito, com características associadas às condições de oferta e demanda de um produto, bem como certo grau de risco derivado dos avanços tecnológicos relativos aos mercados específicos de sua atividade.

De acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA 2006), durante o século XX, a agricultura enfrentou uma série de forças que transformaram a economia de uma forma geral. Estas forças incluem a globalização dos mercados, a rápida evolução tecnológica, o crescimento da população mundial, a expansão das regulamentações legais e as pressões ambientais. Estas forças e outros fatores criam uma grande variedade de riscos para a atividade agrícola, sendo estes riscos divididos em classes: (a) risco de preço; (b) risco de produção; (c) risco de renda; (d) risco financeiro e (e) risco institucional.

- a) O risco de preço ou de mercado corresponde à variabilidade dos preços dos produtos e insumos agrícolas que, muitas vezes, são determinados de acordo com a oferta e demanda global destes produtos. Portanto, mudanças inesperadas nas condições da oferta e demanda desses produtos pode levar a rápidas variações nos preços recebidos por seus produtos em relação aos preços pagos pelos insumos, gerando muitas vezes uma relação negativa em termos de troca desses produtos.
- b) O risco de produção é geralmente associado à incapacidade de se atuar em um ponto específico da atividade, como plantio ou colheita de uma determinada área por um dado momento. Também podemos definir como o risco de alterações na produtividade de uma determinada área, sendo este reflexo da combinação de variáveis relacionadas à atividade agrícola como clima, pragas ou doenças.
- c) O risco de renda é caracterizado pela correlação entre os riscos de preço e produção, ou seja, como reflexo de mudanças inesperadas na

produção ou preços recebidos pelos produtores ou pagos pelos insumos (combustíveis, fertilizantes, etc.).

- d) O risco financeiro é representado pela exploração desfavorável ou indesejada dos fluxos de caixa da atividade agrícola, podendo ser reflexo de um comportamento desfavorável dos mercados, dos fluxos de produção ou do gerenciamento ineficiente da atividade. Este resultado acarreta uma diminuição na capacidade de pagamento do produtor ou de um setor, o que podem dificultar o acesso ao crédito ou aumentar o custo de captação de recursos (aumento nas taxas de juros), bem como custo da dívida destes investimentos. Esses fatores combinados têm potencial de prejudicar a sustentabilidade da atividade, no sentido da manutenção de solvência do negócio, acarretando variações no patrimônio líquido destes produtores.
- e) O risco institucional é derivado da parcela onde governos federais ou estaduais podem alterar leis ou regulamentos, tais como leis tributárias e ambientais, de forma a desestimular uma determinada atividade em uma determinada região.

2.5. A Teoria Financeira e o Mercado de Terras

Podemos afirmar que o conceito de risco não é recente, mas foi a partir do trabalho seminal *Portfolio Selection* de Markowitz (1952) que se estruturaram as bases da Moderna Teoria de Investimentos.

De acordo com sua teoria, os investidores podem determinar carteiras “ótimas”, no sentido do risco e retorno, e formar uma fronteira eficiente de investimento. A fronteira eficiente pode ser descrita como o melhor conjunto possível de carteiras, isto é, todas as carteiras têm o mínimo nível de risco para um dado nível de retorno.

Segundo Saito e Bueno (2007), ainda que isso tivesse forte apelo intuitivo, era preciso mostrar que a alocação dos agentes seria feita em algum ponto dessa fronteira. Sob certas hipóteses, Sharpe (1964) foi o primeiro a mostrar esse fato quando

desenvolveu seu modelo de precificação de ativos financeiros, conhecido como *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), conforme demonstrado a seguir:

$$E(R_{j,t+1}) = R_f + \beta_j \lambda, \quad (5)$$

$$\beta_j \equiv \frac{\text{cov}(R_{m,t+1}, R_{j,t+1})}{\text{var}(R_{m,t+1})}; \lambda \equiv E(R_{m,t+1}) - R_f \quad (6)$$

Em que E é o operador esperança; $R_{j,t}$ é o retorno bruto do ativo j no período t ; $R_{m,t}$ é o retorno da carteira de mercado (m), sendo esta constituída de todos os ativos da economia no período t ; R_f é o retorno do ativo livre de risco; $\text{cov}(\cdot)$ é o operador da covariância e $\text{var}(\cdot)$ o operador da variância. $\lambda \equiv E(R_{m,t+1}) - R_f$ é chamado de prêmio de mercado. Segundo Alcântara (1981), o CAPM consegue exatamente dimensionar esses dois componentes e seus reflexos sobre a taxa de retorno e um investimento.

Damodaran (2006) destaca que o CAPM pode ser utilizado como modelo básico para se avaliar um ativo real. Neste modelo, o retorno teórico apropriado de um determinado ativo está relacionado a uma carteira de mercado perfeitamente diversificada. O modelo leva em consideração a sensibilidade do ativo ao risco não-diversificável, conhecido como risco sistemático, representado pela variável conhecida como índice beta ou coeficiente beta (β), assim como o retorno esperado do mercado e o retorno esperado de um ativo teoricamente livre de riscos.

No CAPM, o custo de capital corresponde à taxa de rentabilidade exigida pelos investidores como compensação pelo risco de mercado ao qual estão expostos. O CAPM considera que, num mercado competitivo, o prêmio de risco varia proporcionalmente ao β .

Na sua forma simples o modelo prevê que o prêmio de risco esperado, dado pelo retorno esperado acima da taxa isenta de risco, é proporcional ao risco não diversificável, o qual é medido pela covariância do retorno do ativo com o retorno do portfólio composto por todos os ativos no mercado ou pelo β , que mede a contribuição

do ativo para a variância dos retornos do portfólio de mercado. Todos os investidores têm idênticas expectativas quanto às médias, variâncias e covariâncias dos retornos dos diferentes ativos no fim do período, isto é, têm expectativas homogêneas quanto à distribuição conjunta dos retornos.

Dentro desta linha de pesquisa, Harris e Nehring (1976) construíram um modelo de maximização com a intenção de proporcionar um suporte teórico que pudessem utilizar para determinar o maior preço de oferta pela terra, levando-se em conta algumas características inerentes aos distintos tipos de uso da terra. O acesso à propriedade da terra dependeria, segundo os autores, da capacidade relativa dos agentes de buscar a maior oferta de preço por suas terras. Sua hipótese central residia na premissa de que a titularidade da terra estaria limitada apenas aos agentes ou produtores que fossem capazes de oferecer os maiores preços pelas terras.

O modelo é baseado na função utilidade de um conjunto de ativos em relação ao tamanho da área que pode influenciar na decisão dos agentes, visando determinar a máxima oferta de preço que seria feita por um acre de terra por um tomador de decisão com um determinado conjunto de características, capacidade produtiva e expectativas. As variáveis incluídas que teriam impacto sobre o preço máximo oferecido são: (a) renda líquida antes de impostos por acre; (b) a variabilidade do rendimento por acre; (c) variação no patrimônio líquido; (d) o grau de aversão ao risco; (e) taxa marginal de imposto sobre a renda; (f) taxa de preferência temporal pura e (g) taxa esperada de crescimento da renda e seus preços.

Como tal, o modelo foi capaz de incorporar a maioria dos argumentos que normalmente estão relacionados à expansão ou redução das unidades agrícolas. Na intenção de mostrar a capacidade analítica de seu modelo, os autores utilizaram as médias da produção de grãos das propriedades do estado de Iowa separando as áreas em classes de acordo com seu tamanho – estas classes foram separadas de 0 a IV (de 1.307 a 170 acres, respectivamente) para o ano de 1969. Estas características foram inseridas no modelo para determinar o preço de oferta máximo que o produtor poderia pedir por suas terras em cada classe, respectivamente. Os preços de oferta estimados variaram na ponta máxima entre US\$533 dólares por acre para a classe I e um mínimo de US\$231 dólares por acre para a classe IV.

Embora os resultados do exemplo numérico devessem ser interpretados com cautela, eles podem fornecer algumas introspecções. Em primeiro lugar, pode parecer que as maiores fazendas poderiam ter a vantagem no tamanho da oferta, entretanto, o autor argumenta que a combinação de maiores taxas de imposto marginal e alguns aspectos de deseconomias de escala poderiam causar este efeito para as propriedades da classe 0 (1.307 acres – oferta máxima de US\$429). Os agricultores que têm o maior preço de oferta por suas terras estão nas classes I (630 acres – oferta máxima de US\$533) e II (390 acres – oferta máxima de US\$484), respectivamente. Ou então, os resultados podem ser interpretados de forma diferente, se os agricultores da classe 0 estão consistentemente superando os pequenos, eles devem ter um menor grau de aversão ao risco, uma menor taxa de retorno exigida sobre o investimento, ou uma taxa de crescimento mais elevada esperada para a renda e os preços de suas terras do que os pequenos agricultores.

É importante ressaltar que o trabalho de Harris e Nehring (1976) foi muito questionado pelos pesquisadores da época e, no mesmo ano, Whitmore (1976) questionou algumas inconsistências nas equações propostas inicialmente. Posteriormente, Harris e Nehring (1976) admitiram que houve um equívoco metodológico e, também, um erro de cálculo na equação relacionada aos ganhos de capital e variação do patrimônio líquido dos agricultores, mas que em síntese, este erro não alteraria a tendência dos resultados.

Outro trabalho que merece atenção especial na literatura foi Melichar (1979). Este trabalho foi na época o mais utilizado para se estudar especificamente os ganhos de capital provenientes da atividade agrícola. A hipótese central era que o crescimento dos preços das terras era uma variável dependente do crescimento da renda da terra, que para o autor, eram insuficientes para explicar exclusivamente estes ganhos. Sua crítica central seguia na linha de que a tendência clássica na análise do mercado de terras teria sido construída na tentativa de se entender a relação preço-renda. Portanto, estaria comparando um rendimento agregado em relação a um preço unitário. Posteriormente, questionava também que esta renda agregada não estaria levando em conta os preços pagos pelos arrendamentos, relativo aos proprietários que possuíam o ativo, mas não estariam inseridas na atividade agrícola, bem como os incentivos governamentais,

mudanças tecnológicas e demanda interna e externa por produtos agrícolas. Segundo o autor, estas variáveis seriam decisivas na formação e dinâmica de preço da terra.

O modelo teórico de Melichar (1979) estabelece a relação atual do preço da terra como um ativo em equilíbrio e sua rentabilidade, considerando distintas taxas de crescimento desta rentabilidade e, também, diferentes taxas de desconto. Em primeiro lugar foi verificado que a valorização dos ativos deve ser ajustada para a inflação geral de preços antes de ser comparado com a renda. As séries comparáveis de ganhos de capital real foram praticamente iguais à renda agrícola líquida durante a década de 70. Em seguida, a origem principal destes importantes ganhos reais de capital é atribuída ao fato de que, ao contrário da impressão popular, o retorno corrente sobre os ativos agrícolas tem crescido rapidamente nos últimos anos, mesmo quando medido em dólares constantes.

Em suas considerações e conclusões, o autor afirma que a agricultura apresenta um retorno relativamente baixo em relação ao valor real de seu ativo produtivo. Entretanto, uma parte significativa desta rentabilidade acaba sendo incorporada na atividade em forma de ganhos de capital. Neste sentido, o autor considera que os agricultores já estabelecidos – que foram beneficiados no passado de investimentos com altas taxa de rentabilidade devido ao pequeno valor da terra – seriam pouco afetados em relação aos pequenos agricultores em períodos de expansão da produção ou mesmo que menores rentabilidade e preços.

Portanto, o autor conclui que, de acordo com a teoria de apreçamento de ativos, a agricultura quando caracterizada pelo rápido crescimento real de seus rendimentos tenderá a experimentar grandes ganhos reais de capital e uma baixa taxa de retorno corrente, ou seja, a rentabilidade dos ativos agrícolas é indiretamente proporcional ao crescimento desta renda. Esta tendência tem implicações inevitavelmente sérias e paradoxais para a estrutura da agricultura e para as políticas agrícolas.

O modelo teórico de Melichar (1979) também foi muito discutido e posteriormente melhorado por Doll e Widdows (1981).

Reinsel e Reinsel (1979) inicialmente partem do pressuposto que, do ponto de vista econômico, o valor da terra como ativo deveria refletir os fluxos de caixa da atividade em um determinado período, mediante uma taxa de desconto apropriada, conforme já demonstrado anteriormente.

De acordo com sua análise, em um determinado período, os retornos esperados estariam em função da relação entre os preços das commodities e os preços de seus respectivos insumos, produtividade, impostos, taxas de juros, condições de crédito, taxas de inflação, potencial de substituição e melhoria no uso deste ativo entre outras variáveis, resultando no valor esperado do retorno para um determinado ano t . A taxa de desconto por sua vez seria uma função da taxa de inflação e da preferência do dinheiro dado um determinado grau de risco.

Durante a análise dos dados históricos sobre os retornos da atividade agrícola nos Estados Unidos e os preços das terras, bem como o valor do arrendamento, surgiram algumas afirmações interessantes sobre estas relações. Assumindo a teoria de que o preço esta em função do retorno esperado, o que poderia então explicar estes retornos ao passar dos anos? Segundo os autores, mesmo em uma economia em equilíbrio, seria de se esperar que os ganhos da atividade agrícola diferissem entre regiões, entre diferentes tipos de solo, clima, densidade de população, recursos minerais, infra-estrutura e transporte. Claramente, estes fatores impactariam nos retornos esperados e, portanto, sobre os valores das terras. Talvez o fator mais importante, que funcionaria como uma alavanca para os investimentos em terra seria o crescimento da população. Considerando os outros fatores previamente descritos, o aumento populacional irá aumentar a quantidade de terra exigida para a produção, mas como a quantidade total de terra é fixa, os rendimentos deveriam aumentar como resultado do aumento da demanda por alimentos em um mesmo espaço territorial. Desta forma, os preços devem subir para redistribuir a terra entre aqueles que já possuem e aqueles que desejariam possuir terra.

Muitos trabalhos que tentaram estudar as relações entre as variações na taxa de inflação de uma economia e seus impactos nos preços das terras se baseiam nos conceitos propostos por Feldstein (1980). Em seu trabalho, o autor apresentou um modelo ambicioso baseado nas teorias de seleção de portfólio para mostrar como a taxa

de inflação e sua variação afetavam os preços reais de terra. As hipóteses propostas por Feldstein (1980) foram consideradas relativamente inovadoras por alguns autores – tradicionalmente apresentadas por Melichar (1979). Feldstein (1980) sugeriu um modelo teórico plausível sobre os impactos da inflação como mecanismo que causa a elevação do preço real da terra. Em seu modelo de carteira em equilíbrio, a expectativa de aumento na taxa de inflação gera um aumento no preço real da terra, proporcionado em grande parte pelas características do sistema fiscal e de impostos dos Estados Unidos.

Sob suas hipóteses, o crescimento sustentado dos preços das terras poderia surgir do aumento contínuo da taxa de inflação. Uma tendência de aumento da taxa de inflação contribuiria para os efeitos do crescimento da renda da terra e causaria uma elevação de seus preços.

Entretanto, a ligação fundamental entre a inflação e os preços relativos dos ativos merece uma atenção especial. Em essência, a inflação acaba por gerar um aumento da expectativa sobre o retorno esperado de um ativo, mas reduz o retorno real dos ganhos de capital financeiro. Os preços desses ativos devem então se adaptar a esta expectativa das novas taxas de inflação e fazer com que novos investidores se disponham a manter estes dois tipos de bens (terra e capital) nas quantidades inicialmente existentes. Isto exige que o preço da terra suba (em relação ao nível geral de preços) e o capital produtivo caia. Se a incerteza pudesse ser ignorada, as variações de preço seriam tais que o preço real, descontado os impostos, seria iguais aos retornos, tanto antes como depois de qualquer alteração na taxa de inflação.

Portanto, de acordo com Feldstein (1980), o resultado fundamental de seu trabalho, bem como de alguns estudos anteriores, apontam que as mudanças na taxa de inflação alteraram o preço relativo dos bens em uma economia, enquanto que uma taxa constante de inflação (em equilíbrio) faz com que o preço dos ativos permaneça inalterado. Assim, um salto inesperado na taxa esperada de inflação provoca um salto imediato no nível de preço da terra. Após esse salto inicial, o preço continua a aumentar em igual proporção a taxa geral de inflação.

Segundo ele, a interpretação implica que o aumento contínuo dos preços das terras na década de 1970 poderia ser explicado como uma combinação entre muitas pequenas mudanças no preço de equilíbrio real da terra (como resposta a expectativa de inflação geral dos preços) e um aumento contínuo no preço nominal das terras em relação à taxa de inflação vigente.

Posteriormente, Alston (1986) baseou-se nos conceitos propostos por Melichar (1979) e Feldstein (1980) e assumiu que as rendas líquidas da atividade agrícola deveriam crescer a uma taxa constante na economia. O autor compara as taxas médias de crescimento anual do preço da terra, em termos reais, e retorna este valor para períodos diferentes para tentar identificar que essas médias de variação entre as taxas de inflação e variação no preço da terra são próximas umas das outras.

Outra preocupação do autor foi em usar o valor do arrendamento (em dinheiro) como uma medida de renda à terra e não como medida de renda residual. A análise usa dados de oito estados do Meio-Oeste norte-americano, no qual se acredita que as influências das atividades não-agrícolas sobre os preços de terras agrícolas são relativamente pequenas.

Em suas conclusões o autor descreve que a direção e a magnitude do efeito da inflação são questões estritamente empíricas. Os resultados indicam que a inflação tem pouco ou nenhum efeito sobre o crescimento real dos preços da terra, e que a maior parte do crescimento real dos preços das terras nos Estados Unidos pode ser explicada por um crescimento real de renda líquida da atividade agrícola durante os últimos vinte e cinco anos anteriores a 1982. Afirma também que, conjuntamente, o súbito aumento da renda real na década de 70 foi estimulada pela demanda externa por alimento do que propriamente dito a demanda interna.

De maneira geral, as contribuições dos estudos após a metade de década 70 e início dos anos 80 marcaram de maneira significativa a forma como os economistas trataram os temas relacionados ao preço e à dinâmica do mercado de terra, ao mesmo tempo em que revisam os conceitos mais tradicionais.

Dentro desta linha de pesquisa sobre os trabalhos que buscam nas teorias de apreçamento de ativos um melhor entendimento do tema, podemos também destacar o

trabalho de Barry (1980) como um dos primeiros autores a tratar a terra como ativo dentro de uma carteira de investimentos diversificada.

Segundo ele, com o aumento do interesse e as preocupações relacionadas com as políticas agrícolas por parte dos investidores não relacionados à atividade, especialmente os que investem em terra para fins imobiliários, somado aos questionamentos da sociedade sobre o ingresso de investimentos estrangeiros na agricultura, se faz importante avaliar criteriosamente as características da relação risco-retorno na agricultura em relação a outros investimentos.

Portanto, em seu trabalho, Barry (1980) utiliza o modelo de precificação de ativos CAPM, já definido anteriormente, para estimar os prêmios de risco exigidos pelo mercado para manter as terras como ativo de investimento imobiliário dentro de uma carteira de mercado bastante diversificada. Os prêmios de risco são estimados para as propriedades agrícolas a nível nacional e para as dez maiores regiões agrícolas dos Estados Unidos.

Os baixos valores dos betas significam que o investimento em terra com caráter imobiliário contribui pouco para o risco sistemático de uma carteira bem diversificada.

O risco remanescente e não sistemático é atribuído unicamente a relação entre a oferta e demanda da agricultura, que em grande parte poderia ser eliminada pela diversificação de culturas. Além disso, o baixo risco sistemático, valores positivos de beta significam que o investimento em ativos reais oferece prêmios substanciais para aqueles acima de riscos sistemáticos. Assim, para cada período analisado, os resultados obtidos indicam que os investimentos em terra constituem uma bela parceria entre risco-retorno para uma carteira de investimentos diversificada, superando o mercado em relação a outros ativos, dependendo do período.

Avaliar os resultados do modelo de CAPM envolve também uma delicada análise das premissas do modelo correspondentes às características individuais dos investidores e do mercado, bem como os julgamentos intuitivos sobre a relação risco-retorno da terra. Impactos da inflação são especialmente complexos e não são bem desenvolvidos no modelo de CAPM. Ativos reais, em geral, são considerados ativos

relativamente de baixa liquidez causada pelos altos custos transacionais, das obrigações fiscais, indivisibilidades e com menos de 5% da superfície agrícola total mudando de titularidade anualmente nos Estados Unidos.

Apesar destas deficiências, o CAPM oferece provas suficientes de que a terra, como ativo real de investimento, oferece baixo risco em relação aos demais ativos e é um candidato promissor para a redução do risco em carteiras bem diversificadas. Além disso, o CAPM, sistematicamente trata dos prêmios de risco em um quadro de equilíbrio que, por sua vez, produz insights importantes sobre os efeitos do comportamento dos investidores e as características do mercado.

Posteriormente, os autores começaram a identificar quantitativamente variáveis que pudessem ser incluídas no modelo de CAPM e medir seus impactos individuais na formação dos preços da terra, como por exemplo, a inflação, apontada por Barry (1980), como variável decisiva nos estudos teóricos propostos por Feldstein (1980).

Neste sentido, Castle e Hoch (1982) tentaram construir um modelo baseado nas expectativas futuras do preço de terra, com três objetivos específicos: (a) demonstrar que o preço da terra como ativo imobiliário envolve importantes componentes adicionais para o valor capitalizado da renda dos serviços da produção agrícola; (b) fornecer parâmetros para a formulação de um modelo explicativo do comportamento do mercado em termos de expectativas e (c) comparar os resultados do modelo com as reais expectativas de evolução dos preços das terras nos Estados Unidos desde o início dos anos 1920.

O modelo proposto pelos autores partia de uma linha de raciocínio sugestivo ao tema, mas caracterizado por grande complexidade, incorporando as hipóteses propostas por Melichar (1979). Sem dúvida, poderíamos afirmar em uma análise geral do trabalho, que seus esforços se concentraram em identificar e diferenciar os fatores monetários que um investidor poderia levar em conta para formular suas expectativas em relação à formação do preço da terra, expectativas estas que se desdobram em componentes muito variados.

Os resultados indicam que os aumentos observados nos preços das terras norte-americanas não poderiam ser explicados unicamente pela variação da rentabilidade, no caso o valor de arrendamento, pois este explicaria apenas metade das variações. Portanto, os ganhos de capital da terra como ativo deveriam ser também explicados por outras variáveis não associadas à atividade agrícola.

Como discorrido até o momento, todos os trabalhos, de forma geral, tiveram duas preocupações centrais. Por um lado tentar explicar as variações de preço da terra em relação a sua definição como ativo patrimonial. Por outro lado, os autores tentaram destacar inúmeras variáveis que pudessem afetar esta dinâmica.

Não obstante desta afirmação, se faz necessário destacar as contribuições de Brown e Brown (1984) que tentaram incorporar o papel das diferentes expectativas dos agentes quando atuam no mercado de terras. Estes autores inovaram ao incorporar a incerteza, caracterizada pela noção de que os diferentes agentes têm diferentes expectativas ao aplicar no mercado de terras.

O modelo proposto pelos autores capta os efeitos das expectativas heterogêneas sobre a hipótese que proprietário de terra possui uma reserva ótima de valor, preço mínimo que ele poderia vender sua terra, mas este componente possui também um caráter especulativo, pois tende a incorporar o possível surgimento de um comprador no futuro com uma expectativa mais otimista do que a do atual proprietário. Além disso, a terra tende a ser adquirida por aqueles que mais a valorizam. Esses dois fatores podem elevar o preço da terra acima do esperado se todos tivessem as mesmas expectativas e probabilidades de eventos futuros.

As bases para a formulação das equações foram basicamente uma aplicação de outro modelo já bastante difundido no mercado financeiro, proposto por Harrison e Kreps (1978).

Segundo Harrison e Kreps (1978), um proprietário pode determinar um preço de reserva de suas ações, da empresa que ele possui. O estoque de valor é um valioso indicativo, pois mostra a perspectiva de pagamentos periódicos (dividendos), cada um dos quais reverte para o proprietário do estoque na hora especificada quando o

pagamento é anunciado. Portanto, Harrison e Kreps (1978) salientam que o direito de vender um ativo para outra pessoa aumenta o valor deste estoque para seu proprietário.

Ainda segundo eles, um investidor pode imprimir um valor superior a um ativo transferível (ação ordinária) do que às suas próprias expectativas de fluxo de dividendos, pois estas são intransferíveis. A razão por trás desta afirmação é bastante simples. Em um mundo onde as informações são coletadas e transformadas em expectativas em relação ao futuro, qualquer investidor deve estar ciente da eventual existência de outros investidores—quer no atual período ou em períodos de tempo futuro—que podem ter uma expectativa suficientemente mais otimista que lhes façam pagar um preço mais elevado para estes ativos do que somente o fluxo de seus dividendos futuros.

De volta ao estudo, Brown e Brown (1984) concluíram que o modelo incorpora as diferentes expectativas de taxas de juros ou de rendas durante o período analisado. Neste sentido, segundo eles, cada vendedor tem um preço ótimo de reserva para além do valor que ele atribui ao fluxo de renda da terra, portanto, segundo eles, o modelo consegue captar que expectativas “otimistas” dominaram o mercado de terras agrícolas nos Estados Unidos entre 1968 até 1980.

Entretanto, segundo Reydon (1992), ao estimarem a probabilidade para as distintas expectativas do preço de venda, os autores reintroduziram um tipo de racionalidade que novamente parece não ser realista com o mercado de terras.

Outro trabalho importante na literatura foi de Burt (1986). O autor parte da premissa de que existe um mecanismo dinâmico de ajuste dos preços da terra a um preço de equilíbrio. Esse preço de equilíbrio de longo prazo P^* , com uma taxa de capitalização constante e uma renda fixa no longo prazo R^* , obedeceria a fórmula clássica de capitalização: $P^* = \alpha R^*$, onde α estaria representando o recíproco da taxa de capitalização constante (BUENO, 2005).

