

PRODUÇÃO E PREÇO DA CANOLA NOS QUATRO MAIORES ESTADOS PRODUTORES DO BRASIL, NOS ANOS DE 2011 E 2012.

Marines Rute de Oliveira ¹
Gerson Henrique da Silva ²

Área de conhecimento: Ciências Econômicas
Eixo Temático: Economia Agrícola

RESUMO

A biomassa tem sido utilizada como alternativa energética renovável para a substituição de fontes fósseis de energia, visto o aumento de preços e consumo do petróleo. A canola tem-se apresentado como uma boa opção dentre as culturas capazes de atender à produção de insumo destinado à obtenção de energia através de fontes renováveis. O objetivo deste trabalho, foi o de realizar uma análise da correlação entre o preço e a variação da produção da canola, nos maiores estados brasileiros produtores desta cultura oleaginosa que são eles: Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina, considerando os anos de 2011 e 2012. Adotou-se a média anual do preço da canola recebido pelos produtores e utilizou-se da metodologia da correlação, através da utilização do software SPSS, realizando o teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade da distribuição da amostra. Verificou-se com a análise, que a produção tende a aumentar quando há um aumento no preço, demonstrando assim que há uma correlação muito forte entre as duas variáveis analisadas. Conclui-se que o preço pago aos produtores influencia positivamente no aumento da produção da cultura analisada, sendo que uma melhora nos preços pode levar a maior produção.

Palavras-chave: Canola. Produção. Preço.

INTRODUÇÃO

O aumento da preocupação com o meio ambiente e, especificamente, com as mudanças climáticas globais, tem colocado em xeque a sustentabilidade do atual padrão de consumo energético, que vem apontando para um crescimento a cada ano.

A tendência de aumento dos preços do petróleo, adicionada a elevação da demanda, que é superior a 88 milhões barris/dia, somado ao aumento de dióxido de carbono no ar, que é um dos principais agentes causadores do “efeito estufa”, tem impulsionado a humanidade a buscar alternativas para a substituição do petróleo.

Com a adoção do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), por meio da lei 11.097 de janeiro de 2005, procurou-se introduzir o biodiesel

¹ Mestranda em Gestão e Desenvolvimento Regional na Universidade estadual do Oeste do Paraná- Unioeste. marines.oliveira@unioeste.br

² Doutor em Energia e professor do Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional na Universidade Estadual do Oeste do Paraná -Unioeste. gerson.silva@unioeste.br



na matriz energética brasileira, fixando percentuais de mistura do combustível vegetal ao fóssil. Sendo que por meio desta lei, a mistura voluntária passou a ser de 2% de biodiesel ao diesel mineral, e de 5% obrigatória a partir de 2013. Assim, a agricultura energética passou a ter um avanço, com a ampliação de áreas cultivadas de plantas como: canola, girassol, mamona, cana-de-açúcar entre outras (DOU,2005).

A adoção do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) aponta para a valorização dos aspectos ambientais, da sustentabilidade dos sistemas energéticos e da inclusão social.

Entre as alternativas energéticas, a biomassa surge como uma das mais promissoras, destacando-se o álcool e o biodiesel. O biodiesel possui o mesmo conteúdo energético do diesel proveniente do petróleo, é renovável e menos poluente.

Em termos mundiais, os recursos renováveis representam cerca de 20% do suprimento total de energia, sendo 14% de biomassa. No Brasil, cerca de 25% da energia total consumida é proveniente de biomassa, significando que os recursos renováveis suprem pouco menos de dois terços dos requisitos energéticos do País (MANTOVANI, 2011).

Estima-se que existam dois trilhões de toneladas de biomassa no globo terrestre ou cerca de 400 toneladas por pessoa, o que, em termos energéticos, corresponde a oito vezes o consumo anual mundial de energia. Esses números mostram o grande potencial que essas fontes renováveis têm para suprir uma demanda de energia crescente.

Segundo o Centro Nacional de Referência em Biomassa-CENBIO, o uso dessa energia gera empregos e renda ao envolver mão-de-obra local na produção.