Burt (1986) defende que a taxa de juros real em equilíbrio é constante, seguindo a teoria neoclássica. Além disso, ele critica a hipótese de Melichar de uma renda crescente ao longo do tempo. Burt realiza uma estimativa da taxa de crescimento

para a renda e obtém fortes evidências para a hipótese de que esta taxa de crescimento é igual a zero.

O autor elabora um modelo econométrico onde o ajuste dinâmico dos preços da terra, em resposta a uma perturbação na renda, é dado por um ciclo amortecido de memória longa. Esse ciclo flutuaria em torno do preço de equilíbrio dado pela fórmula de capitalização sugerida $P^* = \alpha R^*$.

A partir dessa formulação, fica evidente que o autor defende a visão de que é a renda a fonte de valor subjacente aos preços da terra. Apesar de seu modelo econométrico contar com as variáveis dos preços defasados das rendas, o autor adverte que não estaria com isso captando os ganhos de capital, mas utilizando uma medida exógena que seria implicitamente uma função das rendas defasadas.

Quanto às curvas de oferta e demanda, Burt argumenta que uma curva de oferta clássica não existiria no mercado de terras, pois a quantidade ofertada seria fixa em um dado ano – o montante de terras disponíveis poderia variar gradualmente, porém em uma velocidade que tornaria essa variação insignificante para os preços da terra.

Burt (1986) também se preocupa com os problemas provenientes do uso de dados agregados nas análises dos preços da terra. Entre esses problemas teríamos: a grande heterogeneidade na qualidade da terra, os valores de terras com usos não agrícolas, as mudanças institucionais de região para região ou no longo prazo, além das estimativas não acuradas em relação à da renda como dos preços da terra. Por isso, Burt usa uma série de dados que havia sido publicada sobre as melhores terras para produção de grãos na região de Illinois, para o período de 1959 a 1982. Para ele, com dados de boa qualidade para uma área agrícola homogênea, a estrutura da dinâmica dos preços da terra poderia ser quantificada com mais precisão.

O ajuste de seu modelo aos dados da região de Illinois, sob a hipótese das rendas inalteradas em relação ao nível projetado para 1985, apresentou como previsão uma queda contínua nos preços da terra até perto de 1990, então os preços obedeceriam a uma modesta recuperação, aproximando-se do preço de equilíbrio.

A seguir, a análise do trabalho de Burt (1986) proposta por Featherstone e Baker (1987):

Burt examined the dynamic structure of farmland prices using data from 1960 to 1983. His theoretical model is the familiar capitalization model in which price equals real rents divided by a measure of the real interest rate. He assumes that decision makers perceive a fairly stable real rate of interest over time. Burt approximated the structure of the capitalization model using a second-order rational distributed lag on land rents. He concluded that the annual percentage change in land price is a function of two components: (a) the percentage difference between the capitalized value of current expected rent and expected land price in year $t - 1$ and (b) last year's percentage change in expected land prices. The study of real farm asset values reported here differs from Burt's in several respects. (FEATHERSTONE; BAKER, 1987, p. 533)

No mesmo sentido dos estudos previamente demonstrados por Alston (1986), Burt (1986) e Featherstone e Baker (1987), em relação à importância dos fundamentos agrícolas e das variáveis econômicas na formação do preço das terras, Moss (1997) analisou a relevância da inflação, o retorno da atividade agrícola e o custo de capital agrícola para explicar a variação nos valores das terras cultiváveis durante o período de 1960 a 1994.

O autor analisou, inicialmente, o estado da Flórida para construir seu modelo e, posteriormente, aplicá-los a outros estados. Partindo do pressuposto que a maioria dos estudos indica que as mudanças nos valores das terras aumenta com o aumento dos retornos e recua com o aumento das taxas de juros, o autor concluiu para o estado da Flórida, que durante 1960 a 1994, as mudanças na inflação e nos retornos da atividade agrícolas fundamentaram mais da metade das alterações nas variações dos preços das terras no estado.

A partir dos resultados, a margem da atividade agrícola foi responsável por 14,17% da variação dos dados analisados, o custo de capital por 6,13% e a inflação por 79,7%. O autor concluiu que a inflação, portanto, é a maior responsável por explicar as mudanças nos valores das terras na Flórida para o período. O retorno sobre o ativo fornecer uma parte marginal da informação e o custo de capital aparece apenas com uma pequena contribuição. Estes resultados parecem consistentes com os resultados apresentados por Alston (1986).

Ao extrapolar o modelo para os outros estados, o autor conclui que aproximadamente 82% das variações nos preços das terras são fornecidos pelas variações na taxa de inflação.

Entretanto, o autor destaca que em regiões onde existem programas governamentais de fomento à atividade produtiva ou garantia de preços mínimos, os retornos da atividade passam a explicar significativamente as variações nos preços das terras. O autor destaca que no *Corn Belt* norte-americano, onde os incentivos governamentais contribuem com mais de 14,4% da composição das margens da atividade, esta variável passa a explicar 10,1% das variações nos preços das terras.

Falk (1991) teve como objetivo validar o modelo do valor presente líquido com taxas de desconto contínuas sobre os preços das terras agrícolas. Foi usado no estudo o modelo de VPL desenvolvido por Campbell e Shiller (1987) para estudar o comportamento dos preços de terras agrícolas em Iowa, de 1921 a 1986.

O mercado de terras agrícolas em Iowa foi escolhido, segundo o autor, por várias razões. Primeiro, a existência de séries de dados relativamente longas dos preços das terras e retornos para o estado. Em segundo lugar, a terra é relativamente homogênea, adequada para o cultivo de milho e soja e seu valor não é fortemente influenciado por usos não agrícolas. Finalmente, um mercado ativo do ponto de vista dos arrendamentos, fornecendo um bom exemplo para o estudo desta variável.

Falk (1991) cita também que os estudos sobre os preços de terras agrícolas têm sugerido que as rendas líquidas são o principal determinante dos preços das terras (Alston, 1986; Burt, 1986; Melichar, 1979), mas que estes preços tendem a reagir às mudanças recentes nas rendas (Featherstone; Baker, 1987), como já demonstrado até o momento.

Usando os dados de Iowa para o preço da terra e renda durante o período 1921 a 1986, os resultados indicam que, embora os movimentos dos preços das terras e de arrendamento sejam altamente correlacionados, os movimentos dos preços das terras são muito mais voláteis do que os movimentos do arrendamento.

A análise posterior sugeriu que a falta de informação estatística do modelo é atribuível a fatores econômicos, em vez de medição e erro amostral. Uma possível explicação para o fracasso do modelo é que o mercado de terras agrícolas Iowa é caracterizado por bolhas. Segundo ele, uma bolha reflete a uma tendência para o preço se desviar do seu valor fundamental de uma forma não estacionária, como resultado de crenças de auto-realização que o preço depende de uma variável (ou um conjunto de variáveis) que podem ser intrinsecamente irrelevantes com respeito ao valor fundamental do ativo.

O artigo de Just e Miranowski (1993) visou apresentar uma análise abrangente sobre a importância relativa dos fatores determinantes dos preços terras agrícolas nos Estados Unidos para o período que corresponde às décadas de 70 e 80.

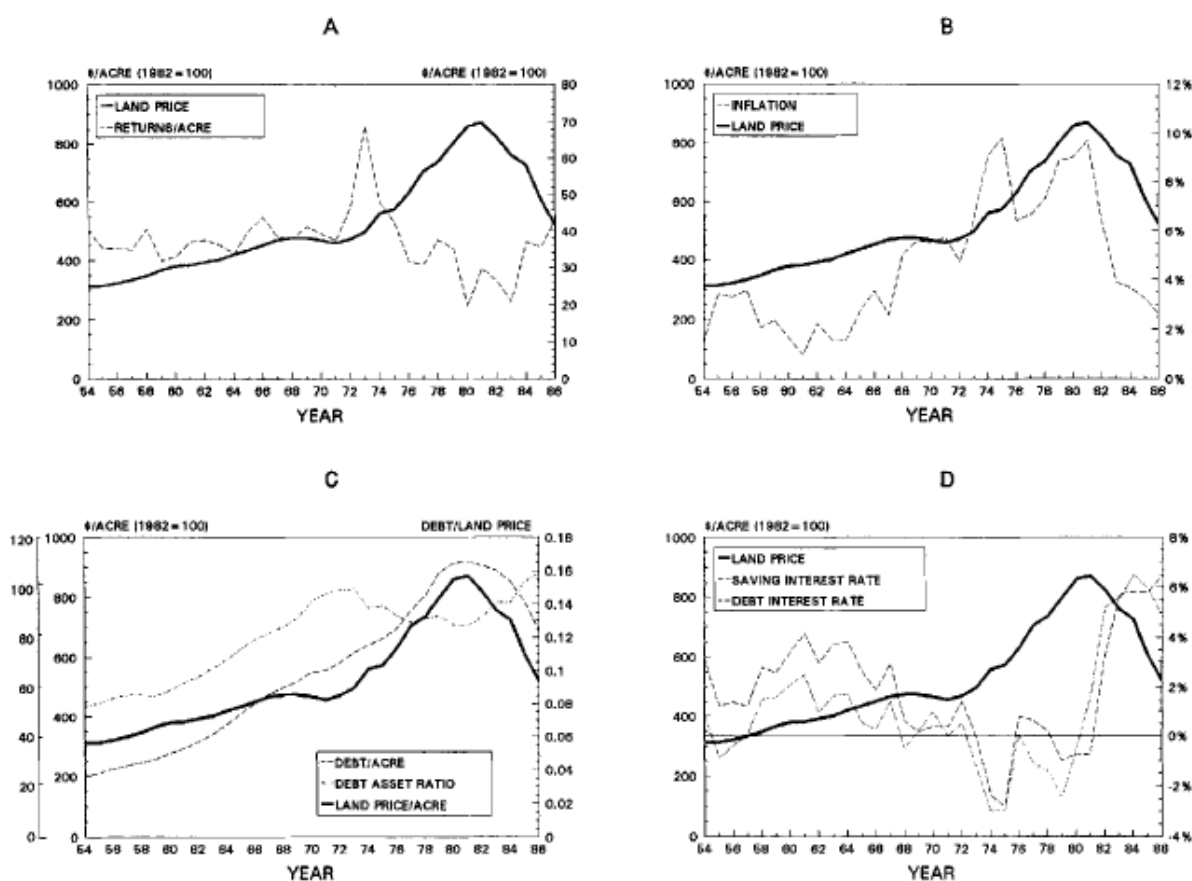


Gráfico 1 - Alternative explanations of U.S. land prices
Fonte: Just e Miranowski, 1993, p. 158

Segundo os autores, de forma separada, uma análise econométrica não seria capaz de estimar os coeficientes de todas as variáveis com precisão suficiente. Portanto, a estrutura teórica do artigo baseou-se em uma análise intuitiva dos dados, permitindo assim uma avaliação global da correlação entre as variáveis.

Contrariamente aos resultados apresentados em alguns artigos sobre o tema, os autores encontraram evidências empíricas de que o retorno da atividade agrícola era apenas um dos três fatores principais que explicavam o aumento dos preços nas terras norte-americanas durante meados dos anos 70, enquanto a rápida queda nos preços ao início da década de 1980 foi explicado por outros fatores não correlacionados. Os outros dois fatores restantes e suas influências sobre os preços das terras, em ambos os casos, refletiram o forte papel dos fenômenos macroeconômicos da época.

Os autores iniciaram a análise com a clássica abordagem sobre os retornos da atividade agrícola e sua correlação com os preços das terras no período, mas relataram que estas correlações caminharam em sentidos opostos após 1972. Da mesma forma em relação ao valor pago do arrendamento que diminuiu durante o período mencionado e voltou a subir no início da década de 80. Para os autores, neste caso específico, a expectativa de preço da terra sofre uma grande defasagem em relação a seus respectivos retornos ou ao valor de arrendamento, sendo explicada de maneira satisfatória com dados obtidos de 5 a 8 anos anteriores a mudança da tendência de preços ao longo do tempo.

Outro aspecto estudado pelos autores foi o efeito da inflação que poderia ser usado para explicar em partes o aumento dos preços das terras nos anos 70. Além de servir como um redutor da taxa de capitalização dos retornos futuros, o investimento em terra serviria também como um *hedge* natural contra períodos de elevada inflação. Os resultados mostraram, mesmo que com menor relevância, que os preços seguiram um padrão semelhante à variação nas taxas de inflação do período.

Outra variável analisada com possível impacto sobre os preços das terras foi o aumento na disponibilidade de crédito observada nos anos 70 e posteriormente sua brusca redução na década posterior. Essa ideia foi proposta pelos picos de alta simultâneos entre o preço da terra e dívida real por acre dos produtores nos anos 80,

entretanto, foi observada também esta dívida real como porcentagem do preço da terra que manteve uma direção oposta ao inicialmente proposto, subindo muito entre 1960 a 1972 enquanto o preço da terra permaneceu praticamente estável, reduzindo posteriormente entre o período que corresponde 1972 a 1977 e voltando a subir novamente entre 1981 a 1984. Desta forma os autores acreditam que o aumento na dívida agrícola pode ter ocorrido mais como consequência do aumento nos preços das terras ao invés de terem sido um fator causal.

Após a construção do modelo que explicasse a variação nos preços das terras em relação ao conceito multidimensional de inflação associado com a erosão do capital – erosão do acúmulo de capital e redução real da dívida líquida da atividade agrícola – bem como o efeito das mudanças no custo de oportunidade do capital, foi constatado que os resultados mostram que as grandes oscilações de preços são explicadas pela taxa de inflação e pelas alterações na renda real da atividade agrícola em relação ao uso alternativo de capital (custo oportunidade). Estes efeitos causaram substancial valorização em 1973 e 1979 e desvalorização substancial em 1982.

Entretanto, alguns questionamentos acabaram surgindo e precisam ser analisados. Em primeiro lugar, o mecanismo relativo às expectativas de preço pode ser mal especificado. O ajuste estatístico do modelo não foi muito sensível ao mecanismo de escolha dos agentes, ou seja, uma alteração na expectativa ou preferência tende a alterar a taxa em que os efeitos causais são transmitidos através de expectativas de preço para períodos futuros. Outro ponto para uma investigação futura, proposto pelos autores, é o papel da ilusão em relação ao valor do dinheiro. Se os agricultores não corrigem completamente os preços das terras em relação às alterações na taxa de desconto provenientes de períodos de altas taxas de inflação, como a década de 1970, alguns dos efeitos defasados da inflação poderia ser devido à ilusão de dinheiro ao invés de efeitos dinâmicos das expectativas de preço da terra.

Usando os dados e trabalhos coletados até o momento, podemos identificar que os modelos de apreçamento de ativos a valor presente têm desempenhado um papel central nos estudos sobre mercado de terras, mesmo que questionados por vários autores ao longo do tempo no que diz respeito específico à terra como ativo.

Mas valem algumas reflexões, por ser a terra um investimento complexo, o retorno esperado para as áreas agrícolas devem exceder o retorno sobre um ativo livre de risco em um montante significativo que compense os investimentos para um determinado risco adicional envolvido. Esta diferença entre o retorno esperado para a atividade agrícola e da taxa de juros livre de risco é geralmente chamado de prêmio de risco. A fraqueza do modelo convencional de valor presente na precificação de terras agrícolas é que o prêmio de risco assumido para o investimento agrícola é constante ao longo do tempo. Esta restrição é imposta implicitamente ou explicitamente em todos os estudos de preços citados até o momento.

Parece claro, no entanto, que o investimento em terras agrícolas é mais arriscado durante alguns períodos, por exemplo, o *boom* dos preços das commodities entre 1973 a 1975, mas essas mudanças nas condições econômicas podem levar a mudanças do prêmio de risco, o que teria importantes implicações para o valor presente dos preços agrícolas.

Desta forma, Hanson e Myers (1993) trabalharam com duas teorias alternativas sobre a variável prêmio de risco ao decorrer do tempo para o retorno da atividade agrícola. Estas teorias alternativas foram desenvolvidas a partir de um modelo geral de apreçamento de ativos financeiros. Essas teorias são então testadas para determinar se um prêmio de risco variável no tempo está presente nos dados sobre os retornos nos preços de terra nos Estados Unidos. Alterações no risco são modeladas usando um modelo auto-regressivo condicional (ARCH) de heterocedasticidade proposto por Egler (1985). Uma questão chave em seu trabalho foi analisar se o modelo permite empiricamente testar esse prêmio de risco variável no tempo.

Segundo Hanson e Myers (1993), os resultados indicam que a condicional retorno sobre a terra varia consideravelmente ao longo do tempo e pode ser bem representado como um modelo ARCH de primeira ordem. No entanto, o tempo como condicional da variância não correlacionado com mudanças nos níveis de retorno, geram resultados que não dão suporte a um prêmio de risco variável no tempo.

As tentativas de modelar o prêmio de risco dos retornos da terra através da introdução de uma carteira de ativos – definindo o risco sistemático ao longo do tempo

como a relação entre a covariância dos retornos da terra e a carteira de mercado, também falhou. Ambos os modelos apresentam evidências de correlação significativa entre os retornos da atividade agrícola que não podem ser explicados por um prêmio de risco variável no tempo.

Nesta etapa do trabalho foram analisados os autores que mais contribuíram para o estudo da formação do preço e dinâmica de mercado das terras agrícolas. Estes estudos contemplaram, inicialmente: (a) a renda da terra como fator fundamental para a formação de seus preços—teoria neoclássica; (b) a inclusão de variáveis de interesse econômicas para formulação de modelo que conseguissem explicar a variação dos preços acima da renda da terra e; (3) a teoria financeira do apreamento de ativos reais.

Entretanto, quando a terra é analisada como um ativo, seja apenas para atividade especulativa ou dentro de carteiras de investimento, a relação risco-retorno é fundamental para se entender como os agentes classificam este ativo.

2.5.1. Os Efeitos do Risco na Variação do Preço da Terra

A predominância da terra como ativo na estrutura de custos da atividade agropecuária sugere que a alteração de seu valor deve fornecer importantes sinais sobre os riscos e a competitividade de uma determinada atividade agrícola em uma determinada região.

Desta forma, segundo a teoria econômica, a variação das taxas de retorno esperadas em uma atividade agrícola deveriam variar de forma a refletir as posições de risco relativo em diferentes regiões, atividades e ambientes produtivos. Sendo assim, seria de se esperar que regiões com maiores risco e condições de cultivo agrícola ainda em desenvolvimento apresentassem preços de terra menores e, portanto, maiores taxas de retorno ajustadas aos seus ativos.

Entretanto, segundo Katchova, Sherrick e Barry (2002), apesar de uma grande diversidade de estudos considerarem diferentes variáveis para explicar os preços do ativo terra, os efeitos das diferentes posições relativas de risco ainda tem sido conspicuamente pouco exploradas. A falta de atenção na literatura, até hoje, é devida, em parte, às dificuldades no desenvolvimento adequado da série de dados desagregados

para os preços de terras em uma determinada região específica, bem como de seus retornos. Somente desta forma, ressaltam os autores, seria possível medir efetivamente o risco envolvido na atividade, bem como a identificação de variáveis não-agrícolas que também poderiam influenciar os valores de terras cultiváveis.

Em relação aos riscos envolvidos e seus diferentes impactos nos preços das terras, Chavas e Thomas (1999) demonstram evidências estatísticas que a aversão ao risco e os custos de transação afetam o preço das terras. Segundo os autores, as bases dos estudos acadêmicos recentes sobre a formação dos preços das terras agrícolas são reflexos das fortes altas nos preços das terras agrícolas dos Estados Unidos durante a década de 70 e posteriormente seu rápido brutal declínio no início dos anos 80.

Remetem-se àquele período, que a abordagem comum teria sido confiar em fórmulas de capitalização, onde o preço do ativo terra é explicado pelo desconto previsto do valor do fluxo de caixa futuro proveniente de sua exploração ou arrendamento. Embora fique claro que a renda agrícola pode ajudar a explicar uma significativa parte dos movimentos dos preços das terras, tais abordagens simplesmente acabam deixando muitas questões não resolvidas.

Falk (1991) e Burt (1986) apresentaram provas de que o rendimento – geração de caixa agrícola esperada ou mesmo o arrendamento – não explicam determinadas variações nos preços das terras, indicando que um simples modelo de CAPM não consegue dar exata representação dos preços da terra. Da mesma forma, Just e Miranowski (1993) descobriram que os verdadeiros valores da terra nos Estados Unidos e as recentes mudanças nos retornos esperados tinham sentidos opostos. Isto sugere a necessidade de examinar outros fatores (além do rendimento agrícola previsto/geração de caixa) que influenciam o preço da terra.

Existem evidências empíricas de que o preço das terras é afetado pelo risco e também pela aversão ao risco propriamente dito. Segundo Bjornson e Innes (1992) os modelos de CAPM quando aplicados aos preços da terra agrícola rendem algumas anomalias. Por exemplo, eles mostram que a média de retorno para ativos agrícolas são mais baixos do que os retornos de ativos comparáveis não-agrícolas para o mesmo nível de risco.

Além disso, usando uma variável de prêmio de risco no tempo, Hanson e Myers (1993), mostrado anteriormente, concluiu que modelos CAPM não conseguem explicar adequadamente a variação no preço da terra. Isto sugere que há elementos não capturados por uma representação de CAPM em relação aos preços dos ativos que desempenham papéis importantes na determinação dos preços futuros destes ativos.

Uma possível explicação para estas falhas entre arbitragem com base nos modelos CAPM em relação à predição dos preços da terra é que o mercado de capitais é segmentado, portanto, existe um processo de arbitragem entre ativos agrícolas e outros ativos ou ações não relacionadas à agricultura. Em particular, os custos de transação podem agir como barreiras para a entrada de capital não-agrícola na agricultura.

Usando um modelo CAPM, Shiha e Chavas (1995) descobriram uma evidência estatística que os custos de transação têm efeitos significativos sobre os preços das terras agrícolas. Just e Miranowki (1993) argumentaram que estes custos transacionais são relativamente importantes e deveriam ser incorporados no modelo de precificação de terras agrícolas sob a variável aversão ao risco. No entanto, eles só assumiram a incorporação destes custos, mas não testaram sua significância estatística, sugerindo a necessidade de novos estudos avaliando tais efeitos.

Em relação novamente a Chavas e Thomas (1999), o fato dos custos de transação serem um componente significativo do preço das terras sugere o potencial para a segmentação do mercado. Os custos de transação afetam o funcionamento do mercado de capitais na agricultura, bem como os retornos do ativo terra agrícola. Além disso, também demonstraram evidências empíricas que depõem contra o modelo CAPM estático/clássico. Isso pode ajudar a explicar as insuficiências do modelo CAPM estático para explicar as variações do preço das terras, como sugerido por Hanson e Myers (1995).

Katchova, Sherrick e Barry (2002) enfatizam que há necessidade de captar adequadamente os efeitos do risco, a aversão propriamente dita, bem como os custos de transação sobre o preço das terras, a fim de compreender melhor o funcionamento destes mercados. Em seu estudo, existem provas empíricas que terras com maior risco

de renda ou geração de caixa apresentam um menor valor, portanto, maiores taxas de retorno ajustadas do que terras com menor risco.

Também foi demonstrado que quanto mais alta a pressão populacional, como já era esperado, maior será a contribuição para o aumento dos valores do preço das terras em uma determinada região, bem como a produtividade potencial específica da mesma. Os valores de arrendamento são proporcionalmente inferiores quando o fluxo de caixa é mais arriscado. Finalmente, medidas de dependência espacial entre os valores das terras cultiváveis e das taxas de retorno são altamente significativos e, portanto, importantes para o controle da avaliação das implicações de diferentes medidas de risco. Quando a integração no mercado de terras é levada em consideração, correlação espacial entre os preços das terras em municípios vizinhos dominam os efeitos causados pelos valores de aluguel e mesmo de risco de uma região.

Ou seja, nesta última sentença fica caracterizado de forma empírica, o que muitas vezes acontece na realidade. Terras vizinhas às regiões com características produtivas, mesmo sendo diferentes, por exemplo, em relação à fertilidade do solo, podem apresentar variação percentual semelhante, podendo gerar algumas surpresas no futuro quando forem efetivamente demandadas à atividade produtiva. Esta peculiaridade está muito mais relacionada com a dinâmica de mercado do que um fator fundamental na composição do preço, mas é de suma importância a análise cautelosa destes aspectos, pois em alguns casos, pode inviabilizar um investimento.

2.6. A Evolução do Mercado de Terras no Brasil

Em relação ao Brasil, podemos afirmar que o mercado de terras também não ficou alheio a este “paradoxo”. Segundo autores como Rangel (2000), Sayad (1977 e 1982) e posteriormente Reydon (1992)—não necessariamente partindo da mesma linha de pensamento econômico—concluíram que, em termos gerais, existem fatores especulativos, além dos fatores produtivos, que atuam de maneira conjunta e podem explicar a variação do preço da terra evidenciando “paradoxo” denominado por Scofield (1957).

Segundo Plata (2002), estes fatores especulativos ganharam diferentes rótulos nos trabalhos destes autores: Rangel denominou de “quarta renda de terra”, Sayad como a “expectativa de valorização da terra” e Reydon como “prêmio de liquidez da terra”.

Reydon (1992) destaca que a terra pode ser considerada como um ativo com características de reserva de valor e/ou especulação em uma economia de elevada inflação, como foi o caso da economia brasileira nos anos 80. Esta atribuição acabou elevando muito sua demanda, propiciando sinergias para o incremento dos preços. O autor argumenta sobre o caráter especulativo da terra em:

“... a terra agrícola passou a ser objeto de uma acentuada valorização, apresentando um substantivo crescimento de seus preços, com uma rentabilidade comparável a de outros ativos do mercado financeiro. Isto fez com que, ao longo dos últimos anos, muitos agentes econômicos de setores não envolvidos até com a produção agropecuária, adquirissem terras.” (REYDON, 1992, p. 20)

Um dos primeiros a estudar o mercado de terras no Brasil com detalhes foi Sayad, em 1977. Em sua análise sobre o preço da terra e mercados financeiros, o autor analisou a economia brasileira entre o período de 1967 a 1973 e afirmou que a terra serviu como reserva de valor alternativa ao capital produtivo.

O autor desvinculou totalmente a terra de sua função como fator produtivo, contrariando a teoria neoclássica, pois afirmava que a característica de reserva de valor era o mais importante dos investimentos imobiliários na época. Dessa maneira, a determinação do preço da terra ocorreria em função de sua demanda, já que o ativo possui elasticidades de oferta e substituição muito pequenas. Elevações nos preços da terra seriam, portanto, atribuídas à demanda especulativa. Assim, a terra constituía-se em um ativo real capaz de transferir poder de compra de um período para outro.

Sayad (1977) mencionou ainda os prováveis motivos que fizeram da terra o ativo mais procurado como reserva de valor na economia brasileira. O primeiro deles vem de uma perspectiva histórica, pois havia pouco tempo que a economia brasileira tinha perdido suas características basicamente agrícolas. O autor incluiu também que a forma de organização dos sistemas judiciário e fiscal e do próprio setor financeiro –

ainda em desenvolvimento, incentivou a concentração da riqueza do setor privado em ativos não financeiros, como a terra.

Em sua expressão matemática o autor mostra que com uma diminuição da taxa de crescimento do produto, os investidores demandariam mais terra, e o preço desta se elevaria. Porém, quando a taxa de crescimento do produto se elevasse acima de determinado patamar, o processo contrário aconteceria, os investidores demandariam mais capital produtivo, e o preço da terra decresceria. Podemos dizer que no modelo de Sayad (1977) os preços da terra apresentariam uma dinâmica oposta à dinâmica dos ciclos econômicos. O direito ao crédito subsidiado também foi um fator que contribuiu para a elevação do preço da terra rural no Brasil.

O autor concluiu que enquanto os retornos aos investimentos imobiliários não se reduzissem seria muito difícil que o sistema financeiro obtivesse melhor desempenho na economia brasileira. Sugeriu, então, uma taxação dos ganhos de capital. Argumentou que sem essa intervenção dificilmente o setor financeiro ofereceria um ativo rentável o suficiente, capaz de competir com aqueles que serviam como reserva de valor. Enfatizou que sob altas taxas de inflação, os ativos financeiros só competiriam com outras formas de retenção de riqueza se oferecessem proteção adequada contra a inflação. Finalizou afirmando que o setor financeiro teria uma tarefa importante em todo esse processo, a qual seria alterar os hábitos de poupança do setor privado em função de todos os motivos previamente discutidos.

Outro autor que fez contribuições significativas no estabelecimento dos determinantes especulativos na formação do preço da terra foi Rangel (2000). Para o autor, a tendência do movimento dos preços da terra, acima do componente da renda, está associada aos movimentos gerais da economia, visto que o preço da terra acumula uma relação inversa com a taxa de juros e de lucro da economia.

Neste sentido, quando há uma tendência ao crescimento da economia como um todo, o preço da terra cai na mesma intensidade deste crescimento. Entretanto, segundo ele, como a renda da terra permanece relativamente constante em quaisquer fases do ciclo econômico, durante uma queda na atividade econômica, a terra constitui-se um ativo muito desejado. Esse comportamento anticíclico do preço da terra, segundo

o autor, induz a uma expectativa de elevação do seu preço, independentemente da renda que ela possa gerar. O autor denominou essa expectativa de valorização do ativo de “a quarta renda da terra”.

Para Rangel (2000), portanto, o elemento determinante das variações do preço da terra, além das alterações em sua renda, é taxa de lucro médio da economia. O autor também destaca que a oferta crescente de terras devido ao avanço da infraestrutura, a demanda pelo ativo, graças à expectativa de sua valorização, também determinariam o preço da terra, ou seja, unicamente as variações de natureza não-agrícola afetando o comportamento dos preços desse fator de produção.

Entretanto, o trabalho de Rangel apresentou algumas inconsistências e divergências entre alguns autores. Segundo Reydon (1992), o movimento de preço da terra no Brasil entre 1970 a 1991 acompanhou o movimento mais geral da economia, ou seja, nas fases de crescimento econômico o preço da terra também se elevou, contrariando Rangel (2000). Em grande parte, Reydon (1992) mostra que o erro de Rangel decorreu do fato de o autor utilizar a taxa de juros do mercado para capitalizar a renda de terra, fazendo com que a estimativa do valor presente das rendas futuras esteja incorreta. Outro ponto que merece destaque está relacionado a premissa de que com a reversão no ciclo econômico a taxa de juros irá diminuir quando, segundo Reydon (1992), ela se eleva em virtude da elevação na preferência pela liquidez proposta por Keynes.

Pinheiro⁴ (1980 apud RAHAL, 2003) defendeu a teoria de que os preços de terra são influenciados pela decisão do agricultor de expandir sua atividade, ou seja, pela demanda do agricultor por terra, puramente relacionada com a produção. Essa decisão, por sua vez, dependeria da rentabilidade da agricultura, a qual poderia ser analisada utilizando-se os termos de troca, sendo o índice mais adequado para tal a relação entre preços recebidos e preços pagos pelos agricultores. Entretanto, as evidências empíricas não validaram a hipótese de que os preços de terra são determinados principalmente pela rentabilidade da agricultura.

⁴ PINHEIRO, F. A. *A renda e o preço da terra: uma contribuição à análise da questão agrária brasileira*. 1980. 277 f. Tese (Livre-Docência) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Universidade de São Paulo, Piracicaba/SP, 1980.

Pinheiro (1980 apud RAHAL, 2003) discordou de Sayad (1977) quanto ao argumento que o processo especulativo em terras ou em qualquer outro ativo era originário de uma insuficiência do sistema financeiro. Para Pinheiro, o próprio processo de desenvolvimento da economia brasileira explica esse processo especulativo. Entretanto, ressaltou que embora a insuficiência do mercado financeiro não tenha criado o processo especulativo sobre os preços de terra, participou ativamente desse sistema em algumas fases. Tal participação ocorreu por três motivos principais: pela legislação tributária; pelos incentivos de políticas econômicas que protegiam a concentrada posse da terra; e pelo não investimento de parte da poupança em atividades produtivas.

O autor também não observou o comportamento anticíclico dos preços de terra, levantado por Rangel (2000). Verificou que o período de rápida expansão econômica no Brasil coincidiu com a fase em que os preços da terra estiveram mais elevados. Já na fase da economia em queda, os preços de terra mostraram-se estáveis. Assim, Pinheiro (1980 apud RAHAL, 2003) concluiu que a ascensão dos preços da terra foi resultante das próprias características do processo de desenvolvimento econômico brasileiro, principalmente da fase do “milagre brasileiro”.

Sayad (1982) analisou os efeitos da especulação em terras rurais e sobre a produção agrícola. O autor defende a tese que a terra é escolhida como um importante ativo de reserva de valor, principalmente pelo fato do mercado financeiro brasileiro não funcionar adequadamente e, portanto, a formação do preço da terra no país dependeria essencialmente da expectativa dos investidores com relação à valorização desse fator, independentemente quase que totalmente dos custos de incorporação de novas terras agrícolas. O segundo determinante seriam os lucros que a atividade agrícola poderia gerar.

Em seu trabalho, o autor apresenta o ganho esperado que a terra pode gerar na forma de uma taxa de retorno, comparada com o ganho do ativo alternativo, normalmente o mercado financeiro, conforme equação a seguir:

$$Pa = (pt/p) + (L/p) \quad (7)$$

Onde Pa significa a taxa de retorno da terra; pt o preço esperado desta terra no momento t ; L o lucro agrícola ou valor do arrendamento; e p o preço atual da terra. Portanto, (pt/p) pode ser entendido como a taxa esperada de valorização da terra e (L/p) como a taxa de lucro da produção desta terra.

Ao crédito rural subsidiado também foi atribuído papel de destaque na determinação do preço da terra, assim como ao grau de liquidez da economia. Maior liquidez gera maior demanda por ativos financeiros e não financeiros, aumentando a procura e o preço de terras. Esta observação está de acordo com Pinheiro (1980 apud RAHAL, 2003), porém diferiu daquela obtida por Rangel (2000) e por Sayad (1977).

Rezende (1982) realizou um estudo sobre o crédito rural subsidiado e o preço da terra no Brasil. Pretendeu analisar a eficácia do subsídio creditício e a influência desse mecanismo na elevação do preço da terra.

A literatura existente até então argumentava que o subsídio ao crédito rural era responsável pela elevação do preço da terra, uma vez que a relação entre preço da terra e arrendamento elevava-se depois da instituição desse sistema.

Segundo Rahal (2003), o objetivo da política de crédito rural era incentivar investimentos na agricultura criando uma compensação ao setor, em relação aos demais setores da economia. Porém, nesse sistema os tomadores de empréstimos não olhavam para o subsídio ao crédito rural como um mecanismo de financiamento da produção, mas como uma alternativa para se obter rentabilidade no setor mais lucrativo que existisse na economia. Ou seja, o tomador só investiria na agricultura se não houvesse uma alternativa mais rentável na economia.

Mesmo que o crédito subsidiado fosse concedido sob a condição de ser aplicado exclusivamente na agricultura, não havia como impedir que o recurso funcionasse como capital em geral. A demanda por crédito subsidiado, num dado momento, passou a ser extremamente elevada. Como a quantidade de terra agrícola era

finita e para usufruir do crédito rural era necessário ser proprietário do fator, era natural que o preço da terra se elevasse para além da renda da terra.

Rezende (1982) notou um fato interessante no que diz respeito à lucratividade dos tomadores de crédito rural. Com o aumento do preço da terra, o indivíduo que desejasse tomar crédito subsidiado arcaria com dois custos. Primeiramente arcaria com o custo do juro do crédito rural e, posteriormente, com o custo de oportunidade do dinheiro que investiria em terra, para adquirir o crédito rural subsidiado. Enquanto fosse vantajoso (houvesse maior retorno) arcar com o custo do juro subsidiado do crédito rural e com o custo de oportunidade do dinheiro imobilizado em terra, os indivíduos escolheriam investir em terras recebendo crédito subsidiado ao invés de aplicar seus recursos no mercado financeiro. Com isso haveria a tendência de equalização da taxa de juro no mercado como um todo.

Desta maneira, o produtor agrícola que desejasse adquirir terras teria que fazê-lo sob um preço mais elevado. Caso o agricultor não se apropriasse do subsídio estaria deixando de obter a taxa de lucro média sobre o capital fixo e sobre o valor da terra. O mesmo aconteceria para os indivíduos que já possuíssem terras e tivessem que manter uma quantia elevada imobilizada nesse fator.

Rezende (1982) concluiu ainda que era difícil afirmar com certeza que a alta no preço da terra, no período por ele analisado, tivesse ocorrido por causa da política de crédito rural. Nesse mesmo período a economia passou por uma fase de desaquecimento da atividade e de aceleração inflacionária. Com isso, houve uma drástica redução da taxa de lucro média da economia. Assim, ficou muito difícil separar esses vários efeitos na tentativa de explicar a elevação dos preços da terra.

Outro estudo que merece a atenção na literatura foi Egler (1985), na tentativa de relacionar o mercado fundiário com o mercado financeiro – estabelecendo a taxa de juros como elo entre eles. Para o autor, nas fases iniciais de desenvolvimento do capitalismo de uma economia, é natural que o mercado fundiário exerça a função de valorizar o capital, exigência do processo de concentração e centralização de capitais.

Este autor atribuiu à valorização da terra a necessidade de os indivíduos aplicarem seu capital em algum mercado que tivesse a possibilidade de trazer retornos

ao capital investido, assim como sugeriu Sayad (1977). Egler (1985) designou pouca importância à demanda agrícola como determinante de seu preço, assim como Rangel (2000). Defendia que a terra teria produtividade crescente graças ao progresso técnico, intensificando o uso do solo.

Em Brandão (1986), podemos observar mais uma vez a tentativa de se analisar as rentabilidades das terras de lavoura e pecuária contra outros ativos financeiros. Decompôs a rentabilidade da terra em ganho de capital e ganho decorrente da renda gerada – leia-se arrendamento. Além disso, o autor criou um modelo intertemporal de avaliação dos ativos e, baseando-se neste, procurou estimar um coeficiente de aversão ao risco.

Segundo o autor, muitos trabalhos brasileiros e até mesmo internacionais utilizaram o modelo financeiro de determinação do preço da terra, em que o preço é o valor presente do fluxo de rendimentos futuros. A crítica foi feita no tratamento dado à taxa de desconto do fluxo de rendimentos que, segundo ele, é considerada constante e, portanto, o preço da terra é determinado pelo quociente do fluxo (constante, na maioria das vezes) de rendimentos futuros e a taxa de desconto. Não é de estranhar, assim, que o preço não reflita variações no fluxo de rendimentos.

A partir desse raciocínio, muitos autores chegaram à conclusão, não necessariamente verdadeira, de que a falta de sincronização entre preço e aluguel da terra indicavam que outros retornos intervinham no processo de formação desses preços. Dado esse panorama, o autor discutiu um modelo de determinação da taxa de desconto e procurou aplicá-lo ao caso brasileiro.

Em seu modelo, Brandão (1986) testou as seguintes variáveis: montante de crédito agrícola no ano, preço recebido pelos agricultores e hiato do produto como *proxy* representativa do ciclo econômico.

O autor observou que o crédito subsidiado apresentou coeficientes significativos somente nas regressões de preço de terra de lavoura. Sugeriu incorporar à análise as expectativas do produtor quanto ao valor esperado de crédito subsidiado em um horizonte temporal, e não somente o volume de crédito concedido. A variável preço recebido pelos produtores mostrou-se significativa e positiva somente para o preço e

aluguel de terras para pecuária. Novamente o autor incorporou a questão das expectativas à análise como resposta da falta de significância da variável para terra de lavoura. O autor mencionou a possibilidade de os produtores formularem estimativas de preços recebidos futuros e que essas estimativas poderiam não estar sendo bem representadas pelos preços correntes.

Os resultados obtidos com o hiato do produto, aparecendo sempre com sinal positivo, indicaram que o ciclo econômico operava no mesmo sentido sugerido por Rangel (2000), Sayad (1977) e Rezende (1982). A hipótese de Rangel de que a renda da terra não varia durante as fases do ciclo econômico se confirmou no caso do aluguel de terras para pecuária.

Em um segundo momento, Brandão (1986) comparou a rentabilidade do investimento em terra com a de outros ativos financeiros e demonstrou que a terra seria capaz de competir com as demais alternativas por recursos no mercado financeiro. O ativo terra mostrou-se rentável e com coeficiente de variação pequeno em relação aos demais ativos com melhor rentabilidade. O autor observou ainda, que na divisão de rentabilidade entre ganho de capital e renda da terra, este foi o componente mais importante na formação dos preços do fator em questão.

Bacha (1989) elaborou um estudo com o intuito de desenvolver modelos estatísticos que explicassem a determinação dos preços de venda e de aluguel da terra na agricultura brasileira. Para tanto, selecionou variáveis a fim de explicar o comportamento desses preços na agricultura mineira, de 1970 a 1985. Para formular seu modelo, baseou-se na concepção de que esses preços são estabelecidos no cruzamento entre oferta e demanda de terra para venda e para aluguel.

Através dos resultados obtidos, o autor observou o predomínio das variáveis ligadas ao setor agrícola (preços reais dos insumos, nível tecnológico e relação entre preços recebidos pelos produtores e preços pagos pelos produtores) em relação aos componentes especulativos ou aos elementos ligados ao ambiente econômico, tanto na determinação do preço real de arrendamento como na determinação do preço real de venda da terra.

Reydon (1992) sistematizou as características da terra para determinar seu preço como ativo. Segundo ele, a terra rural pode ser caracterizada como um ativo que, ao mesmo tempo, é de capital e líquido, podendo ser negociada em uma estrutura de mercado flexível, ou seja, seu preço está determinado pela dinâmica da demanda e da oferta, porém, em razão da oferta de terras ser considerada fixa, o preço de mercado estará basicamente determinado pela dinâmica da demanda. As expectativas dos proprietários podem fixar a quantidade de terra a ser negociada, mas são as expectativas dos compradores quanto aos ganhos futuros com o uso da terra que determinarão o preço.

Nesse cenário, assim como para todos os ativos, Reydon (1992) defende que o preço da terra rural deve ser determinado pelos ganhos esperados para os quatro atributos capitalizados:

$$P = q - c + l + a \quad (8)$$

Onde, q (quase-rendas produtivas), são as rendas produtivas esperadas decorrentes da propriedade da terra. O valor deste atributo depende dos ganhos esperados com a produção agrícola e da possibilidade de outros ganhos decorrentes da propriedade da terra, tais como os do crédito ou dos subsídios governamentais; c (custo de manutenção) – são os custos esperados para manter a terra no portfólio do agente, isto é, todos os custos não produtivos da terra, tais como custos de transação, provisão para financiamento quando este é utilizado para a aquisição da terra, impostos e taxas decorrentes da propriedade; l (prêmio de liquidez da terra) – refere-se à relativa facilidade de venda da terra no futuro e depende, portanto, das expectativas formadas pelos agentes em relação ao mercado de terras. É maior à medida que a economia cresce e a demanda por ativos de capital aumenta ou há um incremento na demanda por ativos líquidos e as expectativas do comportamento de outros ativos líquidos não são tão promissoras quanto às da terra; a (ganho patrimonial da terra) – este fluxo de renda é obtido no momento da venda da terra e depende, portanto, das condições do mercado. Este atributo é normalmente incluído em q , mas neste caso é importante considerá-lo separadamente, pois muitos compradores adquirem terras visando este ganho. Um

exemplo disso é a compra de terras na fronteira, que não apresentam rendimento produtivo para um prazo econômico, realizada com o objetivo explícito de obter ganhos na revenda.

Segundo Rahal (2003), há uma crítica a ser feita com relação à expressão de determinação do preço da terra proposta por Reydon (1992). O preço de venda da terra deve expressar, no mínimo, a relação entre as quase-rendas produtivas e a taxa de juro. Ao desconsiderar a taxa de juro como um dos fatores formadores do preço da terra, a expressão descrita anteriormente não determina o real preço deste fator.

Segundo a autora, os autores levantaram a questão de que nem sempre o preço da terra será igual ao valor presente dos fluxos de receitas líquidas futuras, pois podem existir fatores que afetem o preço de mercado e que não alterem a medida de valor presente. O método do valor presente leva em consideração somente as medidas de longo prazo: expectativas de ganhos produtivos e custos de manutenção da terra. Sob essa hipótese, as variáveis de curto prazo associadas à liquidez da terra estariam ausentes da análise. Com esse argumento, discordaram daquele levantado por Reinsel e Reinsel (1979).

Plata (2002) expõe a terra rural do ponto de vista econômico, no qual esta possui quatro características importantes: i) ser escassa em termos físicos e econômicos; ii) ser imóvel; iii) ser durável, já que não pode ser destruída facilmente; iv) pode ser utilizada de duas formas, não necessariamente excludentes: como fator produtivo na produção de bens agropecuários ou como ativo de reserva de valor ou fator especulativo, pois permite conservar a riqueza de um período para outro. Nesse sentido, o preço da terra rural deveria sintetizar o efeito de todos os fatores que influem em seu uso.

O autor propõe-se a formular e a estimar um modelo econométrico que explique a dinâmica do preço da terra no Brasil, partindo de uma sistematização teórica que considera a terra rural como um ativo que pode ser usado na atividade produtiva e especulativa, e que a dinâmica, de curto e longo prazos, de seu preço está determinada por sua dupla utilização.

A sistematização teórica do mercado de terras a ser realizada tem como pano de fundo uma economia capitalista como proposto por Reydon (1992). Isto é, assume que o mercado de terras a ser estudado faz parte das economias empresariais, como denominadas por Keynes (1936 apud KEYNES, 1985). Para Keynes, de forma semelhante, as economias empresariais caracterizam-se por terem todas as suas trocas baseadas em valores monetários e todos os proprietários de riqueza desejando aumentá-la em termos monetários.

Nesse cenário de economias empresariais ou de mercado, os proprietários de riqueza adquirem diferentes tipos de ativos, com diferentes níveis de liquidez, para obter ganhos monetários e proteção das incertezas da economia capitalista. Eles procuram antever a psicologia do mercado de diferentes ativos e decidem comprar aqueles que, segundo suas expectativas, lhes proporcionarão maior retorno líquido. A terra rural como um ativo apresenta três características importantes: a) escassez em termos físicos e econômicos; b) é imóvel; c) é durável, já que não pode ser destruída facilmente. A terra é escassa não apenas por si mesma, mas na medida em que os produtos por ela gerados também o são. Entretanto, o fato de a terra ser um fator imóvel, que não pode ser reproduzido, com elasticidade de produção e de substituição baixa e ser apropriada privadamente por alguns favorecem as condições para o estabelecimento de sua escassez econômica.

O autor afirmou que, em termos teóricos e implícitos, o preço da terra está determinado pelas expectativas de rendas produtivas e especulativas que resultam da propriedade da terra. Neste sentido, autor fez uma relevante contribuição ao destacar algumas variáveis que governariam o preço das terras no Brasil.

Segundo Plata (2002), o preço da terra rural, em princípio, é determinado no mercado pela dinâmica entre a oferta e a demanda, que expressam as expectativas dos agentes que nele atuam. Assim, as rendas derivadas da utilização produtiva da terra são determinadas por sua demanda para atividades agropecuárias. Essa demanda, por sua vez, é determinada pelo preço do bem produzido e pelas condições de produção. As rendas produtivas serão o valor presente da produção que pode ser atribuído a terra, ou seja, o valor da produção descontado o pagamento de todos os outros fatores produtivos utilizados no processo de produção.

Em termos microeconômicos, de uma função de produção, as rendas produtivas da terra em um determinado momento seriam iguais ao valor do produto marginal da terra. Esse, por sua vez, é igual ao produto do preço da mercadoria que ela ajuda a produzir multiplicado por sua produtividade marginal física no processo de produção. Nesse sentido, as rendas produtivas da terra dependerão das condições de mercado do produto e das condições técnicas de produção, já que a produtividade marginal física da terra decorre de uma relação técnica com outros fatores para uma determinada tecnologia.

As expectativas de ganhos produtivos com a terra mudam quando se alteram as condições de mercado do produto e a produtividade física da terra, ou seja, a função de produção. Uma elevação do preço do produto, devida ao aumento de renda ou mudança nas preferências dos consumidores, cria expectativas de alta nas rendas produtivas. A mesma tendência das expectativas apresenta-se quando existem reduções de custos de produção (diminuição do preço dos insumos, facilidade de acesso ao capital, melhorias tecnológicas e/ou nas condições de produção) que deslocam para cima a função de produção e elevam a produtividade física da terra.

Outra variável relevante foi o acesso a infra-estrutura de produção e comercialização que afetam as rendas produtivas esperadas da terra. A existência de infra-estrutura de irrigação, disponibilidade de água, estradas de acesso, transporte, cercania ao centro de consumo e informações afetam positivamente o preço da terra, além de diminuir os riscos de seus ganhos produtivos. Essas variáveis respondem, em muitos casos, pelas diferenças dos preços locais da terra.

Outro ponto destacado pelo autor está ligado às áreas de reserva florestal ou de proteção ao meio ambiente, na medida em que limitam o uso da terra, criam expectativas pessimistas sobre as rendas produtivas, fazendo com que o preço da terra como fator de produção agrícola diminua. Em contrapartida, os benefícios obtidos pela sociedade na conservação do meio ambiente são elevados. Com isso, à medida que a terra rural for utilizada em atividades alternativas à agropecuária, tais como o turismo ecológico, surgirão expectativas otimistas nas rendas produtivas.

Ainda segundo Plata (2002), outra variável que afeta o preço da terra é seu grau de fragmentação. Quanto menores as propriedades maiores são seus preços, entre outras razões por ter maior liquidez. Por outro lado, quando um comprador adquire várias propriedades pequenas para obter uma de tamanho eficiente, tem maiores custos de transação até chegar na escala desejada. No caso da terra agrícola, o impacto da fragmentação nos preços da terra depende do tamanho da exploração agrícola eficiente na região.

Cita também que o crescimento da população e variáveis demográficas poderiam ter um efeito importante nos preços da terra por meio de pelo menos dois canais diferentes: aumento da demanda de produtos agropecuários (alimentos) e aumento da demanda de espaço para urbanização e lazer. O aumento da demanda da terra para fins não agropecuários aumenta seu preço.

Segundo Plata (2002), a inflação afeta os preços da terra rural de duas formas: (a) mudança das rendas produtivas, decorrentes do aumento dos preços dos produtos e dos insumos; (b) está relacionada aos ganhos especulativos com o uso da terra (liquidez da terra) e decorre do fato de que esta pode ser usada como ativo de reserva de valor, na medida em que conserva seu valor ou o aumenta de um período para outro. Nesse sentido, há uma demanda de terra para especulação que estará determinada por sua liquidez em relação a outros ativos reais e financeiros, custos de manutenção da terra e custos de transação (REYDON, 1992).

A demanda de terras em contextos inflacionários está fortemente relacionada ao efeito de inflação sobre as taxas de juros reais. Se as taxas de juros reais são negativas, os ativos financeiros não são atraentes e, portanto, os investidores procurarão ativos reais, tais como bens imóveis, casas, terrenos urbanos, terra agrícola, etc. (REYDON; PLATA, 2000). Por exemplo, em 1986, no Plano Cruzado, quando os papéis financeiros do governo foram congelados, a demanda por ativos reais cresceu significativamente. Foi nesse momento que a terra agrícola atingiu seu maior preço nos últimos 35 anos.

Em períodos de inflação, a demanda da terra pode aumentar sem que seu uso para a produção agrícola seja necessariamente afetado. Isso ocorre porque os agentes

econômicos (agricultores e não agricultores) esperam que o preço real da terra aumente ou pelo menos permaneça constante durante esses períodos. Nesse momento, entram no mercado de terras investidores que a vêem como um investimento seguro com o qual é possível obter ganhos de capital. Embora também, em períodos de inflação, a demanda por terras possa mudar e afetar os ganhos produtivos e, portanto, seu preço, isso ocorre em razão do aumento dos preços do bem produzido e dos insumos. A demanda de terra para fins produtivos aumentará ou diminuirá segundo a variação relativa desses preços.