Mais de um milhão de pessoas trabalham com Biomassa no Brasil e o número tende a crescer. Através da agroenergia são estabelecidas relações entre a agropecuária, a agroindústria e a indústria energética, permitindo assim uma escala no processo de agregação de valor dos produtos agrícolas.

Além dos aspectos econômicos e ambientais, a agricultura de energia pode também vir a ser uma grande alternativa para a agricultura familiar, pois com base na produção de culturas oleaginosas é possível derivar outras cadeias produtivas, podendo assim gerar renda e emprego neste setor. O Brasil possui um bom



potencial para a utilização de diversificadas culturas como fonte de agrocombustível (MARINS,2012).

O Brasil dispõe, devido a sua posição geográfica, seu solo, água e clima, condições favoráveis para o cultivo de diversas espécies oleaginosas em diferentes regiões e estações do ano, com objetivo tanto de alimentação como de fontes energéticas.

São diferentes as motivações para a utilização destas culturas de acordo com as regiões brasileiras. Segundo dados da COPPE/UFRJ, na Amazônia, a motivação é a criação de ilhas energéticas para aproveitar a potencialidade agrícola das palmáceas oleaginosas. No Nordeste, a necessidade é a geração de renda na área rural, podendo ser aproveitada a Mamona. Na região Centro-Sul, o objetivo é a melhoria das emissões nos grandes centros urbanos, sendo mais adequadas as culturas oleaginosas temporárias (soja, canola, amendoim e girassol).

A busca por espécies que possam ser alternativas na produção de grãos típicos da cultura de inverno, aliada aos benefícios do sistema de produção e rotação de culturas, tem sido buscado nos últimos anos, principalmente nos períodos de estação fria no centro-sul do Brasil.

Dentro desta necessidade, a Canola (*BrassicaNapusL.Var. OleiferaMoench*) representa uma espécie de grande potencial de produção de grãos aliado ao elevado conteúdo de óleo de excelentes propriedades nutricionais.

Além disto, tem como característica da planta, uma reduzida relação C/N-carbono/nitrogênio e adequado ajuste no sistema de sucessão, auxiliando no desenvolvimento das culturas subseqüentes.

O óleo de canola é considerado um alimento saudável, pois apresenta elevada quantidade de Omega3 que pode auxiliar na redução de triglicerídeos e no controle da arteriosclerose. Possui também vitamina E, que é antioxidante e ajuda na redução dos radicais livres, além do seu alto teor de gorduras monoinsaturadas, que contribuem para a diminuição das gorduras de baixa densidade, além de ter o menor teor de gordura saturada de todos os óleos.

A canola é uma espécie de oleaginosa pertencente à família das crucíferas, passível de incorporação nos sistemas de produção de grãos do Brasil. Ela é conhecida por muitos como *colza*. Foi introduzida nos estados do centro-sul nas décadas de 1970/1980, que com as estiagens que afetaram as safras desses



períodos, aliada a ociosidade do parque de máquinas dos agricultores, a *colza* mostrou-se como uma potencial alternativa para estas regiões (WAZILEWSKI,2012).

Esta oleaginosa é típica de inverno e foi desenvolvida por melhoramento genético convencional. Apesar dos inúmeros aspectos positivos no consumo da canola na alimentação, um novo cenário começa a abrir mercado para a cultura: o biodiesel. Os grãos de canola produzidos no Brasil possuem 38% de óleo, aproximadamente o dobro dos 18% da soja. A transformação da canola em biocombustível permite aproveitar os grãos que sofreram excesso de chuva na colheita, seca, ou outros fatores que comprometem a qualidade para comercialização.

Os híbridos atuais de canola, provenientes de melhoramento, possuem apenas 2% de ácido erúico e 15 $\mu\text{Mol/g}$ de glucossinolatos, o que confere melhor qualidade ao processamento, tanto para consumo humano quanto animal, bem como para uso em motores de combustão interna (JANULIS, 2004).

Segundo Janulis (2004), na Europa é onde se concentra a principal e maior produção de canola mundial, com destaque para a Alemanha, que é a principal produtora de biodiesel. Com base na canola, os alemães estruturaram um importante programa de produção de óleo diesel vegetal que, em 2007, foi responsável por gerar um milhão de toneladas do combustível.