O imposto sobre a terra rural pode afetar seu preço na medida em que aumenta seus custos de manutenção. No entanto, a história mostra que não é tão fácil legislar impostos sobre a terra por causa das pressões políticas dos grandes proprietários. Ainda mais, uma vez legislado, não é fácil implementar sistemas de impostos em razão da falta de informação cadastral, capacidade administrativa e vontade política para implementá-la. O imposto sobre a terra tem sido considerado com frequência uma possível solução para os problemas da utilização da terra no Brasil. Esse imposto tem a virtude de incentivar um aumento na produtividade das terras ociosas ou de baixo nível de utilização. A tributação sobre terras terá como consequência um aumento de seus custos de manutenção, implicando uma diminuição nos rendimentos esperados da simples posse da terra, ocasionando uma perda de capital aos proprietários e uma consequente redução do preço. À medida que os preços baixam, as expectativas de benefícios especulativos com as terras diminuem. Por outro lado, os agricultores que pretendem usar a terra produtivamente vêem aumentadas suas possibilidades de compra com a diminuição do preço. Dado que as expectativas de rendimento especulativo com a terra diminuirão com a tributação, em função da elevação do seu custo de manutenção, o proprietário especulativo deverá escolher entre quatro decisões: i) utilizar a terra produtivamente; ii) mantê-la ociosa e pagar o imposto; iii) vendê-la; ou iv) arrendá-la.

O desenvolvimento do sistema financeiro afeta o preço da terra rural. A restrição da liquidez é importante em razão do custo de oportunidade do dinheiro. No caso de investimentos de longo prazo, como são os negócios agrícolas, o constrangimento de liquidez é normalmente comum. Se não existe um sistema financeiro para compra de terras, estas apenas podem ser compradas por agentes que

tenham liquidez alta. Isso terá como consequência uma demanda pequena e escassa para compra, porém a demanda de terras para arrendamento será grande. Se há um sistema financeiro, a demanda de terras poderia aumentar proporcionalmente ao acesso aos instrumentos financeiros. Além disso, a restrição da liquidez pode estar ligada não só às transações de terra, mas também ao seu uso produtivo por meio de restrições ao crédito para a produção.

Os custos de transação no mercado de terras são a agregação de vários custos: burocracia, custo de busca, avaliação do ativo, custos de administração, de barganha, etc. Altos custos de transação no mercado de terra refletem em baixos incentivos para negócios com terras. Essa limitação para os negócios tem dois efeitos importantes: por um lado, não permite sua distribuição para o melhor uso econômico; e, por outro, reduz a demanda em razão da dificuldade para adquirir esse ativo. Os custos de transação da terra são importantes quando ela é usada como colateral para o crédito. Os bancos não estão interessados em terra como colateral se não puderem vendê-la com facilidade.

Finalmente, embora não menos importante, o ambiente socioeconômico e político em que as transações com terras tomam lugar é crucial para a análise. Se as demais aplicações e oportunidades de investimento forem pouco atraentes e seguras, os preços da terra tenderão a aumentar em razão do alto retorno e da segurança oferecidos por esse ativo. Se o sistema legal é complexo ou instável, se não há nenhuma segurança no arrendamento de terras e se há um ambiente político instável, nenhum investimento de longo prazo será realizado, o que afetará os preços da terra. Se a propriedade corre algum risco, quer de invasões ou de um processo de reforma agrária, os preços da terra serão afetados negativamente (REYDON, 1992). Todo contexto econômico, social e político possui características distintas que afetam o preço da terra e devem ser levadas em conta ao analisar o desempenho de seu mercado.

Dos estudos mais recentes sobre o tema no Brasil, destaca-se Reydon et al. (2006b apud REYDON; CORNÉLIO, 2006), que analisou o comportamento dos mercados de ativos, por meio da evolução de seus preços e de uma simulação de carteiras de ativos compostas por ações, associado à Caderneta de Poupança e à terra (ativos com menor risco).

Em sua investigação, o autor procura evidenciar hipóteses de estudos anteriores, principalmente de Reydon (1992), mostrando que a terra, no Brasil, é utilizada como um ativo que cumpre um papel decisivo na diversificação de carteiras de investimento de diferentes tipos de agentes, tendo assim sua demanda elevada.

A compreensão do comportamento da terra durante os períodos de crise nas Bolsas de Valores constitui um importante subsídio para a tomada de decisões, tanto por parte dos investidores privados, particularmente os proprietários de terras, como pelos órgãos governamentais, encarregados de regular o mercado de terras

Os resultados encontrados confirmaram os pressupostos iniciais de que a Caderneta de Poupança foi, durante os vinte anos abrangidos pelo estudo, dentre os ativos estudados, aquele que apresentou rendimento mais estável. Perdeu valor, é verdade, em algumas crises, mas manteve-se incólume na maioria das ocasiões, fato este que pode qualificá-la como um ativo de boa segurança. A possibilidade de vir a perder valor está relacionada unicamente a fatores exógenos, como foram os planos econômicos confiscatórios do passado.

A terra, por sua vez, também demonstrou reunir características de rentabilidade e segurança que permitem recomendar seu uso como elemento redutor do risco. Assim como a poupança, também a terra não conseguiu guardar valor durante algumas das crises estudadas, mas isso também ocorreu em circunstâncias muito especiais, ou seja, durante épocas em que seu mercado passava por processos de ajustamento severo. Em circunstâncias normais – fora dos períodos de ajustamento –, a posse da terra, conjugada com uma Carteira de Ações, prestou-se de forma muito satisfatória para diminuir as perdas de rendimentos dos investidores das Bolsas de Valores durante os períodos críticos. A afirmação de “que a terra demonstrou reunir características de rentabilidade e segurança” é, portanto, verdadeira.

Parece ainda oportuno ressaltar a constatação de que a terra e a poupança possuem mercados distintos e vetores diferentes e que, em razão disso, seu grau de risco, que já é baixo individualmente, quando combinado de forma criteriosa pode diminuir ainda mais. O estudo das seis crises, ao longo de vinte anos, permitiu verificar que os períodos nos quais houve perda expressiva de valor por parte daqueles ativos

não são coincidentes, ou seja, o investidor que tivesse seus recursos aplicados parte em terra e parte em poupança, durante aqueles períodos críticos, teria tido melhor resultado do que se tivesse aplicado em apenas um deles. Esta constatação mostra que a inclusão de uma parcela de terra, juntamente com outra parcela de poupança, numa Carteira de Investimento, poderá contribuir para reduzir as perdas dos investidores durante os períodos de crise nas Bolsas de Valores.

Neste cenário, outro estudo interessante foi Reydon et al. (2006a apud REYDON; CORNÉLIO, 2006) que tem por objetivo colocar em evidência a relação que existe entre a dimensão de uma propriedade rural e seu preço de mercado. Isto é, que o preço por hectare de um imóvel de grande área é menor que o preço por hectare de um imóvel de menor área, e vice-versa. Ou seja, é de se esperar uma relação inversa importante e significativa entre o preço por hectare e a área dos imóveis negociados.

Apresenta-se a metodologia para testar a hipótese de existência de uma relação inversa entre o preço da terra rural e sua dimensão (área negociada). Nesse propósito foram utilizados os dados sobre preços e áreas referentes aos valores pagos por hectare nos processos de desapropriação de terras para a reforma agrária para o período compreendido entre os anos de 1994 e 2002 do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra).

A dimensão dos imóveis rurais afeta inversamente o preço de mercado da terra pelo fato de este influenciar os três atributos principais que determinam seu preço, como fora descrito no segundo tópico: a liquidez, as quase-rendas produtivas e os custos de manutenção da terra no portfólio dos proprietários de terras.

Foram estimados os Valores Correntes Totais dos Imóveis (VTI) a partir da somatória dos dados correntes do Valor da Terra Nua (VTN) mais o Valor Total das Benfeitorias (VB). Seguidamente foram estimados os valores correntes por hectare para o valor total do imóvel (VTI/ha) e para o Valor da Terra Nua (VTN/ha).

Os valores correntes foram transformados em valores constantes ou reais, utilizando, segundo o caso: Índice Nacional de Preços ao Consumidor construído pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (INPC/IBGE) e Índice Geral de Preços de Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas, com base em dezembro

de 2002. Foram obtidos, dessa forma, os valores constantes para VTN real/ha e para o VTI real/ha.

Com o propósito de reduzir a volatilidade da variância dentro de cada um dos estratos de área, foi calculada a média do VTN real/ha, do VTI real/ha e da área, e a partir desses valores médios foram estimadas as regressões dos valores médios em função da área. As médias para os estratos calculados a partir de todos os dados de desapropriações do Incra aparecem na Tabela 7. Nota-se, nesta tabela, o relacionamento inverso entre a dimensão e o VTN real/ha e o VTI real/ha.

Tabela 1 – Médias do VTN real/ha, do VTI real/ha e da área por estrato de área a partir dos dados de desapropriação do Incra

Dimensões (ha)	Nº observ.	Médias		
		Área	VTN real/ha	VTI real/ha
0-100	22	74,06	1.058,92	1.218,92
101-500	282	340,47	797,67	1.064,91
501-1.000	364	746,13	669,65	895,39
1.001-2.000	498	1.433,80	404,53	567,96
2.001-3.000	262	2.469,19	311,22	420,02
3.001-4.000	118	3.500,30	291,53	370,01
4.001-5.000	75	4.442,11	259,13	362,61
5.001-10.000	100	6.741,79	249,23	340,48
Acima de 10.000	792	2.317,59	244,50	298,52

Fonte: Reydon et al. (2006a apud REYDON; CORNÉLIO, 2006), p. 219.

A seguir, o gráfico de dispersão do VTN real/ha com relação à área utilizando as médias dessas variáveis para cada um dos estratos. Torna-se evidente, pela observação do gráfico, que existe uma forte relação inversa entre o preço da terra e sua dimensão, porém com uma redução rápida do VTN real/ha para áreas de grandes dimensões.

O gráfico seguinte indica a dispersão do VTI real/ha com a área, evidencia características semelhantes às observadas no Gráfico 1, isto é, a relação inversa e uma forte queda nos preços no valor dos imóveis que apresentam grandes dimensões. Os Gráficos 1 e 2 mostram de forma muito clara que existe uma relação inversa do tipo exponencial entre os valores da terra e sua dimensão. Isso também é mostrado na matriz de correlação.

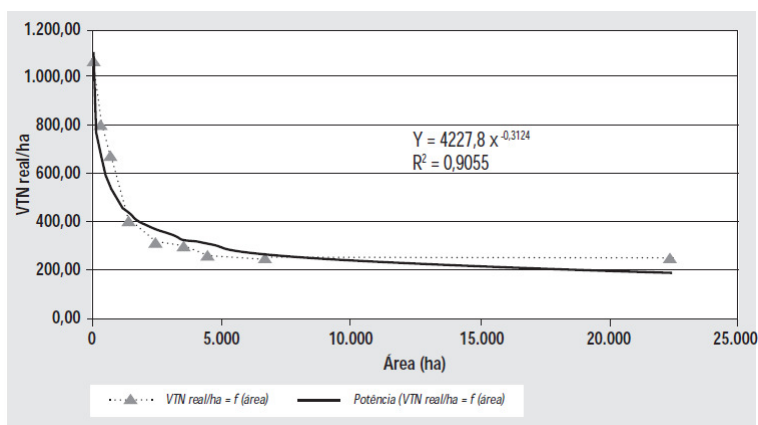


Gráfico 2 – Relação do VTN real/ha em função da área baseada nas médias dos estratos por área calculadas a partir dos dados de desapropriação do Incra
 Fonte: Reydon et al. (2006a apud REYDON; CORNÉLIO, 2006), p. 220.

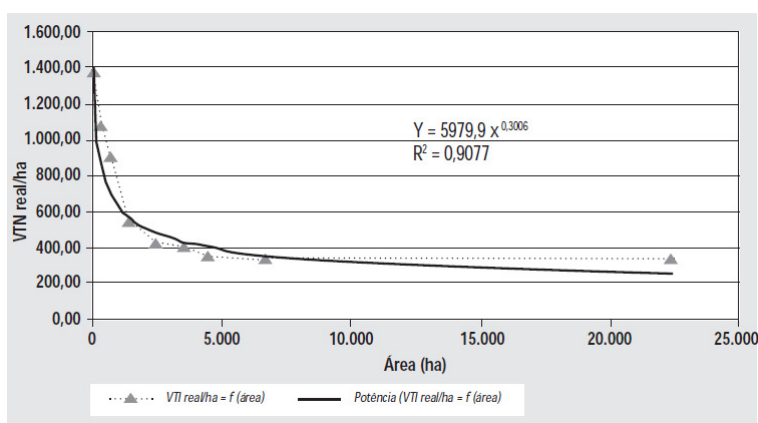


Gráfico 3 – Relação do VTI real/ha em função da área baseada nas médias dos estratos por área calculadas a partir dos dados de desapropriação do Incra
 Fonte: Reydon et al. (2006a apud REYDON; CORNÉLIO, 2006), p. 220.

Pode-se observar que os parâmetros das regressões que são a base para determinar os modelos de previsão tanto para o VTN real/ha quanto para o VTI real/ha. Estes parâmetros estimados são altamente significativos ao nível de menos de 1%, e o valor do coeficiente de determinação acima de 0,90 mostra que ambas as equações explicam em 90% das vezes a variação no preço da terra como uma função da dimensão dos imóveis rurais. Esse fato revela que os preços da terra rural são fortemente influenciados pela dimensão da terra que se está negociando. Portanto, a variável dimensão da terra não pode ser deixada de lado no momento de estimar os preços por hectare de um imóvel.

Desse modo, o expoente da variável dimensão nas equações de previsão do preço da terra representa a elasticidade preço da terra em relação à dimensão. Isso quer dizer que um aumento de 100% na dimensão de um imóvel para outro significa uma redução, em média, de 30% do preço, isto é, existe uma relação inelástica entre o preço e a área dos imóveis rurais.

2.6.1. Os Planos Econômicos e o Mercado de Terras

Segundo Reydon e Plata (2006 apud REYDON; CORNÉLIO, 2006), o Plano Real, por meio das políticas de ajustamento macroeconômico, também afetou muito o mercado de terras no Brasil de uma forma poucas vezes antes vista, com uma queda nos preços que variou entre 40% e 50% em termos reais. Isso tem feito com que o patrimônio dos proprietários de terras no país também apresente uma redução dessa ordem.

A partir da estabilidade dos preços, alcançada com o Plano Real, à custa da sobrevalorização cambial e da elevada taxa de juros, a tendência de valorização dos preços da terra começou a se inverter. As altas taxas de juros tornaram os custos agrícolas mais elevados, a sobrevalorização da taxa de cambio reduziu a competitividade dos produtos agrícolas no exterior e controle da inflação eliminou grande parte do atrativo da terra como reserva de valor.

Segundo os autores, foi evidenciado que a evolução recente do preço da terra no Brasil passou por três grandes períodos: um primeiro, que vai do final dos anos 1960 até aproximadamente 1976, no qual os preços da terra sofreram um incremento acentuado, principalmente causado pela modernização da agropecuária brasileira e da grande transferência de recursos para o setor agropecuário por meio do crédito agrícola.

A partir de meados dos anos 1970 até a crise do início dos anos 1980, o preço oscilou sempre em torno daquela média mantendo-se, portanto, num certo patamar para o qual deve convergir o preço da terra brasileiro se nenhuma alteração significativa ocorrer no mercado. Após esse período, o preço da terra no Brasil passou a oscilar acentuadamente, principalmente em função da grande instabilidade da economia nacional. O terceiro grande período é extremamente rico para a análise desse mercado,

dados que nos diversos momentos há diferentes políticas, alterações de preços e mudanças de expectativas, ocasionando movimentos abruptos no mercado de terras. Na crise do final dos anos 1980, que afetou drasticamente o conjunto do país, os preços da terra agrícola caíram significativamente.

A partir de 1984, as exportações brasileiras, em grande parte agrícola, viabilizaram a saída da recessão profunda na qual a economia brasileira se encontrava. Tais exportações, que se dirigiram principalmente para os Estados Unidos, acarretaram uma mudança nas expectativas dos agentes econômicos que atuam na agricultura. Em consequência, elevou-se a liquidez do ativo terra, associada aos então relativamente baixos retornos dos principais ativos líquidos e à crescente desconfiança dos agentes econômicos em relação à capacidade do governo de honrar a dívida pública, o que aumentou a demanda de terras como ativo de reserva, com consequente elevação de seus preços. O grande boom do mercado de terras brasileiro deu-se no ano de 1986, com o Plano Cruzado. O preço da terra agrícola no Brasil sofreu uma elevação média de aproximadamente 140% em termos reais, processo este causado pela política econômica implantada pelo governo, com congelamento dos preços, ganhos salariais reais, queda acentuada da rentabilidade de todas as aplicações financeiras e alguma elevação dos níveis de investimento. Além disso, havia disponibilidade de recursos financeiros relativamente baratos, de grande importância para o setor agrícola.

Os preços da terra, em consequência, elevaram-se tanto pelo crescimento da demanda por terras como ativo de capital, na medida em que havia um crescimento da demanda por bens agrícolas, quanto por terras como ativo de reserva e de investimento, na ausência de alternativas adequadas de aplicação, exceto em outros bens reais. Cabe registrar que a elevação dos preços do boi gordo (que também se converteu em ativo de reserva, além do crescimento da demanda de carnes) retro-alimentou a elevação do preço da terra. O fim do Plano Cruzado, no final de 1986, com reversão de todas as expectativas, acarretou queda acentuada nos preços da terra, marcando a inflexão para o próximo período. A queda dos preços da terra após o Plano Cruzado foi gerada pela queda na demanda agregada (nos investimentos reais e nos salários reais) e pelo retorno à atividade dos mercados financeiros de curto prazo. As necessidades de financiamento do Estado garantiram um mercado para aplicação em ativos líquidos,

preferíveis à terra. Com a perspectiva de hiperinflação, seria de se esperar que, em tese, crescesse a demanda por terras como ativo líquido.

Para o caso brasileiro, entretanto, tal perspectiva provocou crescimento da demanda por terras apenas quando a insegurança das aplicações nos demais mercados de ativos líquidos aumentou no primeiro semestre de 1989. No primeiro semestre de 1990, antes do novo plano, quando o risco de hiperinflação se elevou ainda mais, alguns agentes demandaram terras, aumentando um pouco seus preços. Mas os ativos mais demandados foram os mais líquidos do que a terra. O Plano Collor, com o congelamento da riqueza líquida da economia, acarretou queda acentuada na liquidez da terra. Esta por sua vez, fez com que os negócios com terras ficassem relativamente parados ao longo do segundo semestre de 1990, mantendo seu preço relativamente estável. Ao longo do primeiro semestre de 1991, o preço da terra voltou a aumentar. A elevação da liquidez da economia, aliada à incerteza e ao descrédito em relação à segurança de manter riqueza em qualquer tipo de aplicação financeira têm canalizado mais recursos para o mercado de terras. A partir dessa elevação, o preço da terra no Brasil apresentou uma queda contínua até chegar, em dezembro de 1992, ao seu patamar mais baixo, apenas comparável ao período pré-modernização da agricultura, em 1973.

As indicações são de que o processo de estabilização após a criação da URV, conjuntamente com o Plano Real, afetou o mercado de terras de forma profunda, mas distinta. Enquanto a estabilização significou apenas o fim da inflação e o crescimento econômico, o que ocorre até meados de 1994, o preço da terra cresceu, atingindo um patamar bastante elevado (acima do patamar dos anos 1970). Com a recessão provocada por políticas restritivas de consumo, de crédito, particularmente para a agricultura, entre outras, em meados de 1994 o preço da terra começou a apresentar uma queda bastante sustentada de seus preços. Entre junho de 1994 e junho de 1995, o preço da terra caiu aproximadamente 42%, fazendo com que este se encontrasse novamente no patamar mais baixo pós-modernização dos anos 1970.

Muitos analistas estão interpretando essa queda do preço da terra como necessária para o país, após passar por um processo de ajuste estrutural com redução da inflação, assim como ocorreu em outros países da América Latina e até mesmo com os Estados Unidos. Essas informações são ainda extremamente recentes para se tirar

conclusões para o longo prazo, apesar das evidências de que a queda da inflação e a recessão, experiência apenas vivida durante a vigência do Plano Real, tenham diminuído bastante a possibilidade de ganhos especulativos com a terra. A queda no preço da terra, das mais acentuadas que o país já experimentou, a partir da comparação dos preços brasileiros com os do Uruguai, permite-nos algumas reflexões adicionais bastante interessantes sobre os limites e as potencialidades de atuação nesse mercado específico.

3. A AGROENERGIA E O MERCADO DE TERRAS

Como exposto na Revisão de Literatura, os aspectos relacionados ao mercado de terras, suas definições e características de uso, têm sido objeto de estudo de muitos pensadores e economistas, desde o final do século XIX.

Esta etapa do trabalho será dedicada à construção, com base na literatura consultada, de um fluxograma, com as variáveis que compõem o preço e determinam a dinâmica de mercado das terras agrícolas, sob a ótica da Agroenergia.

Posteriormente, serão feitas algumas inferências sobre como a Agroenergia, de forma direta e indireta, pode interagir ou afetar a dinâmica destas variáveis.

Entretanto, faz-se necessária uma breve análise sobre as definições de Agroenergia, no cenário atual. Identificar as características desta nova conjuntura de mercado, dentro do processo de desenvolvimento econômico, é de fundamental importância para entender qual a posição estratégica do Brasil dentro deste contexto, por consequência, o impacto no mercado nacional de terras.

3.1. Agroenergia: Uma Nova Definição para um Velho Problema

Segundo Barros (1996), a história do Homem é a história da apropriação de energia. O violento crescimento da população mundial e a passagem das sociedades extrativistas para o moderno mundo urbano só foi possível graças à crescente habilidade no aproveitamento de novas fontes de energia.

Nos últimos dois séculos, contudo, não houve nenhuma grande revolução tecnológica que possibilitasse o aproveitamento de novas fontes de energia.

As fontes não-renováveis tradicionais, principalmente o petróleo, constituem a base da matriz energética da economia moderna, levantando a justificada preocupação quanto à sustentabilidade do crescimento econômico.

Segundo a EIA (2009), a matriz energética mundial tem, aproximadamente, uma participação total de 80% de fontes de carbono fóssil – sendo 36% de petróleo,

23% de carvão mineral e 21% de gás natural. Os 20% restantes constituem 6,5% de energia nuclear e 14,5% de energias renováveis.

Ainda segundo Barros (1996), o Homem não pode criar nem destruir matéria ou energia. Esta assertiva é derivada da lei de conservação da matéria-energia, também conhecida como 1ª lei da termodinâmica. O Homem não produz nem consome energia, simplesmente a absorve do meio, retornando-a ao mesmo, continuamente.

Pode-se dizer que a energia-matéria entra no processo econômico num estado de baixa entropia e sai do mesmo em um estado de alta entropia. Entropia é a medida da energia indisponível em um sistema termodinâmico. A energia existe em dois estados qualitativos: disponível, também chamada energia livre, sobre a qual o homem tem quase completo controle; e indisponível, sobre a qual o homem não consegue se apropriar.

Todo organismo vivo luta para manter sua própria entropia. Para conseguir isto, deve, constantemente, retirar do ambiente recursos de baixa entropia, a fim de compensar o acréscimo de entropia que ocorre no metabolismo, devido à entrada destes recursos. A entropia do sistema, como um todo, tende a aumentar com a presença da vida orgânica, principalmente do Homem, que acaba por acelerar os processos. Em termos termo-dinâmicos ou entrópicos, qualquer atividade do Homem gera um déficit de energia.

Este processo de crescente dependência entre o crescimento da economia e o consumo de energia de baixa entropia parece ter um paralelo com o desenvolvimento da agricultura moderna. Ainda no início do século passado, a agricultura era trabalhada com animais e, portanto, tinha como fonte de energia no trabalho a própria produção vegetal. Com o progresso da técnica, houve uma forte mecanização, o desenvolvimento de variedades bastante produtivas, a utilização de fertilizantes e defensivos, ou seja, a fonte de energia básica do processo produtivo tornou-se o petróleo.

Na década de 60, este salto na produtividade, especialmente em países em desenvolvimento, mediante melhores práticas agrícolas e do aumento do uso de insumos, ficou conhecido como Revolução Verde⁵.

Ainda segundo Barros (1996), economicamente, houve um expressivo ganho de produtividade, a população mundial pôde crescer, o nível nutricional e de saúde melhorou, a migração para os demais setores da economia aconteceu, enfim, houve um aumento significativo no bem-estar geral.

Entretanto, o uso intensivo destas fontes causa a degradação do ecossistema, gerando preocupações nos agentes sobre os efeitos nocivos da utilização de combustíveis fósseis, especialmente em relação ao aquecimento do planeta Terra. Sem menos importância, o esgotamento das reservas mundiais de matérias-primas fósseis, principalmente as de petróleo, somadas ao aumento das instabilidades geopolíticas, nas principais regiões produtoras, impulsionam, cada vez mais, o desenvolvimento destes novos modelos.

Somam-se a este cenário os objetivos estratégicos e de segurança nacional de alguns países menos desprovidos destes recursos naturais, visando obter independência energética, ou, ao menos, diminuir a dependência atual, das fontes clássicas de energia fóssil.

Estas preocupações têm fomentado a busca por novos modelos energéticos baseados em fontes limpas e renováveis. Dentre as alternativas de energia limpa e renovável, o uso da Agroenergia é uma das mais difundidas.

A Agroenergia refere-se à energia vinda de fontes orgânicas, de origem não fóssil, como a lenha, o etanol e o biodiesel, em que a biomassa produzida na fotossíntese é convertida em energia combustível. Conceitualmente, a definição de Agroenergia está baseada na utilização da biomassa para fins energéticos.

⁵ A expressão Revolução Verde foi criada, em 1966, por William Gown. A implantação de novas técnicas agrícolas iniciou-se no fim da década de 1940, porém os resultados expressivos foram obtidos durante as décadas de 1960 e 1970, quando países em desenvolvimento aumentaram significativamente sua produção agrícola. Este programa foi coordenado pelo engenheiro agrônomo e pesquisador Norman E. Borlaug – prêmio Nobel da Paz, em 1970.