Mesmo sendo vista como oleaginosa importante em outros países como os EUA, Canadá e União Européia, a canola não tem obtido a mesma expressão no Brasil por razões de dificuldades mercadológicas e tecnológicas.

No entanto, a canola assume um lugar de destaque no cenário nacional de matérias-primas para produção de óleos, é a segunda colocada frente a sua maior concorrente, a soja.

Desta forma, ela é cultivada extensivamente na Europa, Canadá, Ásia, Austrália e Estados Unidos. No Brasil, devido aos escassos investimentos em pesquisa, a cultura possui uma área ainda inexpressiva. Existem dificuldades tecnológicas para a expansão do cultivo dessa oleaginosa no país, como: a necessidade de identificar épocas de semeadura para regiões com maior altitude e o ajuste de tecnologias de manejo principalmente em relação à colheita.

Contudo, a produção de canola tem sido vista sobre dois focos, a alimentação e biocombustíveis e tem gerado fortes discussões frente à produção de matéria-



prima e seu direcionamento. Sendo que a participação em percentuais dos Estados produtores nas três últimas safras, tem como destaques o Rio Grande do Sul, com participação na produção em torno de 55% da área plantada, vindo na sequência o Paraná com participação na média de 30% de área plantada no país e os 15% de produção restantes são divididos entre os estados de Mato Grosso do Sul e Santa Catarina (CONAB, 2012).

Devido ao clima ser mais favorável para a cultura, o Sul se destaca com uma produtividade média de 1.395 Kg/ha. No Paraná é esperada uma produtividade média de 1.720 Kg/ha, sendo esta a maior produtividade do Brasil para a safra de 2013.

O cultivo de canola possui grande valor sócio-econômico por possibilitar a produção de óleos vegetais no inverno, vindo se somar à produção de soja no verão, e assim, contribuir para otimizar os meios de produção (terra, equipamentos e pessoas) disponíveis. Portanto, a produção de canola poderá permitir a expansão da produção de óleo para utilização como biodiesel, além de expandir o emprego desse óleo para consumo humano e contribuir decisivamente para tornar o Brasil um importante exportador desse produto.

Considerando a importância da cultura, especialmente para a região centro-sul do país, torna-se relevante sua análise. Neste contexto, conhecer o padrão do comportamento entre as duas principais variáveis envolvidas na cultura da canola: produção e preço, pode servir de suporte para orientação e tomada de decisão. Entretanto, cabe considerar que, ao longo de todo o segmento, deve-se levar em consideração as demais variáveis envolvidas no processo.

Assim sendo, a análise da correlação entre produtividade e preço do produto, especialmente de produtos agrícolas, é um instrumental de extrema importância para orientar a tomada de decisão e a comercialização das safras, considerando que as demais variáveis envolvidas que são as condições inerentes da produção agrícola, dada sua característica biológica e a dependência das condições climáticas, geralmente, fogem ao controle dos agricultores e dificultam a tomada de decisão.



1 METODOLOGIA

Para a análise dos dados deste trabalho, foram utilizados os preços médios anuais recebidos pelos produtores de canola – em saca/60 kg e a produção da canola em mil/ toneladas nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul nos anos de 2011 e 2012.

Os dados foram disponibilizados pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná/Departamento de Economia Rural (SEAB/DERAL, 2013) e pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB,2013).

Buscou-se fazer uma aplicação estatística, com teste de correlação, para explicar a crescente expansão da canola nos estados do centro-sul do país. As possíveis correlações existentes entre a quantidade produzida e o preço da canola permitem inferir sobre o comportamento de ambas as variáveis, verificando o quanto uma variável (preço recebido) pode ter influenciado a outra (quantidade produzida).

Nesse trabalho foi considerado como variável dependente a produção de canola e como variável independente o preço recebido pelo produtor.

Primeiramente, foi realizada a análise exploratória dos dados, adotando a metodologia proposta por Karl Pearson e utilizada por Fávero (2009), com a utilização da correlação simples entre duas variáveis, para verificar a existência ou não de uma relação linear e quantificar a força dessa relação, ou seja, o quanto as duas variáveis analisadas são correlacionadas.

Garson (2009), afirma que correlação é uma medida de associação bivariada (força) do grau de relacionamento entre duas variáveis. Para Triolla (2008), existe correlação entre duas variáveis quando uma delas se comporta mediante variações na outra. Já para Moore (2007), a correlação mensura a direção e o grau da relação linear entre duas variáveis quantitativas.

Foi verificado o grau de correlação existente entre as variáveis através do coeficiente de correlação de Pearson:

$$r_{XY} = r = \frac{n \sum X_i \cdot Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{\sqrt{[n \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2] \cdot [n \cdot \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2]}}$$

Onde:

r corresponde a intensidade da correlação linear;



N é igual ao número de amostra;
Yi é a variável dependente, ou seja, os valores da produção;
Xi é a variável independente, ou seja, os preços recebidos pelos produtores;
Para classificar a correlação entre variáveis a partir dos valores dos coeficientes de correlação (r) utilizou da tabela descrita abaixo, com valores que vai de -1a 1:

Quadro 1- Coeficientes de Correlação.

Valores dos Coeficientes Calculados (Q)	Descrição
+ 1,00	Correlação positiva perfeita
+ 0,70 a 0,99	Correlação positiva muito forte
+ 0,50 a 0,69	Correlação positiva substancial
+ 0,30 a 0,49	Correlação positiva moderada
+ 0,10 a 0,29	Correlação positiva baixa
+0,01 a 0,09	Correlação positiva ínfima
0,00	Nenhuma Correlação
- 0,01 a 0,09	Correlação negativa ínfima
- 0,10 a 0,29	Correlação negativa baixa
- 0,30 a 0,49	Correlação negativa moderada
- 0,50 a 0,69	Correlação negativa substancial
- 0,70 a 0,99	Correlação negativa muito forte
- 1,00	Correlação negativa perfeita

Fonte: Callegari-Jacques (2003).

O teste de Shapiro Wilk é o mais utilizado para verificar a normalidade univariada, com número de amostra menor que trinta (FAVERO,2009).

Sendo assim, para verificar se os dados apresentavam uma distribuição normal, tendo em vista que a amostra é menor que trinta elementos, foi realizado o teste de Shapiro Wilk, através do software SPSS. Este, é um teste paramétrico que é aplicado em situações em que se conhece a distribuição que melhor representa os dados analisados e também para verificar se a variável dependente (produção) possui distribuição normal.

Foram elaboradas duas hipóteses:

H0: hipótese nula, onde afirma-se que a amostra provém de distribuição normal

H1: hipótese alternativa, demonstra que a amostra não provém de distribuição normal

Aceitar a hipótese nula, significa que não há provas para rejeitá-la e rejeitá-la significa que há evidências suficientes de que as diferenças obtidas entre o esperado e o observado não ocorreram por acaso.



Foram construídos dois diagramas de dispersão com os valores das variáveis, um para o ano de 2011 e outro para ano de 2012, considerando que os dados para a análise de correlação provêm de observações de variáveis e, que cada observação origina dois valores, um para cada variável.

Através do diagrama de dispersão pode-se ver se uma relação linear parece razoável ou não. Recorrendo à análise do diagrama de dispersão pode-se também concluir se o grau de correlação (r) é forte ou fraca, dependendo do modo como se situem os pontos em redor de uma linha reta imaginária que passa através dos vários pontos. A correlação é maior quanto mais os pontos se concentrarem, com pequenos desvios, em relação a essa reta (MAROCO,2007).

2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta a correlação da produção e do preço da canola nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul, com base nos dados de 2011.

Baseado nos dados e nos conceitos estatísticos discutidos, buscou-se as possíveis correlações na evolução da produção de canola e dos preços recebidos pelos produtores pela tonelada da cultura analisada.

Com referência ao preço recebido pelos produtores, considerou-se que o mercado brasileiro de canola funciona sem interferência governamental, ou seja, em plenas condições de livre mercado.

Verifica-se que em 2011, o coeficiente de correlação entre as variáveis produção e preço foi igual a 92%, o que indica que conforme houve aumento no preço do produto, ocorreu também um aumento na produtividade da canola.