3.1.1. A Agroenergia no Contexto Brasileiro

No caso brasileiro, as experiências com os biocombustíveis não são recentes, comprovando a preocupação dos agentes com a dependência e o eventual esgotamento das reservas de combustíveis fósseis, do país.

Os dois principais biocombustíveis automotivos usados no país, atualmente, são o etanol, extraído da cana-de-açúcar, e o biodiesel, produzido a partir de óleos vegetais ou gorduras animais, adicionados ao diesel mineral.

3.1.1.1. História do Etanol no Brasil

Os primeiros estudos com o etanol tiveram início na década de 70, com o Proálcool (Programa Nacional do Álcool). Este programa foi desenvolvido em função da crise do petróleo e acabou colocando o Brasil em uma posição de destaque no cenário agroenergético mundial. Outra contribuição do Proálcool, mesmo que via subsídios governamentais, foi o desenvolvimento da cadeia sucroalcooleira e das tecnologias que possibilitaram o uso do etanol como combustível automotivo.

A principal motivação do governo brasileiro, ao lançar o Proálcool, era reduzir o peso da importação de petróleo na balança de pagamentos, que, na época, importava mais de 80% do petróleo consumido no país, além da questão de segurança energética. Seus objetivos, entre outros, pautaram-se na economia de divisas pela redução da dependência externa do petróleo, como também na diversificação do uso da cana-de-açúcar, que enfrentava, na mesma década, flutuações de preço internacional do açúcar, além de agregar fatores ociosos de produção e gerar emprego e renda no meio rural BNDES (2008).

Na primeira fase do programa, até 1979, a ênfase foi dada à produção de etanol anidro para ser misturado à gasolina. A partir de então, foi iniciada uma segunda fase do Proálcool, que teve como meta a substituição completa da gasolina pelo etanol, o que exigiu uma evolução tecnológica pioneira, sobretudo na indústria automobilística. Foi nesta época, que ocorreu o desenvolvimento do motor de ciclo Otto movido somente a etanol. O sucesso da segunda fase do Proálcool fica evidente com o crescimento da

participação do carro a etanol no total de carros produzidos no país, entre 1983 e 1986, superior a 70% do total (SIMÃO, 2001).

Contudo, em meados da década de 1980, com o aumento da produção interna de petróleo e a queda de seus preços internacionais, o governo reduziu sua interferência neste mercado, desmotivando a produção de etanol e gerando um quadro de dificuldades ao setor sucroalcooleiro. Por sua vez, em 1986, o Governo Federal reviu as políticas de fomento, retirando o subsídio ao etanol, o que reduziu a rentabilidade média da agroindústria canavieira e estimulou, ainda mais, o uso da cana para a fabricação de açúcar para exportação.

Como consequência, ocorreu a desaceleração do programa, nos anos 1990, e uma significativa redução da frota de carros movidos a etanol e a desestabilização conjuntural do programa. Ao fim da década de 90, apenas cerca de 1% dos carros vendidos tinha motores a etanol, como a produção de etanol, baseada apenas na mistura do etanol anidro carburante na gasolina, cujo crescimento compensou, até certo ponto, a queda no consumo de etanol hidratado (IPEA, 2010).

Entretanto, a retomada do crescimento da indústria do etanol combustível, especialmente o hidratado, aconteceu no início de 2003, com o desenvolvimento dos veículos flex-fuel (bicombustíveis). Esta fase marca, de forma indiscutível, a nova ascensão da utilização em massa de combustíveis de origem não fóssil, no Brasil.

Após o início da comercialização de automóveis flex-fuel, o etanol voltou a ser destaque na política nacional. Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2010), a participação desta categoria, nas vendas do mercado interno, aumentou aproximadamente 4%, em 2003, para mais de 90%, em 2009, conforme demonstrado no gráfico a seguir:

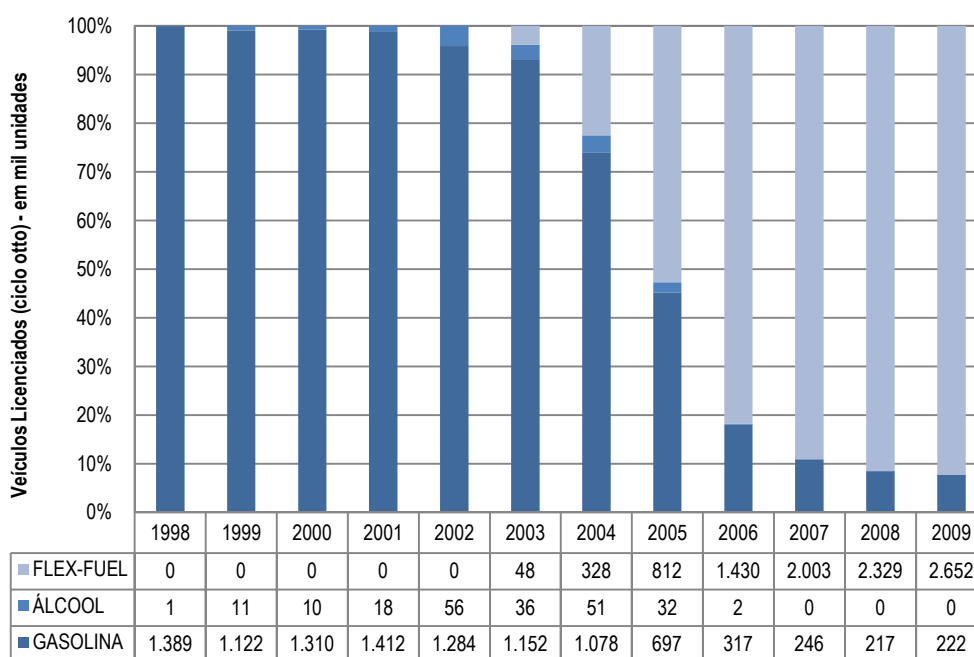


Gráfico 4 – Licenciamento de automóveis por tipo de combustível

Fonte: Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética, 2010, p. 43.

A frota nacional de veículos de ciclo Otto aproxima-se de 24,8 milhões de veículos, dos quais 27% são flex-fuel. Para 2019, o Ministério de Minas e Energia prevê uma frota de aproximadamente 39,7 milhões de veículos de ciclo Otto, no Brasil, dos quais 78% deverão ser flex-fuel (EPE, 2010).

3.1.1.2. A Recente Ascensão do Biodiesel

A história do aproveitamento de óleos e gorduras como combustível começou quando Rudolph Diesel, inventor do motor à combustão interna, utilizou em seus ensaios petróleo cru e óleo de amendoim.

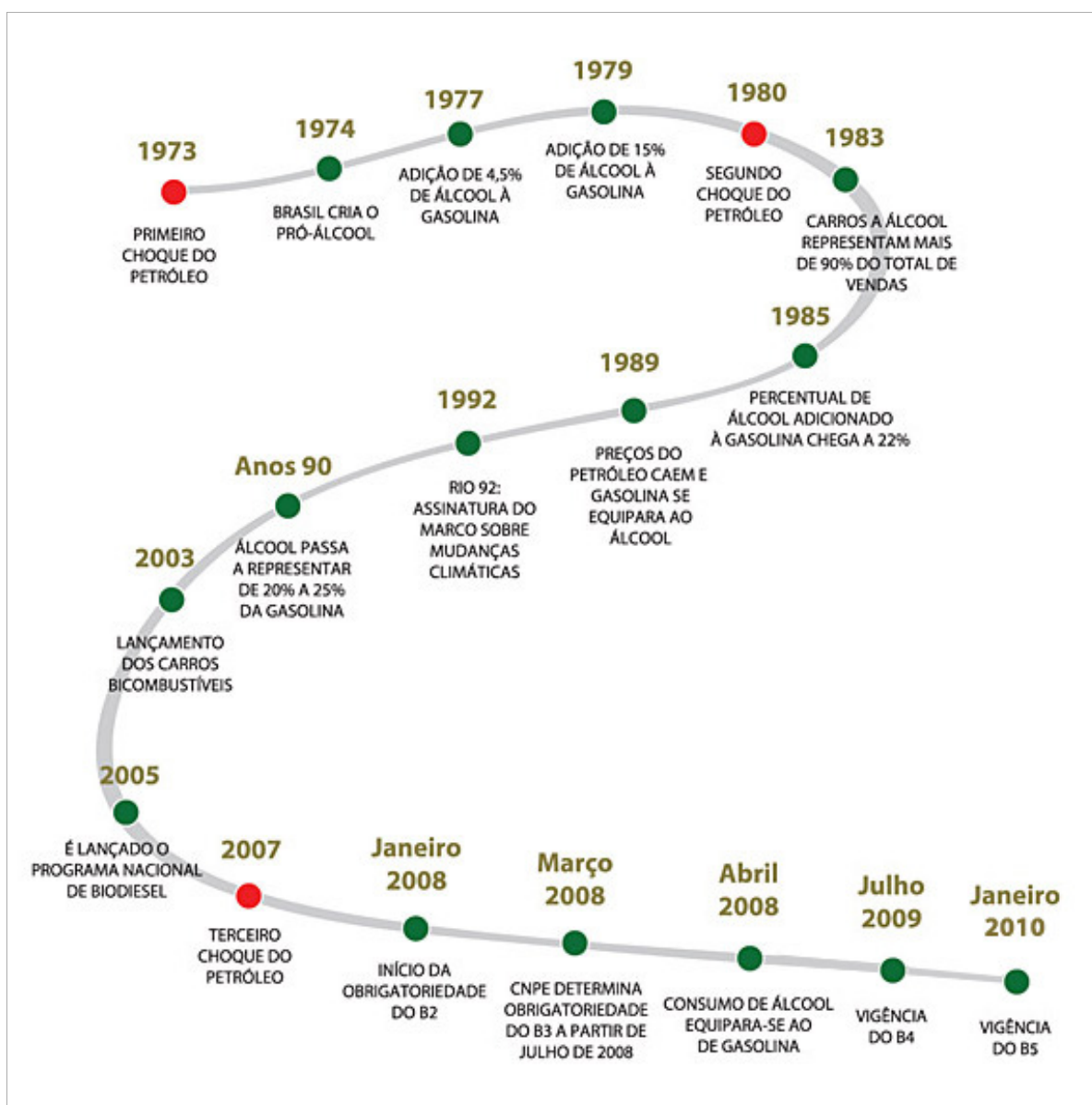
O motor a diesel pode ser alimentado por óleos vegetais, e ajudará no desenvolvimento agrário dos países que vierem a utilizá-lo [...]. O uso de óleos vegetais como combustível pode parecer insignificante hoje em dia. Mas com o tempo irão se tornar tão importante quanto o petróleo e o carvão são atualmente. (Rudolf Diesel, 1912, p. 1).⁶

⁶ Em *National Biodiesel Board (NBB)* / Disponível em: <www.biodiesel.org>.

Segundo Fonseca (1985), no Brasil, uma das primeiras tentativas de aproveitamento energético dos óleos e gorduras, em motores à combustão interna, data da década de 40. Posteriormente, na segunda metade da década de 70, é que o biodiesel começa a figurar entre os programas estratégicos do Governo Federal, também impulsionado pela crise do petróleo, com a criação do Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (Pró-óleo), transformado, em 1980, em Programa Nacional de Óleos Vegetais para Fins Energéticos. O programa objetivava promover a substituição de até 30% de óleo diesel mineral, apoiado na produção de soja, amendoim e girassol (FRAGOMENI, 2004).

Entretanto, o marco histórico deste combustível, no país, foi alcançado no final de 2004, quando o Governo Federal lançou o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB, 2004). Sua utilização compulsória iniciou-se em 2008, com a adição de 2% de biodiesel no óleo diesel mineral consumido no país. Atualmente, esta mistura tornou-se obrigatória, em 5%.

No esquema a seguir, é possível acompanhar a evolução dos programas de produção e uso de biocombustíveis, no Brasil.



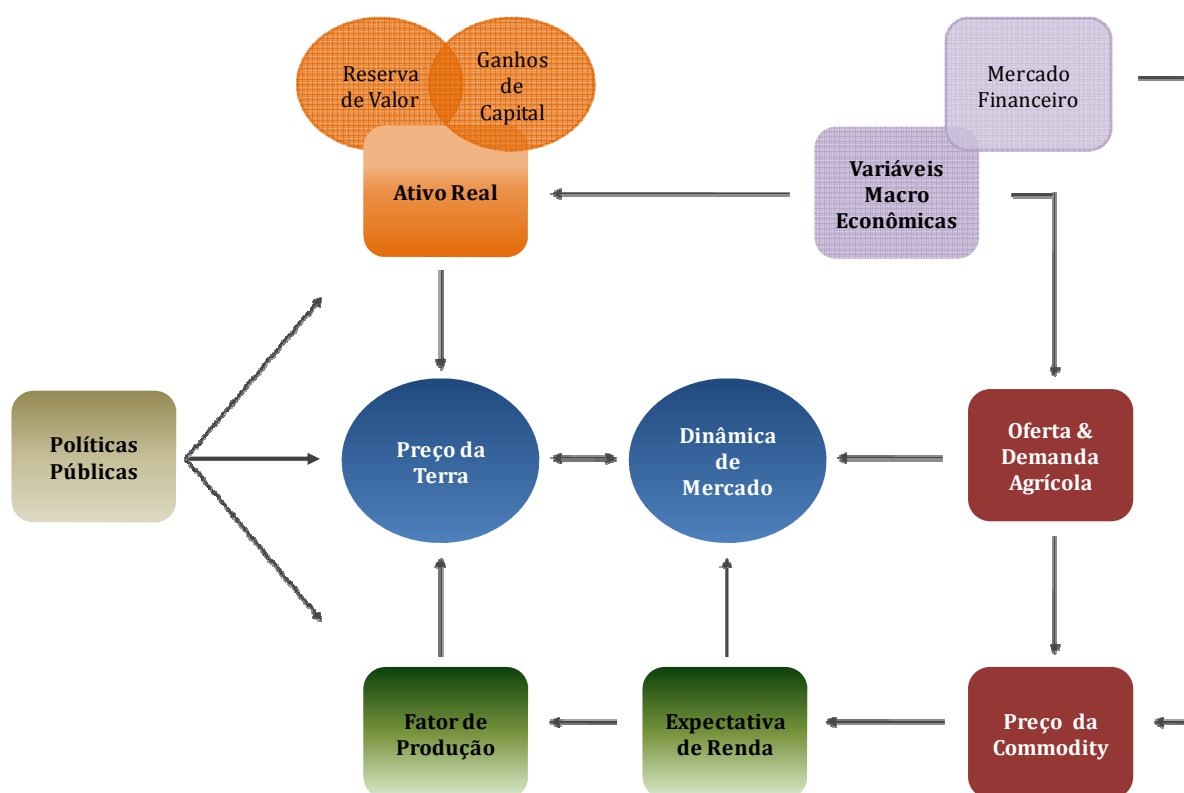
Esquema 1 – Evolução dos Biocombustíveis no Brasil
 Fonte: ANP, 2010

3.2. Modelo Teórico Proposto

3.2.1. Fluxograma das Variáveis que Impactam a Formação do Preço das Terras Agrícolas

Não é possível afirmar que exista, na literatura especializada, um suporte teórico suficientemente sólido, que sugira a estrutura mais apropriada para modelar o mercado de terras. A grande complexidade com que as variáveis se correlacionam e como esta dinâmica se reflete na formação do preço da terra, faz com que muitas questões ainda permaneçam sem resposta.

Motivado por esta afirmação, foi desenvolvido um fluxograma, baseado na literatura consultada, que tem como objetivo entender, de maneira intuitiva, como as variáveis se correlacionam e, posteriormente, como a Agroenergia poderá afetar estas variáveis e a formação do preço e a dinâmica de mercado das terras agrícolas, conforme exposto a seguir:

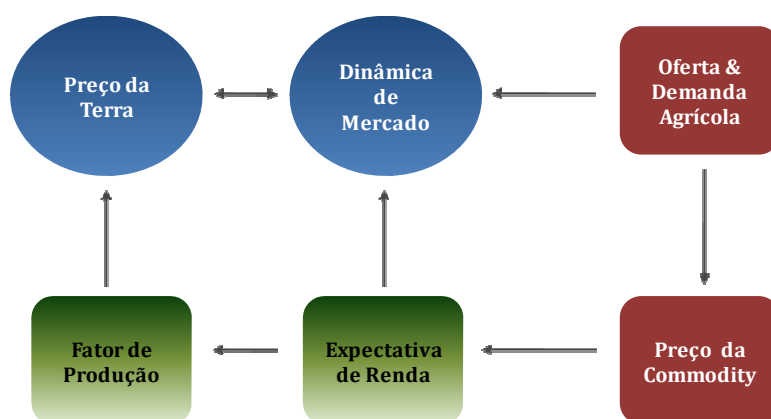


Esquema 2 – Fluxograma das Variáveis que Impactam a Formação do Preço das Terras Agrícolas
Fonte: Elaboração Própria

3.2.1.1. A Terra como Fator de Produção

Segundo a teoria neoclássica, o valor da terra está intrinsecamente associado à sua capacidade de produção, sendo esta a única explicação para a formação de seus preços.

De acordo com esta premissa, a formação de preço, no mercado de terras, está exposta ao equilíbrio entre a oferta e a demanda pelo ativo (*Dinâmica de Mercado*) em relação direta à sua utilização, na exploração agrícola, como *Fator de Produção*, dentro de um sistema agroindustrial, conforme apresentado no fluxograma a seguir:



Esquema 3 – Fluxograma da Terra como *Fator de Produção*
Fonte: Elaboração Própria

Partindo da premissa que agricultores são empresários e visam maximizar seus lucros (JOHNSON, 1950), a terra como *Fator de Produção* está em função da *Expectativa de Renda* dos agentes relacionados com o setor produtivo.

Os mercados agrícolas, via de regra, tendem ao de competição perfeita, não sendo diferente para as atividades agro-energéticas. Em tais mercados, o preço – leia-se *Preço da Commodity* – é definido pelas forças de mercado de *Oferta e Demanda* – agrícola e/ou energética – sendo que, cada agente, individualmente, não tem influência sobre estes preços.

Neste sentido, pode-se decompor a variável *Expectativa de Renda*, na agricultura, pela seguinte equação:

$$\text{Expectativa de Renda} = \text{Receita}^1 - \text{Custo de Produção} \quad (9)$$

Onde:

$$^1 \text{Receita} = \text{Produtividade} * \text{Preço da Commodity} \quad (10)$$

Observando a variável *Produtividade*, na equação 10, é factível afirmar que, no curto prazo, a produtividade pode não sofrer grande influência da Agroenergia, pois a tecnologia leva tempo para se adaptar a um novo patamar de demanda do mercado.

Segundo Almeida (1999), os melhoristas de soja da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) consideram dez anos o período médio de tempo que se gasta entre a seleção de progenitores, a realização de cruzamentos por processos convencionais e o lançamento de uma nova cultivar com as características desejadas e testadas. Apenas depois deste período, iniciam-se os benefícios econômicos advindos do melhor desempenho agrônômico da cultivar.

Neste sentido, a Agroenergia poderá apenas alterar o direcionamento da pesquisa em busca de novas tecnologias ou variedades mais produtivas, do ponto de vista agroenergético. Este desenvolvimento pode ser via melhoramento genético ou biotecnologia.

É de fundamental importância acompanhar como estas novas tecnologias podem impactar a dinâmica de mercado e a formação do preço das terras agrícolas. Este movimento pode acontecer via aumento de produtividade, por unidade de área, ou mesmo através do rendimento industrial de algumas matérias-primas destinadas à produção de biocombustíveis.

Por exemplo, no início de 2010, a *Bayer Cropscience*, juntamente com o CTC (Centro de Tecnologia Canavieira) anunciou novas variedades de cana-de-açúcar geneticamente modificadas, que devem produzir uma quantidade maior de açúcar por hectare. Pesquisas, em fase inicial, indicam aumento de 30% a 40% no rendimento destas variedades, mas esta tecnologia só estará disponível após 2015.

Pode-se então esperar que a tecnologia afete, de duas maneiras, o mercado de terras. Em um primeiro momento, a expectativa de incremento na produtividade deverá gerar um aumento na expectativa de renda dos agentes, impactando positivamente o preço das terras agrícolas. Entretanto, a amplitude deste impacto dependerá da intensidade efetiva do incremento de produtividade, proporcionado pela nova tecnologia.

Neste sentido, é possível inferir que a expectativa de aumento na produtividade cause uma correção imediata no preço do ativo, pelos agentes, na tentativa de antecipar os possíveis ganhos futuros, gerados pela nova tecnologia, os quais se ajustariam, posteriormente, ao real ganho proveniente deste incremento de produtividade.

Também é possível afirmar que estes saltos na produtividade impactem o preço das commodities, através do aumento na oferta de um determinado produto. Este evento poderia ser classificado como um impacto indireto da Agroenergia nos preços, via tecnologia.

A composição da *Receita* ainda depende do *Preço das Commodities* produzidas pela atividade agrícola, conforme demonstrado na equação 10. Esta variável pode ser restrita às commodities energéticas, mas também tem impacto indireto em outras culturas, via competição por área.

Identificar, individualmente, o impacto direto da Agroenergia no preço das commodities agrícolas ainda é, e será, uma tarefa altamente complexa, do ponto de vista empírico. Portanto, serão feitos apenas alguns comentários, seguindo a teoria econômica, sobre os possíveis motivos que causaram a alta no preço dos alimentos, nos anos recentes, paralelamente ao desenvolvimento desta nova conjuntura agroenergética.

Calorosas discussões marcaram a comunidade econômica e entidades como a FAO (*Food and Agriculture Organization*), órgão das Nações Unidas para o desenvolvimento da agricultura e erradicação da pobreza no mundo. Este debate teve início com a rápida elevação nos preços de algumas commodities agrícolas, como o

milho, nos Estados Unidos, ou mesmo o trigo, na Europa, após o anúncio de metas compulsórias de utilização de biocombustíveis, a partir destas matérias-primas.

Segundo Barros e Ferrés (2009), o processo de encarecimento mundial dos alimentos, nos anos recentes, é função de uma série de fatores econômicos e sociais ocorridos ao longo das últimas décadas.

A elevação dos preços internacionais do petróleo, a diminuição no ritmo de descobrimento de novas fontes de insumos agrícolas e a longa manutenção dos preços mundiais em níveis artificialmente baixos, provocados, sobretudo, pelas práticas contínuas de subsídios e barreiras tarifárias e, também, pelas limitações tecnológicas impostas por agentes internacionais, geraram uma substancial elevação nos custos de produção da atividade agrícola e imprimiram um lento crescimento da produção, nas últimas décadas.

A inclusão de novos contingentes populacionais ao consumo mundial, resultante do crescimento econômico acelerado nos chamados "países emergentes", aliada à desvalorização da moeda norte-americana, elevando a elasticidade-renda no consumo de alimentos, nestes países, também contribuiu, de forma fundamental, para o aumento da demanda mundial de commodities agrícolas.

Neste sentido, a elevação dos preços dos alimentos reflete um realinhamento dos "preços relativos", parcialmente explicado pelo crescimento da demanda por insumos agroindustriais, cuja oferta, restrita a um número reduzido de agentes, está mais cara e inflexibilizada, do ponto de vista de expansão, para atender o novo padrão de demanda.

É necessário lembrar que a atividade agrícola também sofre a influência de intempéries climáticas, contribuindo para a redução na oferta global de commodities e desequilibrando os preços destes produtos, no curto prazo.

Ainda aliado aos fatores descritos anteriormente, anos de taxas de juros ínfimas e moeda desvalorizada levaram à criação de novos modelos financeiros que atraíram grandes fundos de investimento que, ao manipular gigantescos montantes de capital especulativo, migraram dos investimentos tradicionais e dos mercados de crédito

para os mercados futuros de commodities agrícolas, inflando, de maneira brutal, os preços e imprimindo elevada volatilidade aos mercados.

Independente dos reais motivos que elevaram o preço das commodities a patamares recordes – ou da combinação imediata deles – o resultado foi um grande aumento dos investimentos relacionados à produção de combustíveis alternativos provenientes de matérias-primas agrícolas e renováveis, em todo o mundo. Este cenário elevou, imediatamente, a expectativa de renda da atividade agrícola, impactando diretamente o preço das terras agrícolas.

Após a decomposição da *Receita*, ainda é necessário uma análise da variável *Custo de Produção* – apresentada na equação 9 – como forma de se completar a variável *Expectativa de Renda* dos agentes.

A informação sobre o custo de produção na agricultura é uma das mais importantes, para qualquer atividade produtiva, sendo fundamental para a tomada de decisão dos agentes. Um dos aspectos mais complexos da análise de custos está relacionado à condução de uma lavoura, propriamente dita, que guarda sensíveis particularidades, de um produtor para outro ou de uma região para outra, o que causa grande complexidade para a análise desta variável de maneira agregada.

Ainda vale destacar que, na atividade agrícola, a tomada dos *Custos de Produção* acontece em momentos diferentes à geração da *Receita*, pois o *Preço da Commodity* pode variar sensivelmente, da época de plantio até a colheita de uma safra.

Mesmo que algumas ferramentas, como os *Mercados Futuros*, possam mitigar, até certo ponto, o risco de preço da atividade agrícola, esta ainda está exposta ao risco de produção. Variações na produtividade, causadas por fatores externos, como, por exemplo, intempéries climáticas e a incidência de pragas e doenças nas lavouras, podem alterar o custo/unidade de área e a receita final da atividade agrícola.