O coeficiente de correlação de Pearson demonstrou que ocorreu uma correlação positiva muito forte entre as duas variáveis.

Tabela 1–Correlação entre as variáveis Preço e Produção, no ano de 2011, nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e mato Grosso do Sul, através do coeficiente de Pearson.

		Produção	Preço
Produção	Pearson Correlation	1	,920
	Sig. (2-tailed)		,080
	N	4	4
Preço	Pearson Correlation	,920	1

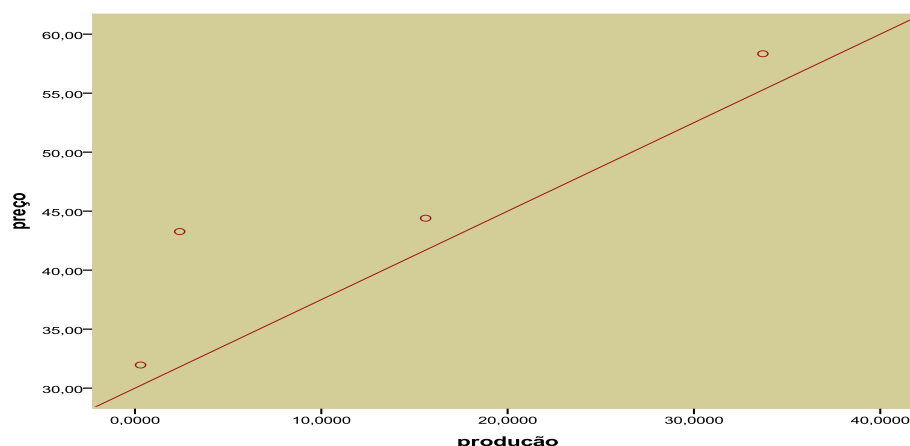


Sig. (2-tailed)	,080
N	4

Fonte: Elaboração a partir dos dados da Conab (2013).

Com relação ao teste de Shapiro Wilk, foi verificado na estatística do teste que o valor de p-value é 0,958, como o p é > (maior) que 0,005 não se rejeita a hipótese nula, concluindo que a distribuição dos dados analisados no estudo é normal.

Gráfico 1 – Dispersão entre as variáveis Preço e Produção da Canola nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso Sul, no ano de 2011.



Fonte: Elaboração a partir dos dados da Conab (2013).

No Gráfico 1, acima, é possível verificar que houve uma distribuição dos valores das variáveis muito próxima a reta traçada, ou seja, houve pouca dispersão dos pontos. O que leva a concluir que houve uma correlação forte entre as variáveis de produção e preço na cultura da canola.

Tabela 2– Correlação entre as variáveis Preço e Produção, no ano de 2012, nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e mato Grosso do Sul, através do coeficiente de Pearson.

		Produção	Preço
Produção	Pearson Correlation	1	,939
	Sig. (2-tailed)		,061
	N	4	4
Preço	Pearson Correlation	,939	1
	Sig. (2-tailed)	,061	
	N	4	4

Fonte: Elaboração a partir dos dados da Conab (2013).

Observa-se na Tabela 2, através do coeficiente de Pearson, que assim como em 2011, ocorreu uma forte correlação entre produção e preço no ano de 2012, quanto a produção de canola nos estados estudados.