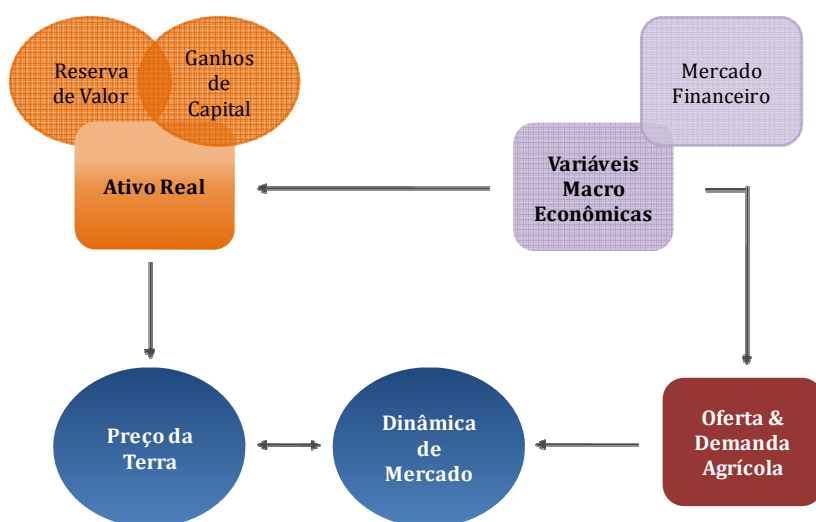
Desta forma, é muito difícil identificar, de maneira isolada, como a Agroenergia poderá impactar, individualmente, a variável *Custo de Produção*, dada a complexidade da relação entre suas componentes.

Entretanto, poder-se-ia discorrer que um aumento na demanda por produtos agrícolas pode gerar uma pressão sobre a utilização dos insumos básicos para produção, como, por exemplo, fertilizantes, agroquímicos, combustível e lubrificantes, equipamentos agrícolas, etc., o que levaria a uma distorção nos custos de uma determinada cultura ou região. Ainda assim, seria complexo segregarmos a utilização destes insumos dentro da cadeia de valor da produção agrícola – entre produção de alimento e de biocombustíveis.

Todas as variáveis apresentadas nas equações 9 e 10 podem ser impactadas pela Agroenergia, de forma direta ou indireta, o que levaria a uma alteração na *Expectativa de Renda* dos agentes envolvidos na atividade agrícola, consequentemente, afetando o preço das terras agrícolas como *Fator de Produção*, para as cadeias de biocombustíveis, segundo a teoria neoclássica

3.2.1.2. Ativo Real e suas Características

Considerando-se as variáveis que compõem as teorias de apreçamento de ativos, tentemos entender como a classificação da terra como *Ativo Real*, proposta no fluxograma, pode ser impactada pela Agroenergia.



Esquema 4 – Fluxograma da Terra como *Ativo Real*
Fonte: Elaboração Própria

Segundo Reydon (1992), os agentes econômicos decidem seus investimentos sob “certas” incertezas, o que reflete um estado de confiança, normalmente relacionada a uma carteira de ativos estabelecida. Estes portfólios são compostos por ativos com distintas rentabilidades e graus de risco relativo, mediante determinado coeficiente de liquidez.

O portfólio de um agente econômico é formado ao longo do tempo, fruto de diferentes decisões tomadas em diferentes momentos na economia. Nas decisões de longo prazo, por definição, estabelece-se, basicamente, a divisão da riqueza do agente entre ativos que viabilizem a maximização do rendimento líquido esperada da carteira.

Após esta decisão, deve-se optar pelo uso dos ativos do curto prazo, no qual se estabelecem a produção, os preços destes ativos e arranjos líquidos entre os ativos que compõem uma carteira de investimento. Ainda segundo Reydon (1992), pode-se, definir o conjunto do portfólio de cada agente econômico como sendo composto por diversos ativos que geram fluxos de renda – positivos e negativos.

Com o objetivo de estabelecer a relação entre a característica da terra como *Ativo Real* e o movimento mais geral de seus preços, devemos analisar estes investimentos sob duas fases do desenvolvimento econômico – fase de expansão e de retração na economia.

Quando uma economia encontra-se em período de expansão, como apresentado na literatura, os agentes direcionam seu capital para investimentos em ativos na expectativa de *Ganhos de Capital* com a valorização destes ativos. Ou seja, é factível assumir que, em uma economia em expansão, a agricultura se beneficiará do aumento da demanda por grãos, fibras e oleaginosas, impactando diretamente o preço da terra como *Fator de Produção*, gerando ganhos na valorização do ativo produtivo.

Ainda em uma fase de expansão da economia, a expectativa de inflação nos preços desta economia é inerente, fazendo com que os investimentos em ativos aumentem na tentativa de proteger o capital da erosão causada pelo processo inflacionário. Como visto, na Revisão de Literatura, esta afirmação foi a mais usada para explicar a valorização das terras norte-americanas, na década de 70.

No sentido oposto, quando uma economia entra em processo de retração de seu produto agregado, é de se esperar que a busca por ativos – denominados *Reserva de Valor* – também se intensifique, na tentativa de proteger o capital de um processo de deterioração dos mercados financeiros. Pode-se também afirmar que ocorra maior procura por estes ativos, durante estes períodos, na busca de uma maior proteção contra possíveis momentos de instabilidade institucional causada por medidas adotadas por alguns governos, para corrigir distorções de curto prazo.

Estas duas características, *Ganhos de Capital* e *Reserva de Valor*, são atributos que compõem a definição da terra como *Ativo Real*, dentro de uma economia.

No tocante à Agroenergia, seu impacto pode ser direto ou indireto. Direto, se os agentes utilizarem este ativo, que constitui a base para a produção de biocombustíveis, dentro de suas carteiras de investimento, como forma de apostar em ganhos de capital no futuro, diluindo o risco de suas carteiras, ou, ainda, usar este ativo como forma de garantir alavancagem financeira. Este movimento poderia gerar um contingente de especulação no preço das terras.

Outro aspecto que pode ser um *driver* na decisão dos investidores está na característica finita deste bem produtivo. Ou seja, como a disponibilidade de terras aptas à agricultura é finita, os agentes podem assumir posições de retenção do ativo para sua utilização futura, vislumbrando uma demanda crescente de alimentos e energia.

Um contraponto, referente à terra como um ativo, está relacionado à sua baixa liquidez. Algumas regiões podem apresentar diferenças significativas de liquidez ou mesmo na forma com que o mercado comercializa estas terras. Estas diferenças podem impactar a formação final do seu preço e devem ser analisadas com cautela, pelos investidores.

É inegável afirmar a grande dificuldade de se analisar as expectativas dos agentes em relação a seus investimentos, mas é factível assumir que a característica da terra como *Ativo Real* – seja na expectativa de *Ganhos de Capital* ou *Reserva de Valor* – é uma variável de grande importância para a formação de seus preços.

Não obstante, com relação à classificação da terra como um *Ativo Real*, dentro de uma carteira de investimento, inúmeros foram os trabalhos acadêmicos que correlacionaram às variações no preço das terras em relação às *Variáveis Macro-Econômicas*, conforme exposto no fluxograma. Neste sentido, as variáveis mais testadas foram: inflação, taxa de juros e produto agregado da economia.

No Brasil, também pode-se destacar a taxa de câmbio, como forma de proteção em relação à desvalorização da moeda corrente, outra variável de destaque na literatura. Ainda em relação ao Brasil, o caráter especulativo das aplicações em ativos, devido à instabilidade da economia nacional, também gerou grandes discussões, entre os economistas.

Outra discussão, remetida à análise da terra como um *Ativo Real* e a influência das *Variáveis Macro-Econômicas* na formação de seu preço e dinâmica de mercado, está relacionada às teorias de apreçamento de ativos, especialmente o modelo CAPM – muito citado na Revisão de Literatura.

Apesar de ser um modelo amplamente aceito na avaliação de investimentos, muitas foram às limitações apresentadas, na literatura, quando utilizado para precificar *Ativos Reais* – especialmente no mercado de terras.

Segundo a literatura, o CAPM sofre duas limitações básicas. A primeira, refere-se à dependência da carteira teórica de mercado, que deveria ser composta por todos os ativos passíveis de negociação (ações, imóveis, derivativos, debêntures, commodities, objetos de arte, etc.) em proporções correspondentes aos seus valores reais no mercado, algo que, na prática, é inviável. Assim, o CAPM é mais comumente utilizado na forma de um modelo de índices de preços de ações para representar o comportamento da carteira de mercado, o que causa divergências entre os agentes, quando analisam ativos reais, especialmente terras agrícolas.

A segunda limitação refere-se à utilização de retornos esperados para se rodar o modelo. É praticamente impossível obter expectativas de retornos, qualquer que seja o ativo. Desta forma, faz-se uso dos retornos realizados dos ativos, ao longo do tempo, podendo não ser os verdadeiros retornos reais proporcionados pelos mesmos.

Neste sentido, a complexidade do tema e falta de um referencial teórico dedicado apenas à avaliação de *Ativos Reais* com características agrícolas, faz com que, na maioria das vezes, as terras agrícolas sejam precificadas apenas pelos fluxos de caixa futuros da atividade, em um determinado período, mediante uma taxa de desconto apropriada, excluindo-se as medidas de risco e retorno em relação a uma carteira ótima de mercado – proposta por MARKOWITZ (1952) e utilizada no CAPM.

Embora simples, a afirmação anterior não é muito fácil de se estimar, na prática. Neste sentido, muito investidores, ao utilizarem a regra do Valor Presente (VP), encontram valores que, em alguns casos, são menores que os valores praticados pelo mercado, optando, portanto, em assumir premissas que corrijam estas distorções, como, por exemplo, excluir o custo da terra durante a análise de viabilidade de um projeto com características de produção.

Esta polêmica – incluir ou não o custo da terra nos custos de produção da atividade agrícola – divide os economistas agrícolas e complica ainda mais a análise individual da componente terra agrícola, neste horizonte.

Alguns defendem que o método de não incluir o custo da terra pode ser utilizado, pois o fato das terras serem dedicadas à produção de um determinado produto agrícola, por exemplo, a cultura de cana-de-açúcar, dentro de um sistema agroindustrial de produção de açúcar, álcool e energia, é constante e, portanto, sem usos alternativos para um determinado período (t).

Entretanto, para um melhor entendimento desta polêmica, é importante definir o que seria o custo de oportunidade da terra. O custo de oportunidade da terra pode ser definido como o custo alternativo ou o retorno obtido caso os investimentos em terra fossem aplicados de forma alternativa – retornando ao conceito de carteira eficiente, proposta por MARKOWITZ (1952).

Como os investimentos em terra para a utilização agrícola, de forma geral, são elevados, este custo se torna muito importante na avaliação econômica dos agentes. Assim, quando se analisa uma grande empresa agrícola, o custo de oportunidade é evidente, pois existem várias outras opções de investimento. Para o pequeno proprietário, que possui terras ociosas, este custo é pequeno, já que dificilmente

venderia suas terras para investir em outra atividade ou projeto. Neste caso, podemos afirmar que produtor estaria preso à terra, o que caracterizaria o desaparecimento do custo de oportunidade.

Além da alternativa de se excluir o custo da terra na análise de um projeto, podemos também citar formas de trabalhar com a terra dentro da análise destes investimentos, como, por exemplo: (a) considerar os juros sobre o capital investido; (b) considerar que a terra valoriza ou desvaloriza a uma taxa real; (c) acrescentar o investimento em terra como custo e depois como receita, entre outros.

Entretanto, a terra não é um bem livre, assim desconsiderar ou não incluir seu custo na avaliação de projetos agrícolas, no cálculo do custo de produção de um determinado produto, não tem lógica econômica. O custo da terra é significativo, economicamente, e deve ser incluído na determinação do custo de produção agrícola.

A terra é um recurso essencial aos setores agrícolas, pois, geralmente, emprega-se este fator em larga escala. Por isso, estudos relacionados ao custo da terra ganham uma conotação especial, pois permitem auxiliar nas tomadas de decisões de investidores e na formulação de políticas de governo para estes setores.

3.2.1.3. As Políticas Governamentais e o Mercado de Terras

O último aspecto da análise, apresentado no fluxograma, é o impacto das políticas governamentais na formação do preço e dinâmica do mercado de terras agrícolas.

Em uma primeira análise, a interferência do Estado pode afetar o preço da terra, tanto em sua característica de fator produtivo quanto ativo real. O impacto da Agroenergia no primeiro item é claramente identificado, quando governos lançam mão de medidas obrigatórias para introdução dos bicomcombustíveis em sua matriz energética, como observado nos Estados Unidos e, também, no Brasil.

Este movimento, além de fomentar a expectativa de ganhos futuros da atividade, pode vir diretamente na forma de subsídios ao setor produtivo, seja na forma

de subsídios de renda, via políticas de preços mínimos, ou na forma de subsídios de incentivo à produção, via preço dos insumos.

Todo este apanhado de políticas pode gerar impactos significativos nos preços e na dinâmica do mercado das terras destinadas à atividade agrícola, em uma determinada região ou país.

Outra forma de se impactar o preço das terras, como ativo, é via políticas de crédito. Ou seja, a terra pode servir como garantia na captação de crédito subsidiado pelo governo para uma determinada atividade produtiva, e, com isso, inflacionar sua procura.

Um ponto negativo da atuação dos governos, que pode impactar o preço das terras, está relacionado ao custo de transação, impostos ou mesmo restrições à titularidade, em algumas regiões ou países.

Os impostos podem ocasionar mudança no perfil dos investimentos, em um determinado setor ou atividade agroindustrial. Neste exemplo, podemos citar a diferença de ICMS entre estados, para a comercialização de etanol, no Brasil. Outro aspecto, desta intervenção, refere-se às restrições de titularidade, impostas, recentemente, pelo Governo brasileiro, para a aquisição de terras por estrangeiros.

Destacam-se também as imposições legais para uso e conservação das terras destinadas à atividade agrícola. Podemos citar o caso brasileiro, em relação às Áreas de Proteção Permanente (APP)⁷ e Área de Reserva Legal Florestal⁸.

⁷ O conceito de Área de Preservação Permanente e as hipóteses legais encontram-se nos artigos 2º e 3º. da Lei nº. 4.771/65 (Código Florestal), "*área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas*", conforme seu art. 1º, §2º, II, redação dada pela Medida Provisória nº. 2.166-67, de 24.08.2001.

⁸ O conceito de Reserva Legal Florestal é dado pelo Código Florestal, Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, em seu art. 1º, §2º, III, inserido pela MP nº. 2.166-67, de 24.08.2001, sendo: "*área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.*"

Todos estes aspectos devem ser detalhadamente analisados, pelos investidores, no momento de formular sua estratégia de investimento, pois a intervenção do Governo pode mudar a dinâmica de mercado de uma região e impactar a formação do preço da terra.

3.3. Ressalvas Metodológicas

É necessário destacar algumas limitações deste capítulo, como base para pesquisas futuras. Como já discutido anteriormente, a forma como as variáveis apresentadas no capítulo 3 se correlacionam está baseada na teoria econômica, mas existe a necessidade da realização de testes econométricos nas séries de preço para comprovar empiricamente este coeficiente.

4. A EVOLUÇÃO DO PREÇO DAS TERRAS AGRÍCOLAS NO CONTEXTO AGROENERGÉTICO

Após a apresentação do modelo teórico, com o fluxograma e as variáveis que impactam a formação do preço das terras agrícolas, esta etapa do trabalho realizará uma análise do comportamento dos preços das terras destinadas à produção sucroalcooleira, no Estado de São de Paulo, em relação aos movimentos mais gerais de seus preços.

4.1. Análise das Variáveis e Fonte dos Dados

O preço das terras, no Estado de São Paulo, é proveniente do banco de dados do IEA (Instituto de Economia Agrícola), entre os anos de 1998 até 2009. Segundo o IEA, o levantamento de preços de terras agrícolas refere-se aos valores de terra nua referentes a diferentes categorias. No tocante a este estudo, iremos apenas analisar as terras denominadas pelo IEA como: Cultura de Primeira e Cultura de Segunda, conforme as seguintes definições:

- Terra de cultura de primeira: potencialmente apta às culturas anuais, perenes e outros usos, que suporta manejo intensivo de práticas culturais, preparo de solo, etc. É terra de produtividade média e alta, mecanizável, plana ou ligeiramente declivosa e tem o solo profundo e bem drenado.
- Terra de cultura de segunda: apesar de potencialmente apta às culturas anuais e perenes e para outros usos, apresenta limitações bem mais sérias do que a terra de cultura de primeira. Pode apresentar problemas de mecanização, devido à declividade acentuada. Porém, o solo é profundo, bem drenado, de boa fertilidade, necessitando, às vezes, de algum corretivo.

Os dados de área plantada para a cultura de cana-de-açúcar, utilizados nesta etapa do estudo, no Estado de São Paulo, também são provenientes do banco de dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA). Os dados referentes à produção nacional, usados para demonstrar a importância da produção no Estado em relação à área total do Brasil com a cultura, são do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

4.2. Análise do Preço das Terras Agrícolas no Estado de São Paulo

O Estado de São Paulo possui uma extensão territorial de 24,78 milhões de hectares (247.898 km²). Segundo dados da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado, 20,54 milhões de hectares, ou 82.7% da área total, correspondem às Unidades de Produção Agropecuária (UPA) – destinadas à exploração vegetal e animal.

Tabela 2 – Ocupação do Solo no Estado de São Paulo – safra 2007/08

Ocupação do Solo	Área em hectares	Percentual
Área com cultura perene	1.225.035	5,97 %
Área com cultura temporária	6.737.699	32,86 %
Área com pastagem	8.072.849	39,86 %
Área com reflorestamento	1.023.158	4,99 %
Área com vegetação natural	2.432.912	11,87 %
Área de vegetação de brejo e várzea	294.754	1,44 %
Área em descanso	222.419	1,08 %
Área complementar	495.280	2,42 %
Área Total	20.504.10	100 %

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA (Projeto LUPA)

Atualmente, o preço médio nominal da terra de cultura de primeira, no Estado de São Paulo, é negociado, em média, a R\$13.460 por hectare, uma valorização nominal de R\$10.441 por hectare, em relação a 1998. Durante este período, a taxa composta de crescimento anual (CAGR) do preço nominal no Estado foi de 13,3% ao ano. Para as terras de cultura de segunda, a tendência observada, nos últimos anos, é muito semelhante às terras mais férteis (cultura de primeira). O preço médio negociado é de R\$10.946 por hectare, com uma valorização nominal de R\$8.588 por hectare, em relação a 1998.

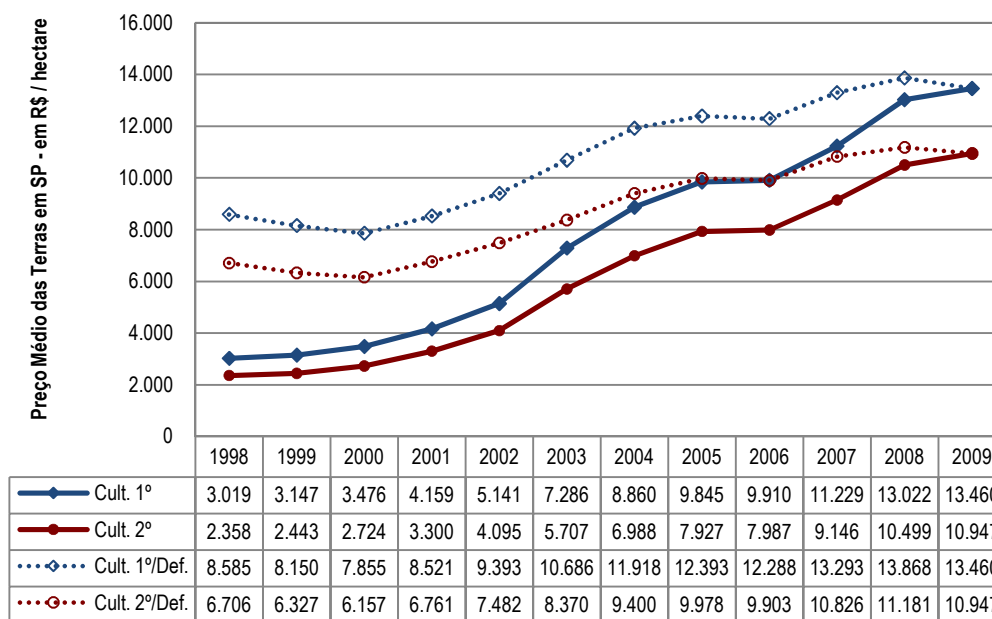


Gráfico 5 – Evolução do Preço Médio Nominal e Real (Deflacionado) das Terras em São Paulo
Fonte: IEA

Nota: Dados Trabalhados pelo Autor

Para analisar os valores reais dos preços das terras agrícolas no Estado, as séries foram deflacionadas, utilizando-se a média do IGP-DI (Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna da Fundação Getúlio), trazidos a valores de 2009. Conforme observado no gráfico anterior, a tendência de valorização no preço das terras agrícolas (cultura de primeira e cultura de segunda), no Estado de São Paulo, continuou a mesma, mesmo após os preços deflacionados. A única alteração significativa está relacionada à amplitude da variação, menor, após retirado o efeito inflacionário.

Durante o período de 1998 a 2009, a taxa composta de crescimento anual (CAGR) do preço real da terra cultura de primeira, no Estado, foi de 3,8% ao ano. Para o preço médio da terra de cultura de segunda, o CAGR foi de 4,2% ao ano.

4.3. Resultados e Discussão

O solo de uso agrícola paulista é muito valorizado pela qualidade edafológica e topográfica e, principalmente, pela aptidão à exploração de culturas de maior valor comercial e de exportação, podendo-se citar, como exemplo, a cana-de-açúcar e a citricultura. Estas são as principais culturas – em extensão territorial – produzidas no

Estado, com destaque no cenário nacional e internacional, ocupando também as as melhores terras, passivas de mecanização e irrigação.

De maneira geral, os preços das terras agrícolas, no Estado de São Paulo, foram sensivelmente influenciados, na década de 90, com o impacto do Plano Real na economia e na agricultura brasileira. O processo de desindexação da economia – iniciado em fevereiro de 1994 – ocasionou um processo de desvalorização no preço das terras agrícolas do Estado, consequência de um maior aumento no endividamento dos produtores rurais. Segundo Camargo (2007), o processo de estabilização da economia fez com que a terra perdesse parte de função de reserva de valor, especialmente como ativo de proteção contra inflação.

Os preços voltaram, então, a se recuperar, desde a virada do milênio, puxados pelo crescimento da economia e pelo aumento da área destinada às lavouras de exportação e o aumento do valor das principais commodities agrícolas.

Ainda segundo o autor, a tendência de valorização das terras agrícolas, em São Paulo, deverá prevalecer, tendo como principal fator de sustentação a demanda mundial crescente por biocombustíveis, apoiada na necessidade de substituição de carbono fóssil por carbono renovável.

É inegável afirmar que o grande destaque da agricultura paulista, dentro do contexto agroenergético, é a produção de cultura de cana-de-açúcar destinada à fabricação de açúcar, etanol e co-geração de energia elétrica.

Segundo o IEA, na safra 2009/10, foram 5,53 milhões de hectares cultivados com cana-de-açúcar, no Estado. Este valor corresponde por, aproximadamente, 57% de toda a área nacional destinada à cultura. Este valor chegou a superar os 65% da área nacional, na safra 2007/08, mas voltou a recuar devido à expansão da atividade sucroalcooleira em regiões de fronteira no Brasil. No gráfico a seguir, é possível observar o desenvolvimento e a representatividade da atividade, no Estado, em relação à área total com a cultura, no Brasil.

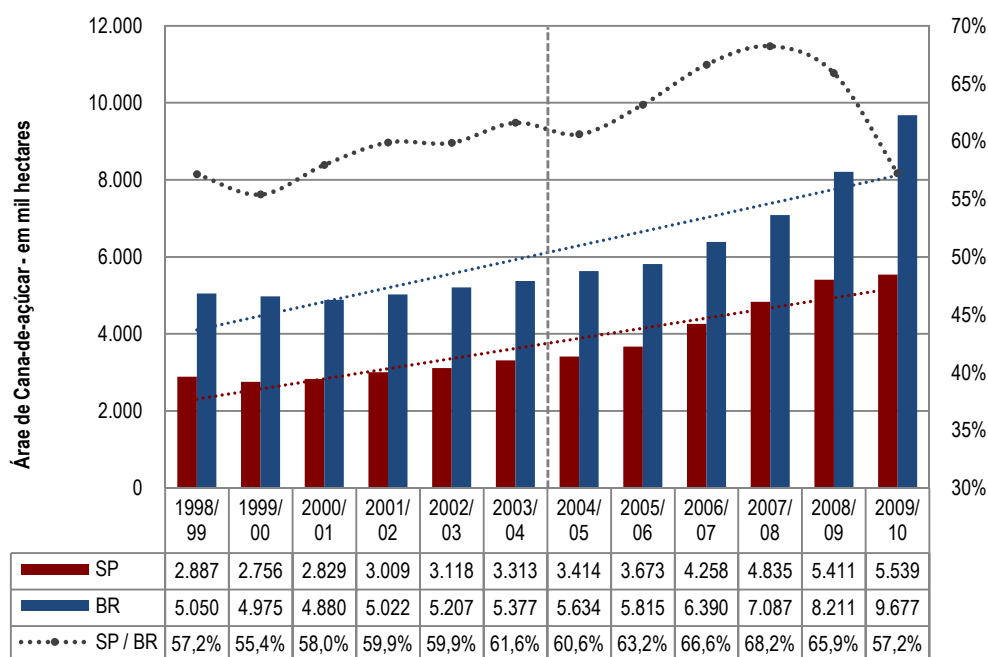


Gráfico 6 – Evolução da Área de Cana-de-açúcar no Brasil e em São Paulo

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) & Instituto de Economia Agrícola (IEA)

Nota: Dados Trabalhados pelo Autor

Tanto em termos nominais quanto reais, o ano de 2000 marca o início do aumento significativo nos preços das terras agrícolas no Estado, conforme também afirmado por Camargo (2007).

Este período foi marcado na economia brasileira pela mudança da política cambial, ocorrida em janeiro de 1999, quando foi extinto o chamado “regime de bandas cambiais”, que determinava os limites de flutuação do preço da moeda estrangeira, adotando-se o regime de câmbio flexível.

A liberalização do câmbio foi acompanhada por uma progressiva desvalorização da moeda brasileira, o que elevou a competitividade das commodities nacionais destinadas à exportação, com destaque para o açúcar, conforme o gráfico a seguir:

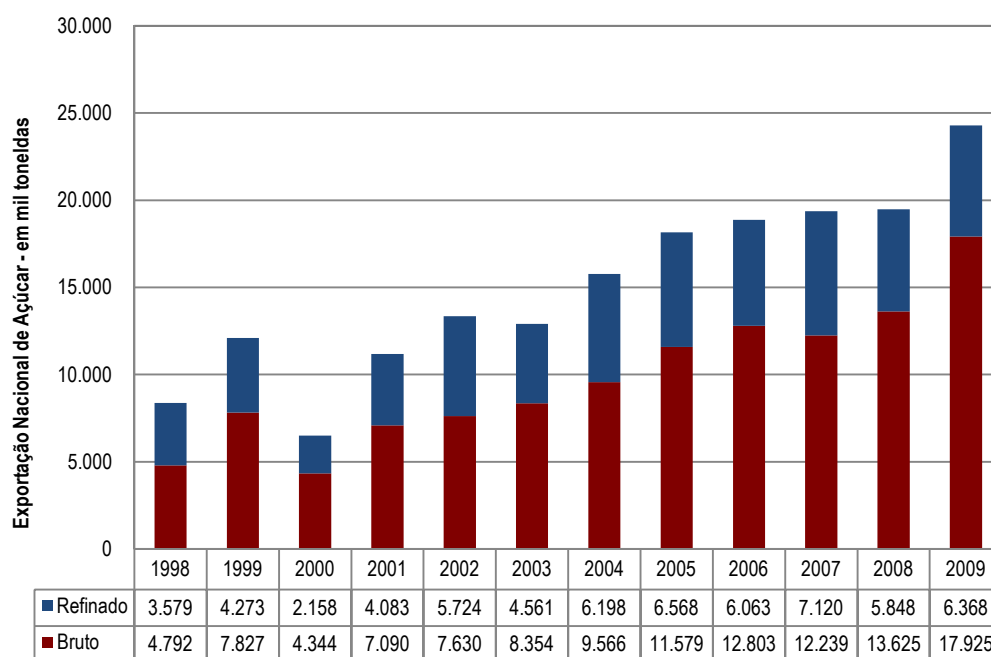


Gráfico 7 – Evolução das Exportações Nacionais de Açúcar Bruto e Refinado
 Fonte: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior / Secex

Soma-se a este cenário, a introdução dos veículos flex-fuel no mercado brasileiro, que teve início em 2003, e ajudou em consolidar um novo ciclo de expansão do setor sucroalcooleiro, conforme já demonstrado no capítulo 3.

Outro destaque esta relacionado aos preços internacionais do açúcar que atingiram valores recordes para a época em 2006, motivando ainda mais os investimentos no setor.

Segundo dados da União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA, 2009), entraram recentemente em operação 93 unidades, no Brasil, nas últimas 4 safras, sendo: #19 usinas/destilarias na safra 2006/07; #25 usinas/destilarias na safra 2007/08; #30 usinas/destilarias na safra 2008/09 e #19 usinas/destilarias na safra 2009/10. Ou seja, mesmo com a variação negativa nos preços, entre as safras 2006/07 e 2007/08, os investimentos continuaram a demandar mais terra para a cultura no Centro-Sul, especialmente em São Paulo.

Distribuição Geográfica de área cultivada e número de produtores, 2007/2008

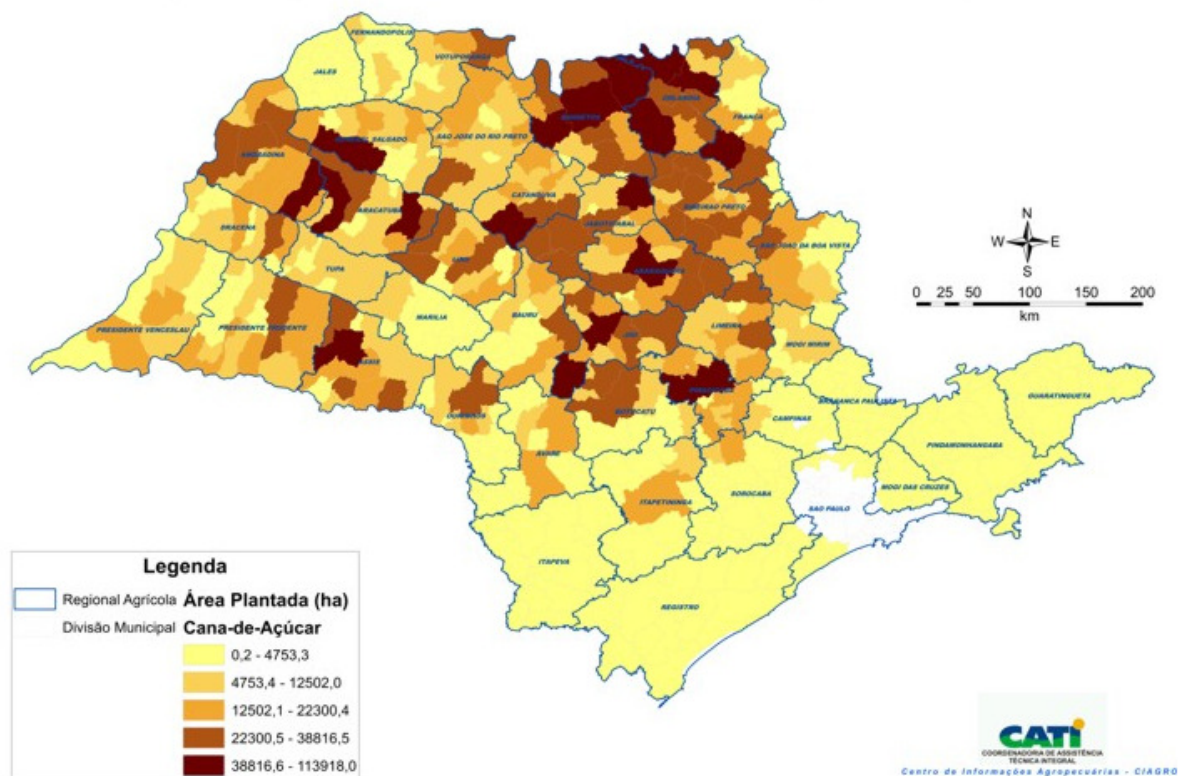


Gráfico 8 – Distribuição Geográfica da Área de Cana-de-açúcar em São Paulo
Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA (Projeto LUPA)

5. ELASTICIDADE DE USO DA TERRA PARA A CANA-DE-AÇÚCAR EM SÃO PAULO

5.1. Elasticidade de Uso da Terra

Como visto anteriormente, inúmeras são as linhas de pensamento que explicam a formação e a dinâmica de preço das terras agrícolas, partindo da teoria neoclássica até as mais sofisticadas modelagens financeiras.

Dentro deste cenário, o estudo de caso proposto neste capítulo visa identificar se houve mudança na elasticidade de uso da terra para a cultura da cana-de-açúcar, após a introdução dos veículos flex-fuel, no mercado nacional.

A introdução de metas obrigatórias e a percepção do mercado de que os biocombustíveis farão parte, cada vez mais intensa, na matriz energética mundial – o que já acontece com o Brasil desde 1970 – deverá, conseqüentemente, aumentar a demanda de matérias-primas agrícolas para fins combustíveis – como é o caso do milho, destinado à produção de etanol nos Estados Unidos.

Apenas como exemplo, na safra de 2005/06, foram utilizadas 40,7 milhões de toneladas de milho para produção de derivados etílicos, nos Estados Unidos, entretanto, após a revisão das metas para a produção de biocombustíveis, no país, anunciadas pela *Renewable Fuel Standard* (RFS2), no início de 2007, a demanda pelo cereal aumentou consideravelmente e deverá atingir 115 milhões de toneladas, na safra 2009/10 (USDA, 2010).

Segundo a lógica econômica, o aumento considerável ou a criação de uma nova demanda por determinado produto gera uma mudança no preço de equilíbrio deste produto, até um novo patamar de equilíbrio. Este rearranjo poderá resultar em mudanças no uso/demanda de terras agrícolas e, conseqüentemente, alterar sua dinâmica de preço no curto e longo prazo.

Neste sentido, o intuito desta etapa do trabalho é identificar, conceitualmente, os impactos que as variações no preço das commodities agrícolas poderiam causar na elasticidade de uso das terras para a produção de energia renovável.

Específico a este estudo, optou-se por escolher a cultura da cana-de-açúcar, no Estado de São Paulo, em relação ao preço futuro do açúcar e ao preço local do etanol hidratado. O Estado de São Paulo foi escolhido, pois apresenta uma agricultura já estabelecida, infraestrutura logística adequada, condições edafoclimáticas para cultura semelhante entre as regiões e, por fim, um mercado transacional maduro e bem desenvolvido.

Em teoria, regiões com uma agricultura mais desenvolvida podem responder com maior velocidade ao incentivo de preços. Portanto, caso haja uma mudança no padrão de uso destas terras – leia-se elasticidade – esta mudança pode, até certo ponto, ser creditada a esta nova conjuntura, reduzindo as influências de outros fatores que também impactam, diretamente, na formação do preço da terra, como infra-estrutura, por exemplo.

Ainda existe uma preocupação em relação à disponibilidade de terra, ou seja, o preço do ativo alvo pode ser influenciado pela sua oferta finita em uma determinada região. Entretanto, como a demanda por alimentos e biocombustíveis é crescente, o preço das terras nestas regiões iria aumentar até um ponto onde inviabilizasse a produção/expansão de um determinado produto – o que poderia deslocar a produção para novas áreas, não competitivas anteriormente, conseqüentemente, reduzindo sua demanda até um novo preço de equilíbrio. Ou seja, se o preço da terra não seguir esta lógica e continuar, por exemplo, se elevando em contrapartida à estagnação da área plantada, estaria, então, influenciado por outras forças especulativas – contrariando, mais uma vez, a terra como somente um ativo produtivo.

Segundo Barr et al. (2010), muitos foram os autores que analisaram as respostas da área plantada em relação ao incentivo de preços na agricultura. Houck e Ryan⁹ (1972 apud BARR et al., 2010) estudaram a resposta da área plantada de milho, no período de 1948 a 1970, nos Estados Unidos, para três grupos diferentes de variáveis: (a) políticas governamentais; (b) influência do mercado (preço do milho do ano anterior); (c) determinantes de oferta.

⁹ HOUCK, J. P.; RYAN, M. E. Supply Analysis for Corn in the United States: The Impact of Changing Government Programs. *Staff Paper P72-4, University of Minnesota Institute of Agriculture*. 1972.

Ao longo dos anos, outras variáveis também têm sido utilizadas para explicar a mudança no uso da terra agrícola. Estas variáveis incluem o valor relativo da produção em relação ao índice de preço dos insumos (TWEETEN; QUANCE, 1969), a expectativa de preço futuro (GARDNER, 1976); a receita líquida da atividade (CHAVAS; HOLT, 1990) e, posteriormente, o valor da terra agrícola (BRIDES; TENKORANG, 2009).

Muitos autores argumentam que o uso da receita líquida é mais eficiente para explicar as decisões de plantio do produtor do que apenas o preço futuro, uma vez que os retornos líquidos também levam em consideração os preços dos insumos, entretanto, no tocante específico a este trabalho, utilizar-se-á o preço futuro (CHAVAS; HOLT, 1990) como parâmetro para a tomada de decisão dos agentes, uma vez que existe uma grande complexidade para se gerar custos de produção realistas, especialmente no setor sucroalcooleiro, que é verticalizado, do ponto de vista da produção final.

No caso específico dos biocombustíveis, a elasticidade de uso agregado da terra passou a ser extremamente relevante para o Brasil, especialmente quando se trata do uso indireto da terra e dos impactos que os biocombustíveis podem trazer para as áreas ainda não ocupadas.

Estes modelos, que consideram a elasticidade agregada da oferta agrícola, são utilizados, por exemplo, pela *Environmental Protection Agency* (EPA) e o *California Air Resources Board* (CARB) para determinar a quantidade de uso indireto da terra associada à regulamentação dos biocombustíveis.

O *Global Trade Analysis Project* (GTAP), nomenclatura do modelo utilizado pelo CARB, usa a elasticidade da oferta de área cultivável agrícola para calibrar sua elasticidade de transformação do uso da terra (AHMED; HERTEL; LUBOWSKI, 2008). Os componentes do modelo referentes aos Estados Unidos e ao Brasil pela FAPRI (*Food and Agricultural Policy Research Institute*), utilizado pela EPA, também consideram a elasticidade da oferta agrícola agregada.

O modelo da Fapri (FAPRI, 2004) considera, para o Brasil, a elasticidade agregada como o primeiro passo na determinação das diferentes respostas individuais, por cultura, para as variações de preço das commodities.

Segundo Gurgel (2009), as possibilidades de expansão da cultura da cana-de-açúcar, para produção de etanol, no Brasil, por seguir a racionalidade econômica, deveria considerar a conversão das áreas de menor custo e facilidade de acesso, que seriam, justamente, as áreas de pastagens mais próximas à produção em curso, dada as práticas e infraestrutura agrícolas já estabelecidas nas mesmas. Contudo, o autor sugere cautela na interpretação dos resultados obtidos, uma vez que a parametrização das equações de mudanças no uso da terra foi realizada com base em dados agregados em poucas categorias de uso do solo e que, portanto, não captam diferenças regionais e locais em produtividade, qualidade e preço de áreas de uso agropecuário e de vegetação natural, bem como outros fatores que podem afetar a dinâmica das mudanças no uso da terra, como aspectos sociais e culturais, políticas públicas e pressões internacionais.

5.2. Metodologia Utilizada

Não existe um procedimento definido para se calcular a elasticidade diretamente, como proposto neste capítulo. Portanto, a elasticidade de uso da terra foi encontrada dividindo-se diretamente a variação percentual da área plantada em relação à variação percentual do preço futuro para os períodos selecionados, conforme proposto em Barr et al. (2010).

Na agricultura, a elasticidade de uso da terra em relação à expectativa de preços no futuro pode ser definida com a variação percentual no uso da terra agregada, devido à mudança de 1% nos preços (BARR et al., 2010). A decisão dos agricultores, de qual cultura e quantos hectares serão semeados, é assumida com base nos preços anteriores à época de plantio. Se a expectativa é de aumento nos preços, mais terras serão convertidas à agricultura.

Conceitualmente, elasticidade-preço é a resposta, em termos de volume demandado de um produto ou ativo, decorrente de uma alteração no preço. Segundo Pindyck e Rubinfeld (1994), a elasticidade-preço mede a sensibilidade da quantidade demandada em relação a modificações no preço.

Existem duas formas distintas de se calcular a elasticidade-preço: o método da elasticidade no arco e o método da elasticidade no ponto. A elasticidade no arco é

uma medida da sensibilidade da quantidade demandada entre dois pontos separados sobre uma curva de demanda. A elasticidade no ponto é uma medida de sensibilidade da quantidade demandada em um único ponto sobre a curva de demanda. Para efeito deste estudo de caso, utilizar-se-á a fórmula da elasticidade no arco, conforme demonstrado a seguir:

$$Ea = \frac{\Delta Q}{0,5 (Q_0 + Q_1)} \times \frac{0,5 (PV_0 + PV_1)}{\Delta PV} \quad (11)$$

Onde, Ea = elasticidade-preço no arco; ΔQ = variação na quantidade demandada; Q_0 = quantidade no período base; Q_1 = quantidade no período seguinte; PV_0 = preço futuro no período base; PV_1 = preço futuro no período seguinte; ΔPV = variação no preço futuro.

Interpretação (em módulo):

Se $Ea > 1,0$ demanda é elástica; se $Ea < 1,0$ demanda é inelástica; se $Ea = 1,0$ demanda de elasticidade unitária.

Neste estudo, o coeficiente da elasticidade-preço da demanda por terra deveria ser positivo. Isto corre, porque o preço e a quantidade demandada estão diretamente relacionados; quando a expectativa é de aumento nos preços, aumenta a demanda cultivada de uma determinada cultura.

5.3. Análise das Variáveis e Fonte de Dados

Ainda é muito difícil analisar os impactos estruturais que a Agroenergia pode causar nos mercados agrícolas. Portanto, a análise será realizada em duas partes – antes e depois da introdução do veículo flex-fuel, no mercado nacional, para a cultura de cana-de-açúcar, em São Paulo.

A fim de evitar grandes variações de área e preço, de um ano para o outro, os dados de área foram agregados entre períodos (Q_0 e Q_1), através de uma média aritmética, do período de três safras.

O Período A, anterior à introdução dos veículos flex-fuel, corresponde às safras entre 1998/99 e 2000/01 (Q_0), em relação à média das safras 2001/02 até 2003/04 (Q_1).

Em uma segunda etapa, Período B, para captar o impacto da Agroenergia no coeficiente de elasticidade da cultura analisada, foi considerada a média para o período que corresponde às safras 2005/06 até 2007/08 (Q_0), contra a média recente das safras 2008/09 e 2009/10 (Q_1), para a cultura da cana-de-açúcar.

Tabela 3 – Resumo das Safras e Períodos Analisados

Commodity	Período A		Período B	
	(Q_0)	(Q_1)	(Q_0)	(Q_1)
Cana-de-açúcar	1998/99 até 2000/01	2001/02 até 2003/04	2005/06 até 2007/08	2008/09 até 2009/10

Fonte: Elaboração Própria

Os dados de área plantada, para a cultura de cana-de-açúcar, utilizados para o cálculo das elasticidades no Estado de São Paulo, são provenientes do banco de dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA) entre as safras 1998/99 até 2009/10.

Pode-se analisar, no gráfico a seguir, que, atualmente, o Estado de São Paulo possui 5,53 milhões de hectares com cana-de-açúcar, aproximadamente 57% de toda a área nacional. Durante as últimas 12 safras, a taxa composta de crescimento anual (CAGR) da área, no Estado, foi de 5,6%, semelhante ao crescimento da cultura no Brasil.

Quando comparados os períodos analisados, após a introdução dos veículos flex-fuel, o crescimento da área foi de 8,6% contra 2,3%, do período anterior. A variação nominal da área, desde a safra 1998/99 até 2009/10, foi de 2,65 milhões de hectares ou 92% de aumento, o que confirma a grande expansão do setor, no Estado.

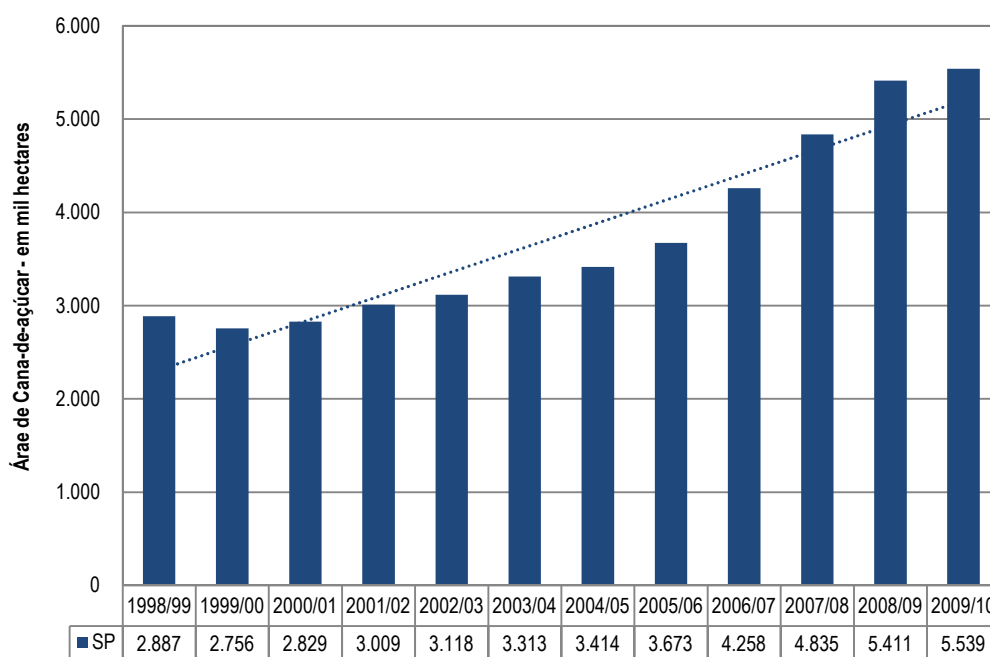


Gráfico 9 – Evolução da Área de Cana-de-açúcar em São Paulo

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA)

Nota: Dados Trabalhados pelo Autor

O período pré-plantio de uma safra corresponde às decisões sobre o que e quanto plantar, pelo agricultor – o que é feito sem que ele saiba os preços finais de comercialização de sua produção. Isto significa que os agricultores têm que tomar suas decisões de plantio com base, pelo menos em parte, nos preços e custos esperados.

Para capturar as expectativas dos agricultores sobre o preço, durante a época de plantio, foi utilizado o período pré-plantio, ou seja, as cotações dos contratos futuros com vencimento na época da colheita e de maior relevância para a formação das expectativas dos agentes para a commodity analisada. Esta hipótese segue inúmeros outros estudos nos quais se supõe que os agricultores utilizam os preços futuros para formar suas expectativas de preço, conforme Gardner (1976).

Admite-se também que os agricultores brasileiros se utilizam dos preços futuros. Enquanto existem várias commodities já negociadas no mercado futuro da BM&F/BOVESPA (Bolsa Mercantil e Futuros), este mercado ainda apresenta baixa liquidez quando comparado ao tamanho da safra brasileira de açúcar. Assim, assume-se que os agricultores brasileiros utilizam os preços futuros do mercado internacional para formar suas expectativas. Desta forma, as séries de preço foram calculadas com a média

dos fechamentos do mês de setembro (t-1) e outubro (t-1) para o contrato referência com vencimento em março (t) do ano seguinte/safra para o açúcar negociada na *Intercontinental Exchange* (ICE).

No caso específico da cana-de-açúcar, a produção de etanol também é extremamente relevante para este estudo, entretanto, não existe um mercado futuro líquido para se fazer o hedge da produção. Portanto, a composição do preço levou em consideração o preço médio, entre agosto (t) e setembro (t-1), do etanol hidratado (Índice CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada), ponderado pelo MIX de produção da safra corrente, no momento da tomada de decisão para a safra seguinte. Posteriormente, ambos os preços (do açúcar e do etanol hidratado) foram transformados em R\$ por toneladas de ATR equivalente, através da metodologia COSECANA – Conselho de Produtores de Cana, Açúcar e de Alcool de São Paulo¹⁰.

Para conversão dos preços cotados em Dólar (USD) para Real (BRL) foi utilizada a média da cotação do dólar spot, cotado para os períodos analisados, simulando uma operação de swap para proteger a operação da variação cambial, uma vez que o contrato de dólar da BM&F/BOVESPA só oferece liquidez para o primeiro vencimento do mês corrente.

Tabela 4 – Código e Vencimento dos Contratos Utilizados

Commodity	Código	Média Coleta	Vencimento	Fonte
Açúcar #11	SBH	Setembro e Outubro (t-1)	Março (t)	Intercontinental Exchange (ICE)
Etanol	Hidratado	Agosto (t) a Setembro (t-1)	Spot	Cepea

Fonte: Elaboração Própria

No gráfico a seguir, é possível observar como a área de cana-de-açúcar, em São Paulo, respondeu à variação dos preços calculados durante as últimas 12 safras analisadas. Fica evidente que o estímulo de preço – basicamente pelas altas cotações do açúcar, no mercado internacional, durante as safras 2004/05 e 2005/06 – foi o gatilho

¹⁰ Parâmetros atuais: 1 kg açúcar = 1,0495 kg ATR; 1 litro de hidratado = 1,7412 kg ATR.

para o início da forte expansão da área, em São Paulo. Mesmo com o recuo de preço nas safras seguintes, a área continuou em expansão.

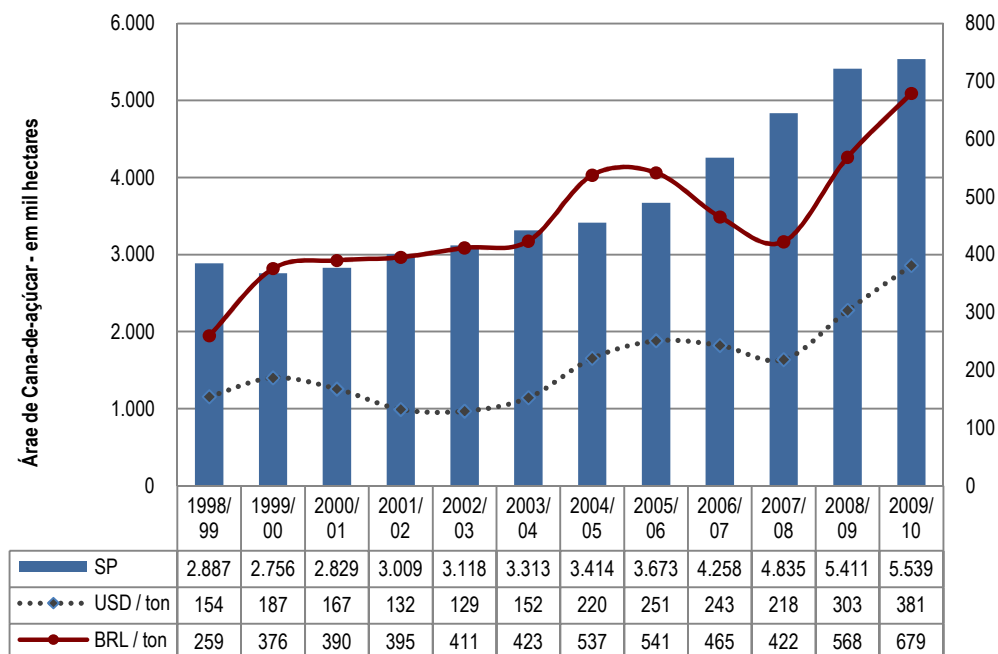


Gráfico 10 – Evolução da Área e Preço da Cana-de-açúcar (ATR) em São Paulo

Fonte: IEA e Elaboração Própria

Nota: Dados Trabalhados pelo Autor

Este movimento pode ser explicado pelo tempo que um investimento leva para ser implementado no setor sucroalcooleiro. Depois de tomada a decisão de expandir uma usina, ou iniciar uma nova unidade (*greenfield*), este processo pode levar vários anos e impossibilitar o recuo de área, no curto prazo.