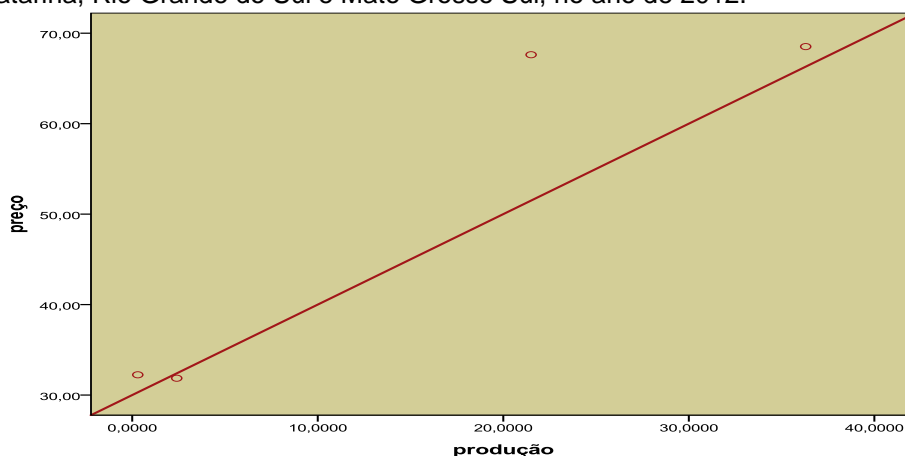


A correlação existente entre as variáveis dependente (produção) e independente (preço) é de 93,9%, o que sugere que um aumento no preço leva a um aumento na produção.

Nota-se pelo diagrama de dispersão abaixo, que aconteceu uma relação linear considerável, onde o grau de correlação existente entre as variáveis observadas foi forte devido ao comportamento apresentado pelos pontos distribuídos em redor da reta, onde é possível perceber no Gráfico 2, apenas pequenos desvios em relação a reta traçada, pode-se então concluir que houve uma correlação positiva quase perfeita entre a variável produção e preço, na cultura da canola no ano de 2012.

Quanto ao teste paramétrico para verificação de normalidade da distribuição dos dados analisados do ano de 2012, utilizou-se o teste de Shapiro Wilk, onde foi verificado que o valor de p-value foi de 0,744, como o p foi (>) maior que 0,005 aceita-se a hipótese nula, concluindo que há normalidade na distribuição dos dados analisados no estudo.

Gráfico 2 – Dispersão entre as variáveis Preço e Produção da Canola nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso Sul, no ano de 2012.



Fonte: Elaboração a partir dos dados da Conab (2013).

A produção agrícola se enquadra em uma estrutura de mercado atomizada, ao considerar um produtor individualmente, ou seja, a sua entrada ou saída do mercado não interferirá nos processos de formação de preços mundiais, além disso, o preço agrícola, devido a sua dependência de altas produtividades e qualidade, necessita de fatores climáticos que favoreçam essas características. Caracteriza-se então, uma produção sazonal tanto temporal, devido condições climáticas, quanto geograficamente, conforme disponibilidade de fatores produtivos na região, capazes



de tornarem seus preços reféns de uma oferta em determinadas épocas e áreas distintas.

Outro ponto a ser notado na formação de preço de um produto agrícola, é a sua alta perecibilidade, por também apresentar alto volume pós-colheita, o que exige um transporte e armazenamento em boas condições o que gera maior custo e consequentemente interferência em seus preços.

Visando incentivar o crescimento da área de canola no Brasil, as empresas de fomento têm pago pela canola o preço vinculado à soja, colocando a oleaginosa no ápice da cotação de grãos nos dois últimos anos. Além do preço, a liquidez da canola é outro atrativo, toda a canola produzida, é destinada à alimentação humana e principalmente para à produção de biodiesel. As vantagens da canola para a indústria de biodiesel está no teor de óleo, que alcança índice de 40%.

Com a criação de programas de biodiesel nos estados do centro- sul houve um impulso no consumo da canola, resultando em preços mais elevados, com isso incentivou o aumento de sua produção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a frustração dos produtos de inverno em função do clima, a canola vem despontando na região centro-sul do Brasil como uma boa opção nas últimas safras, outro fator motivador do aumento da produção é o preço, que está equiparado à soja.

Existem grandes oportunidades para a expansão da canola tanto no Sul como no Centro-Oeste do Brasil, como alternativa de inverno nas mesmas áreas em que são produzidas as culturas de soja no verão. Isto pode ser feito empregando os mesmos recursos (terras, máquinas e armazéns), otimizando os meios disponíveis, aumentando a produção e a renda dos produtores.

Outro incentivo que os produtores tem encontrado após a criação de programas de biodiesel para a produção de canola, é a possibilidade de cultivo com seguro agrícola permitindo que o produtor se beneficie da cobertura de solo no inverno e do resíduo dos fertilizantes aplicados na canola, através da redução de custos, do aumento de rendimento e da sanidade dos cultivos subsequentes.