5.4. Resultados e Discussão

Como exposto anteriormente, a área ocupada com a cultura da cana-de-açúcar, no Estado de São Paulo, iniciou um processo significativo de expansão, após a safra 2003/04. Este período marca a introdução dos veículos flex-fuel, no mercado nacional, e também um aumento nos preços internacionais do açúcar, nas duas safras seguintes (2004/05 e 2005/06) – auxiliando o financiamento e consolidando a expansão do setor.

A Tabela 4 indica os resultados obtidos para cultura e as respectivas elasticidades para os períodos selecionados.

Tabela 5 – Elasticidade de Uso da Terra

Elasticidade de Uso da Terra		Período A		Período B	
		(Q ₀)	(Q ₁)	(Q ₀)	(Q ₁)
Cana-de-açúcar	% Δ Área (ha)	10,8%		25,1%	
	% Δ Preço (BRL)	22,7%		26,8%	
	Elasticidade Área / Preço em Reais	0,48		0,93	
Cana-de-açúcar	% Δ Área (ha)	10,8%		25,1%	
	% Δ Preço (USD)	37,1%		36,2%	
	Elasticidade Área / Preço em Dólares	0,29		0,69	

Fonte: Elaboração Própria

Pode-se observar que a variação na área com cana-de-açúcar, em São Paulo, para o Período A (safras 1998/99-2000/01 e 2001/02-2003/04), foi de 10,8%, enquanto a variação calculada para a tonelada de ATR, no mesmo período, foi de 22,7%, em moeda local, e de 37,1%, em Dólares.

Neste sentido, antes da introdução dos veículos flex-fuel, a elasticidade de uso da terra para a cultura da cana-de-açúcar, em São Paulo, era 0,48 para a variação do preço, em Reais, e 0,29 para uma variação, no período, em Dólares.

Para o Período B, após a introdução dos veículos flex-fuel, a variação de área, no período, foi de 25,1%, enquanto a variação de preço, em Reais, foi de 26,8%, e de 36,2%, em Dólares. Neste cenário, o coeficiente de elasticidade calculado, da área em relação à variação no preço, foi de 0,93, em Reais, e de 0,69, em Dólares.

Portanto, é possível inferir que esta nova conjuntura de mercado, após a introdução dos veículos flex-fuel, no Brasil, ou até mesmo pelo conceito de Agroenergia em toda sua abrangência, juntamente com uma aumento na demanda internacional do açúcar, fizeram com que a cultura de cana-de-açúcar se tornasse mais sensível às

variações no preço da tonelada de ATR, para o Estado de São Paulo, expandindo a área cultivada com uma menor variação na expectativa de preço.

5.5. Ressalvas Metodológicas

É importante que algumas ressalvas sejam feitas, em relação aos resultados e afirmações apresentados, anteriormente.

O cálculo dos preços futuros analisados segue a lógica da teoria econômica, mas existe a necessidade de uma análise estatística mais cuidadosa das séries de preço propostas para fins econométricos. O cálculo de elasticidade, proposto neste capítulo, seguiu a mesma abordagem utilizada por Barr et al. (2010), adaptada aos propósitos deste estudo. Neste sentido, os resultados devem ser analisados com cautela, pois refere-se, especificamente, aos períodos analisados, os quais foram selecionados de forma aleatória, uma simplificação da realidade, sujeita apenas às interpretações do autor.

Portanto, é importante destacar que as afirmações contidas neste capítulo servem apenas para ilustrar um momento específico da conjuntura atual, não servindo para extrapolações em outras regiões e/ou períodos, mas podendo ser útil para estudos futuros.

6. CONCLUSÕES

Segundo a teoria neoclássica, o valor da terra está intrinsecamente associado à sua capacidade de produção. Em síntese, o preço da terra pode ser determinado pela produtividade marginal do fator produção e esta seria também a única responsável por sua variação de preço ao longo do tempo.

Entretanto, a partir da década de 50 nos Estados Unidos, a relação entre a renda e o preço da terra começou a apresentar uma dinâmica diferente. O preço das terras agrícolas no país iniciou um movimento de valorização superior à renda proveniente da atividade agrícola.

Inicialmente, os primeiros autores creditaram esta divergência a uma maior demanda por terras pelos agricultores para alcançar um novo patamar de escala produtiva associados ao processo de desenvolvimento da mecanização na agricultura. Este período foi denominado, posteriormente, como “paradoxo do preço da terra”.

Pode-se destacar que a partir deste momento, o tema começa a ganhar notória importância entre os economistas, marcando o início dos trabalhos sobre as variáveis determinantes da dinâmica de formação da valorização no preço da terra por uma ótica econômica financeira.

Este desalinhamento entre o preço do ativo e sua renda continuou até a década de 70, quando novos autores se concentraram, basicamente, em desenvolver um referencial teórico utilizando outros campos da ciência econômica, como as teorias financeiras, especialmente de apreçamento de ativos reais. Este período marca o início da análise de fatores indiretamente relacionados à atividade agrícola.

Pode-se afirmar que os resultados obtidos indicaram um aumento na elasticidade de uso da terra para a cana-de-açúcar, no Estado de São Paulo, após a introdução dos veículos flex-fuel no mercado nacional. Este coeficiente, que era de 0,48 (Reais) e 0,29 (Dólares), passou para 0,93 e 0,69, respectivamente.

Conclui-se, então, que a Agroenergia fez com que a cultura de cana-de-açúcar se tornasse mais sensível às variações no preço da tonelada de ATR para o Estado de São

Paulo, expandindo a área cultivada com uma menor variação na expectativa de preço futuro.

Em relação à elasticidade de uso da terra, no Estado de São Paulo, não é possível afirmar que a mudança no coeficiente de elasticidade foi decisiva para a valorização do ativo, uma vez que o percentual de valorização não apresentou mudança na tendência em relação à mudança na elasticidade.

Para a cultura da cana-de-açúcar, houve um aumento na elasticidade de uso da terra entre os períodos analisados, entretanto, o preço da terra apresentou a mesma tendência de valorização para os dois períodos, sendo maior tanto em termos percentuais quanto em termos nominais, no primeiro período analisado.

Pode-se afirmar, apenas, que a área plantada respondeu no mesmo sentido que o coeficiente de elasticidade de uso da terra, ou seja, quanto maior este coeficiente, maior a variação de área para uma variação no preço da commodity.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os aspectos relacionados ao mercado de terras, suas definições e características de uso têm sido objeto de estudo de muitos pensadores e economistas desde o final do século XIX.

Motivado por esta afirmação, este trabalho procurou inicialmente realizar uma revisão de literatura para entender as diferentes linhas do pensamento econômico, em relação às principais variáveis que compõem a formação de preço e a dinâmica no mercado das terras agrícolas, dentro de uma ordem cronológica coerente.

Em linhas gerais, pode-se concluir que este embate sobre quais as melhores teorias para explicar a formação do preço das terras agrícolas continua até os dias de hoje. Convém observar que a bibliografia mais recente também trabalha com a variável relacionada às expectativas dos agentes em relação aos ganhos futuros provenientes da terra como ativo real, especialmente para um ativo de oferta finita, comprovando a hipótese de seus preços acima das expectativas de seus ganhos produtivos.

Com o fluxograma proposto, é possível identificar variáveis que compõem a formação do preço das terras agrícolas e também são afetadas pela Agroenergia. Em linhas gerais, com início na teoria neoclássica, o valor da terra como fator de produção está em função da expectativa de renda, decomposta entre as relações: produtividade, custo de produção e preço das commodities agrícolas.

No curto prazo, a produtividade agrícola pode não sofrer grande influência da Agroenergia, mas, para médio e longo prazos, a expectativa de aumento na demanda por energias provenientes de fontes renováveis poderá alterar o direcionamento da pesquisa. Esta direção poderá contemplar o desenvolvimento de novas tecnologias e variedades mais produtivas do ponto de vista energético. Esta mudança pode alterar a expectativa de renda dos agentes envolvidos no setor produtivo, conseqüentemente, o preço da terra.

Em relação ao preço das commodities agrícolas, o impacto da Agroenergia já tomou conta do cenário econômico recente. Esta variável está inicialmente alicerçada na

curva de demanda, ou seja, a expectativa de uma maior demanda de biocombustíveis impacta em aumento de preço e expectativa de renda, o que resulta em valorização do ativo terra.

Entretanto, vale ressaltar alguns comentários sobre esta nova conjuntura de mercado. Pode-se afirmar que a elevação dos preços dos alimentos reflete um realinhamento dos "preços relativos", causado pela combinação de aumento nos preços das matérias-primas fósseis, especialmente o petróleo, insumo base para a produção agrícola. Também a inclusão de novos contingentes populacionais ao consumo mundial, resultante do crescimento econômico, desvalorização da moeda norte-americana que ocasionou ganhos na elasticidade-renda do consumo de alimentos.

Outro aspecto inerente a esta conjuntura está relacionado à criação de novos modelos financeiros que, recorrente de anos de taxas de juros ínfimas, migraram capital de tradicionais investimentos nos mercados de crédito para os mercados futuros de commodities agrícolas, inflando, de maneira brutal, os preços e imprimindo elevada volatilidade aos mercados.

Todos estes fatores combinados resultaram em recorde de preço para algumas commodities agrícolas, aumentando a expectativa de renda da atividade agrícola, o que, segundo a teoria neoclássica, faz com que os preços das terras sejam também corrigidos.

Do ponto de vista da teoria de apreçamento de ativos reais, o impacto da Agroenergia poderá ser observado em diversos aspectos.

Os agentes podem utilizar este ativo, que constitui a base para a produção de biocombustíveis, dentro de suas carteiras de investimento, como forma de apostar em ganhos de capital no futuro, diluindo o risco de suas carteiras de investimento ou ainda utilizando este ativo como garantia para mais captação de recursos. Este movimento poderia gerar um contingente de especulação no preço das terras, especialmente em períodos de grande expansão econômica.

Ainda em uma fase de expansão econômica, a expectativa de inflação nos preços é inerente, fazendo com que os investimentos em ativos aumentem a tentativa de

proteger os investimentos da erosão causada pelo processo inflacionário. Como visto na revisão de literatura, esta afirmação foi a mais usada para explicar a valorização nas terras norte-americanas, na década de 70.

Outro aspecto deste mercado é a busca por ativos reais, em determinados períodos da economia. Este movimento pode ocorrer quando uma economia entra em processo de retração de seu produto agregado e a busca por ativos reais é intensificada para proteger o capital de um processo de deterioração dos mercados financeiros e, também, porque não afirmar, de um período de instabilidade institucional, no qual alguns governos podem adotar medidas para corrigir problemas de curto prazo.

É inegável afirmar a dificuldade de analisar as expectativas dos agentes em relação a seus investimentos, mas é factível assumir que a característica da terra como ativo real é uma variável de grande importância para a formação de seus preços.

O último aspecto de análise, apresentado no fluxograma, é o impacto das Políticas Governamentais na formação do preço e dinâmica do mercado das terras agrícolas.

Em uma primeira análise, a interferência do Estado pode afetar o preço da terra, tanto em sua característica de fator produtivo como ativo real. O impacto da Agroenergia no primeiro item é claramente identificado, quando governos lançam mão de medidas obrigatórias para introdução dos bicompostíveis em sua matriz energética, como observado nos Estados Unidos e também no Brasil.

Este movimento, além de fomentar a expectativa de ganhos futuros da atividade, pode vir diretamente na forma de subsídios ao setor produtivo, seja na forma de subsídio de renda, via políticas de preços mínimos, seja na forma de subsídios de incentivo à produção, via preço dos insumos.

Um contraponto à atuação dos governos está relacionado à carga tributária – que pode ser diferente entre estados – impostos sobre posse e transferência de titularidade, ou mesmo, de restrição à titularidade, em alguns casos, como, por exemplo, compra de terras por estrangeiros.

Outro ponto relevante nesta discussão está relacionado às imposições legais para uso e conservação das terras destinadas à atividade agrícola. Pode-se citar, no caso brasileiro, as Áreas de Proteção Permanente (APP) e a Área de Reserva Legal Florestal.

Todos estes aspectos devem ser analisados minuciosamente pelos investidores, no momento de formular sua estratégia de investimento, pois a intervenção do Governo pode mudar a dinâmica de mercado de uma região, impactando na formação do preço da terra.

8. REFERÊNCIAS

AHMED, S. A.; HERTEL, T. W.; LUBOWSKI, R. *Calibration of a Land Cover Supply Function Using Transition Probabilities*. GTAP Research Memorandum. n. 14. Center for Global Trade Analysis, Purdue University. 2008. Disponível em: <www.gtap.org>. Acesso em: outubro/2010.

ALCÂNTARA, J. C. G. O modelo de avaliação de ativos (CAPM) – Aplicações. *Revista de Administração Empresas (RAE)*. Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, p. 55-65, 1981.

ALMEIDA, F. A. de. *Impacto das cultivares de soja da Embrapa e rentabilidade dos investimentos em melhoramento*. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 54 p., 1999.

ALSTON, J. M. An analysis of growth of U.S. farmland prices, 1963-82. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 68, p. 1-9, 1986.

ANP – Agência Nacional do Petróleo. Relatório Gerencial de Produtores de Biodiesel. Julho/2010. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 15/agosto/2010

BACHA, C. J. C. A determinação do preço de venda e de aluguel da terra na agricultura. *Estudos Econômicos*, v. 19, n. 3, p. 443-456, 1989.

BARR, K. J. et al. *Agricultural Land Elasticities in the United States and Brazil*. Working Paper 10-WP 505 – February 2010. Center for Agricultural and Rural Development. Iowa State University. Disponível em: <www.card.iastate.edu>. Acesso em: outubro/2010.

BARROS, A. L. M. *Desenvolvimento e Energia*: notas provisórias. 1996. Não Publicado.

BARROS, F. R. T.; FERRÉS, D. H. *A Crise de Crédito na Agricultura Nacional*. Agriannual 2009. Instituto FNP, 1999. Não publicado.

BARRY, J. P. Capital Asset Pricing and farm real estate. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 62, n. 3, p. 549-553, 1980.

BJORNSON, B.; INNES, R. Another Look at Returns to Agricultural and Nonagricultural Assets. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 74, n. 1, p. 109-119, 1992.

BRANDÃO, A. S. P. *O preço da terra no Brasil: verificação de algumas hipóteses*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas. 86 p., 1986. (Ensaio Econômico da EPGA, 79).

BRIDES, D.; TENKORANG, F. *Agricultural Commodities Acreage Value Elasticity over Time – Implications for the 2008 Farm Bill*. Paper presented at the American Society of Business and Behavioral Sciences Annual Conference, Las Vegas, NV, 2009.

BROWN, K. C.; BROWN, D. J. Heterogeneous expectations and farmland prices. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 66, n. 2, p. 164-169, 1984.

BNDES. *Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro, 316 p., 2008.

BUENO, V. *Evolução do mercado de terras no Brasil: movimento dos preços e volume de negócios*. 2005. 105 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

BURT, O. R. Econometric modeling of the capitalization formula for farmland prices. *American Journal of Agricultural Economics*, p. 10-26, 1986.

CAMARGO, F. P. Análise do mercado de terras agrícolas nas regiões do Estado de São Paulo, 1995 a 2006. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.37, n.5, maio 2007.

CAMPBELL, J. Y.; SHILLER J. R. Cointegration and Tests of Present Value Models. *National Bureau of Economics Research*. Cambridge. Working Paper n. 1885, 1987.

CASTLE, E. N.; HOCH I. Farm Real Estate Price Components. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 64, p. 8-18, 1982.

CHAVAS, J. P.; HOLT M. T. Acreage Decisions under Risk: The Case of Corn and Soybeans. *American Journal of Agricultural Economics*. v. 72, n. 3, p. 529-538, 1990.

CHAVAS, J. P.; THOMAS, A. A dynamic analysis of land prices. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 81, p. 772-884, 1999.

CHRYST, W. E. Land values and agricultural income: a paradox? *Journal of Farm Economics*, v. 47, n. 5, p. 1265-1277, 1965.

DAMODARAN, A. *Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação de qualquer ativo*. Rio de Janeiro: Qualitymark. 630 p., 2006.

DOLL, J. P.; WIDDOWS, R. Capital gains versus current income in the farming sector. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 63, p. 730-733, 1981.

EGLER, C. A. G. Preço da terra, taxa de juro e acumulação financeira no Brasil. *Revista de Economia Política*. v. 5, n. 1, p. 112-135, jan./mar. 1985.

EIA (2009), Energy Information Administration, “*International Energy Statistics*”. Disponível em: <<http://www.eia.doe.gov/international>> Acesso em: julho/2010.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Ministério de Minas e Energia. *Plano Decenal de Expansão de Energia 2019*. Brasília: MME/EPE, 2010.

FALK, B. Formally testing the Present Value Model of farmland prices. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 73, p. 1-10, 1991.

FAPRI – *Food and Agricultural Policy Research Institute*. Documentation of the FAPRI Modeling System. FAPRI-UMC Report # 12-04, University of Missouri. 2004.

FEATHERSTONE, M. A.; BAKER, T. G. An examination of farm sector real asset dynamics: 1910-85. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 69, n. 3, p. 532-546, 1987.

FELDSTEIN, M. Inflation portfolio choice and the prices of land and corporate stock. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 62, p. 910-916, 1980.

FONSECA, M. A. N. *Pesquisa de óleo vegetal como combustível em motores diesel – Programa OVEG I. XIII Encontros dos Centros de Apoio Tecnológico (CAT), Secretaria de Tecnologia Industrial (STI), Brasília, 1985.*

FRAGOMENI, J. D. *Estudo de viabilidade e Otimização de Parâmetros em Motores Ciclo Diesel Operado com Biodiesel*. 2004. Projeto de Conclusão de Curso de Engenharia Mecânica. Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 2004.

GARDNER, B. L. Futures Prices in Supply Analysis. *American Journal of Agricultural Economics*. v. 58, n. 1, p. 81-84, 1976.

GURGEL, C. A. Impactos da política americana de estímulo aos biocombustíveis a produção agropecuária e o uso da terra. *ANPE – XXXVII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA*. Foz do Iguaçu, 2009.

HANSON, S. D.; MYERS, R. J. Pricing Commodity Options when the Underlying Futures Price Exhibits Time-Varying Volatility. *American Journal of Agriculture Economics*. v. 75, n. 1, p. 121-130, 1993.

HANSON, S. D.; MYERS, R. J. Testing for a time-varying risk premium in the returns to U.S. farmland. *Journal of Empirical Finance*, v. 2, p. 265-276, 1995.

HARRIS, D. G.; NEHRING, R. F. Impact of farm size on the bidding potential for agricultural land. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 58, n. 2, p. 161-169, 1976.

HARRISON, J. M.; KREPS, D. M. Speculative investor behavior in a stock market with heterogeneous expectations. *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, v. 92, n. 2, p. 323-336, 1978.

HEADY, E. O.; TWEETEN, L. G. *Real estate prices and investment and farm numbers*. In: *Resource Demand and Structure of Agricultural Industry*, Iowa: Iowa State University Press, p. 405-425, 1963.

HERDT, R. W.; COCHRANE W. W. Farmland prices and technological advance. *Journal of Farm Economics*, v. 48, p. 243-263, 1966.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS. Biocombustíveis no Brasil: Etanol e Biodiesel. *Comunicados do IPEA. Sérios eixos do desenvolvimento brasileiro*. Brasília, 2010. n. 53, 62 p. Disponível em: <www.ipea.gov.br. > Acesso em: 10/jun./2010.

JOHNSON, D. G. The nature of the supply function for agricultural products. *American Economic Review*, v. 40, n. 4, p. 539-64, 1950.

JUST, E. R.; MIRANOWSKI, J. A. Understanding Farmland Price Changes. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 75, n. 1, p. 156-168, 1993.

KATCHOVA, A. L.; SHERRICK, B. J.; BARRY, P. J. The Effects of Risk on Farmland Values and Returns. Paper presented at the AAEA Meetings. *Agricultural & Applied Economics Association* (AAEA). July 28/August 1, 2002.

KEYNES, J. M. *Teoria geral do emprego, do juro e da moeda: inflação e deflação*. São Paulo: Nova Cultura – Série Os Economistas. 2. edição. 333 p., 1985.

LEINZ, M. H. A teoria de renda da terra: Ricardo e Malthus. *Ensaio FEE (Fundação de Economia e Estatística)*, Porto Alegre, v. 6, p. 81-104, 1985.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. *Journal of Finance*, v. 7, n. 1, p. 77-99, 1952.

MELICHAR E. Capital gains versus current income in the farming sector. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 61, p. 1058-1592, 1979.

MOSS, C. B. Returns, Interest Rates, and Inflation: How They Explain Changes in Farmland Values. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 79, n. 4, p. 1311-1318, 1997.

ORTEGA, C. V. Una revision de los modelos sobre el mercado y los precios de la tierra. *Agricultura y Sociedad*, Madrid, n. 41, p. 209-253, 1986.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. *Microeconomia*. São Paulo: Makron Books, 1994.

PLATA, L. E. A. *Mercado de terras no Brasil: gênese, determinação de seus preços e políticas*. 2002. 224 f. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia da UNICAMP, Campinas/SP, 2002.

PNPB – *Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel*. 2004. Disponível em: <www.biodiesel.gov.br>. Acesso em: julho/2010.

RAHAL, C. S. *A evolução dos preços da terra no Estado de São Paulo: análise de seus determinantes*. 2003. 172 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) – Universidade de São Paulo, 2003.

RANGEL, I. *Questão agrária, industrialização e crise urbana no Brasil*. 1. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 266 p., 2000.

REINSEL, R. D.; REINSEL, E. I. The economics of asset values and current income in farming. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 61, n. 5, p. 1093-1097, 1979.

RENSHAW, E. Are land prices too high: a note on behavior in the land market. *Journal of farm economics*, Chicago, n. 39, p. 505-510, 1957.

REYDON, B. P. *Mercado de terras agrícolas e determinante de seus preços no Brasil: 1992*. 320 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

REYDON B. P. et al. *A relação inversa entre a dimensão e o preço da terra rural*. 2006a. In: REYDON, B. P.; CORNÉLIO, F. N. M. (Org.) *Mercados de terras no Brasil: estrutura e*

dinâmica. Brasília: MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário) NEAD (Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural), 2006.

REYDON B. P. et al. *Ativo terra agrícola em carteiras de investimento*. 2006b. In: REYDON, B. P.; CORNÉLIO, F. N. M. (Org.) Mercados de terras no Brasil: estrutura e dinâmica. Brasília: MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário) NEAD (Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural), 2006.

REYDON, B. P.; PLATA, L. E. A. *Intervenção estatal no mercado de terras: a experiência recente no Brasil*. Campinas: UNICAMP, NEA/IE, 2000. 170p. (Estudos NEAD, 3)

_____. *O plano real e o mercado de terras no Brasil: lições para a democratização do acesso à terra*. 2006. In: REYDON, B. P.; CORNÉLIO, F. N. M. (Org.) Mercados de terras no Brasil: estrutura e dinâmica. Brasília: MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário) NEAD (Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural), 2006.

REYNOLDS, T. E.; TIMMONS, J. F. Factors affecting farmland values in the United States. Iowa State University, *Experiment Station Research Bulletin*, 566, 1969.

REZENDE, G. C. Crédito rural subsidiado e o preço da terra no Brasil. *Estudos Econômicos*, v. 12, n. 2, p. 117-137, ago./1982.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. *Administração Financeira: Corporate Finance*. São Paulo: Atlas. 2. edição. 778 p., 2002.

SAITO, R.; BUENO, R. L. S. Fundamentos Teóricos e empíricos de apreçamento de ativos. RAE Clássicos: *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo: FGV-EAESP. p. 81-85, abr/jun 2007.

SAYAD, J. Especulação em terras rurais, efeitos sobre a produção agrícola e o novo ITR. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 12, n. 1, p. 87-108, abr./1982.

_____. Preço da terra e mercados financeiros. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 7, n. 3, p. 623-662, dez. 1977.

SCHULTZ, T. W. A framework for land economics: the long view. *Journal of Farm Economics*, v. 33, n. 2, p. 204-215, 1951.

SCOFIELD, W. S. Prevailing land market forces. *Journal of Farm Economics*, v. 39, p. 1500-1511, 1957.

SHARPE, W. F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium. *Journal of Finance*, v. 19, n. 3, p. 425-442. 1964.

SHIHA, A. N.; CHAVAS, J. P. Capital segmentation and U.S. farm real estate pricing. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 77, p. 397-407, 1995.

SIMÃO, N. B. *A Reestruturação Do Setor Petrolífero No Brasil: A questão da tributação*. 2001. 152 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro. 2001.

TWEETEN, L. G.; MARTIN, J. E. A methodology for predicting U.S. farm real estate price variation. *Journal of Farm Economics*, v. 48, p. 378-393, 1966.

TWEETEN, L. G.; QUANCE, L. Positivistic Measures of Aggregate Supply Elasticities: Some New Approaches. *American Economic Review*. v. 59, n. 2, p. 175-183, 1969.

UNICA – União das Indústrias de Cana-de-açúcar. Coletiva de imprensa. AVALIAÇÃO DA SAFRA 2009/2010. Marcos Sawaya Jank e Antonio de Pádua Rodrigues. São Paulo, SP, 08 de dezembro de 2009.

USDA – United States Department of Agriculture. 2006. *Farm Bill Theme Papers: Risk Management*. Disponível em: <www.usda.gov/documents/Farmbill07riskmgmtrev.pdf>. Acesso em: agosto/2010.

_____. *World Agricultural Supply and Demand Estimates*. WASDE – 487 / Approved by the World Agricultural Outlook Board October 8, 2010. Disponível em: <<http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>>. Acesso em: outubro/2010.

WHITMORE, G. A. Impact of farm size on the bidding potential for agricultural land: Comment. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 59, n. 2, p. 385-387, 1976.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)