Com o aumento dos preços da canola, que vem ocorrendo após a consolidação do mercado de biodiesel, a cultura passa de uma fase considerada



como "cultura alternativa" para uma "cultura permanente" nos sistemas produtivos da Região Sul e Centro-Oeste do Brasil. Sendo assim, os produtores vêm adotando a cultura da canola no sistema de produção, diminuindo a rotatividade nas áreas de cultivo, facilitando a organização da cadeia produtiva.

A cadeia produtiva da canola tem contribuído para agregar valor a produção primária, seja produzindo óleo, farelo e biocombustível, contribuindo para a geração de energia mais limpa e reduzindo o impacto ao meio ambiente.

O presente artigo teve como objetivo exploratório, fazer uma discussão conceitual estatística, com base nos dados de produção de canola e preços recebidos pelos produtores em Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul visando identificar a correlação existente entre as duas variáveis analisadas nos anos de 2011 e 2012.

A análise de correlação mostrou-se positiva e significativa, revelando uma efetiva influência de uma variável sobre a outra. A correlação da produção de canola com o preço é importante, pois permite verificar a sensibilidade do aumento na produção em relação aos preços praticados, e o resultado foi uma correlação positiva, ou seja, aumentos de preço do produto acarretaram aumento na produção.

Contribuiu para os resultados apresentados no teste econométrico o crescente aumento da área plantada de canola e da produção, tornando os estados analisados atrativo para esse tipo de cultura.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto lei no 11.097, de 13 de janeiro de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo**. Brasília, DF, 14 jan. 2005. Seção I. Página 8.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Indicadores da agropecuária**. Brasília, jul. 2009. Ano XV, Oitavo Levantamento. <http://www.conab.gov.br>. Acesso em 05/06/2013.

FÁVERO ,Luiz Paulo; BELFIORE,Patricia;SILVA,Fabiana Lopes da;CHAN,Betty Lilian. **Análise de Dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro:Campus, 2009.

GARSON, G. David. (2009),**Statnotes: Topics in Multivariate Analysis**.Disponível em: <http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/statnote.htm>



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. **Produção agrícola municipal 2007**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

JANULIS, P. **Reduction of energy consumption in biodiesel fuel life cycle**. Renewable Energy. n. 29, p. 861-871. 2004.

MARINS, A.C.; NAVA, D.T.; SECCO, D.; ROSA, H.A.; VELOSO, G.; REICHERT, J.M. Crambe yield as affected by soil physical properties: linear and spatial correlations. **African Journal of Agricultural Research**.V.7, p. 5949-5954, 2012.

MANTOVANI, E. C. *et al.* **Plano Nacional de Agroenergia**. Embrapa, 2006. Disponível em: www.iar-pole.com/presentationbrazil/Evandro_Mantovani.pdf. Acesso em: 25/08/2011.

MAROCO, João. **Análise estatística com utilização do SPSS**. 3.ed. Lisboa: Edição Sílabo, 2007.

MOORE, David S. (2007), **The Basic Practice of Statistics** .New York, Freeman.

SEAB/DERAL – Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná/Departamento de Economia Rural. **Dados sobre produção de cana-de-açúcar**.Disponível em: <http://www.pr.gov.br/seab/deral>.

STEVENSON, Willian J. **Estatística Aplicada à Administração** – Vol. 1. 1ª Ed, São Paulo, Editora HarbraLtda, 2001, 495p.

TRIOLA, Mário F. **Introdução à Estatística** – Vol. 1. 10ª Ed, São Paulo, Editora LTC, 2008, 692 p. UNICA - União da Indústria de Cana-de-açúcar, disponível em <http://www.unica.com.br/downloads/estatisticas/PROCES>

WAZILEWSKI, W T.; BARICCATTI, R.A.; MARTINS, G.I.; SECCO, D.; SOUZA, S.N.M.; ROSA, H.A.; CHAVES, L.I. Study of the methyl canola and soy bean biodiesel oxidative stability. **Industrial CropsandProducts**. v.3, p. 207-212, 2013.

