Recital

Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

INFLUÊNCIA DOS GRANDES CENTROS PRODUTORES NOS PREÇOS DA MANDIOCA DE MESA E SEUS DERIVADOS DAS REGIÕES NORTE E JEQUITINHONHA/MUCURI DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Influence of large production centers on the prices of cassava and its derivatives from the northern and Jequitinhonha/Mucuri regions, State of Minas Gerais

Luiz Célio Souza ROCHA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Campus Almenara
luizrochamg@hotmail.com

Thânia Rodrigues OLIVEIRA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Campus Almenara
thania.rod.ifnmg@gmail.com

Emanuelly Alves PELOGIO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Campus Almenara
emanuelly.pelogio@ifnmg.edu.br

Raí Inácio Quadros de SOUZA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Campus Almenara
raiinacio_1998@hotmail.com

Resumo

Nas regiões mineiras dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, além do Norte, a produção da mandioca de mesa tem relevância econômica, social e cultural. Porém, problemas como irregularidade de precipitação e precariedade de assistência técnica rural, refletem na atividade de produção da mandioca, que se caracteriza por baixa tecnificação, baixa produtividade e desorganização da cadeia produtiva. Além disso, a concorrência, proveniente de outras regiões brasileiras que são grandes produtoras de mandioca e derivados, ameaça a atividade desenvolvida pela agricultura familiar. Assim, este trabalho busca analisar se existe influência dos preços da mandioca comercializada em grandes centros produtores, especificamente no Paraná, sobre os preços dos produtos comercializados nas regiões Norte e Jequitinhonha/Mucuri do estado de Minas Gerais. Utilizou-se de análises puramente quantitativas, adotando a análise de séries temporais e uma regressão linear múltipla. Todas as regressões analisadas apresentaram significância estatística ao nível de 5%. Portanto, conclui-se que os preços da mandioca produzida e comercializada nas regiões paranaenses influenciam nos preços da mandioca e farinha nas regiões Norte e Jequitinhonha/Mucuri, confirmando a hipótese apresentada em Michels *et al*. (2004) e Araújo e Arruda Junior (2013).

Palavras-chave: Agricultura Familiar. Mandiocultura. Mercado. Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Abstract

The production of cassava roots has great economic, social and cultural relevance in Minas Gerais north and northeast regions (Jequitinhonha and Mucuri valleys, specifically), especially in the small rural properties. However, problems such as irregular rainfall and precarious rural technical assistance are reflected in the production activity of cassava, which is characterized by low technification, low productivity and disorganization of the production chain. In addition, competition from other Brazilian regions that are major producers of cassava and derivatives threatens the activity of family farming. Thus, this work seeks to analyze whether there is an influence of the prices of cassava sold in large producing centers, specifically in Paraná, on the prices of products sold in the north and northeast regions of Minas Gerais. Purely quantitative analyzes were used, adopting the analysis of time series and multiple linear regression. All the regressions analyzed showed statistical significance at the level of 5%. Therefore, it is concluded that the prices of cassava produced and commercialized in the regions of Paraná influence the prices of cassava and flour in the northern and Jequitinhonha/Mucuri regions, confirming the hypothesis presented in Michels et al. (2004) and Araújo and Arruda Junior (2013).

Keywords: Family farming. Cassava cultivation. Market. Jequitinhonha and Mucuri regions.

INTRODUÇÃO

Em um ambiente de grande concorrência, a busca por melhores índices de produtividade, redução de custos e melhoria da qualidade se faz presente em todas as atividades da economia. Desta forma, os princípios da gestão que são aplicados à indústria e ao comércio são também válidos para a agricultura.

Entretanto, deve-se ressaltar que essa tem determinadas características que a diferenciam dos demais segmentos. Segundo Gerhardt (2012) muitos dos fatores de produção, como a terra, por exemplo, que, para a indústria, representa tão somente a base para a instalação do imóvel, para a agricultura, é considerado o principal meio de produção. Nesse mesmo sentido, Ribeiro *et al*. (2006) citam que a atividade agrícola no Brasil apresenta características diferenciadas em relação aos outros setores da economia, estando estas diferenças associadas aos fatores climáticos, ao longo período em que algumas culturas permanecem sem dar retorno, à perecibilidade dos produtos e à grande variabilidade dos preços no mercado físico e futuro. Ainda segundo esses autores, "o somatório de todas essas características confere a esta atividade um elevado risco em face do investimento efetuado" (RIBEIRO *et al*., 2006, p.13).

O agronegócio brasileiro tem relevante participação no Produto Interno Bruto (PIB) do país. Uma vez que o agronegócio compreende, além das atividades primárias realizadas no estabelecimento, as atividades de transformação e de distribuição, o agronegócio teve participação estimada de 23 a 24% do PIB no ano de 2017, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2017).

Dentro deste contexto, temos as grandes propriedades rurais produtoras de commodities, grãos ou algum produto destinado às indústrias e as pequenas propriedades rurais que apresentam uma produção diversificada e em pequena escala, caracterizada principalmente pela agricultura familiar. De acordo com o IBGE (2009), a agricultura familiar representa 84,4% dos estabelecimentos agropecuários, sendo responsável por mais de 40% do valor bruto da produção agropecuária e por 70%, em média, dos alimentos consumidos pelos consumidores brasileiros (MDA, 2010).

Dentre os vários produtos ofertados pela agricultura familiar a cultura da mandioca se destaca. Cultivada em todas as regiões do país, tem papel importante na alimentação humana e animal, gerando emprego e renda. Segundo Souza e Fialho (2003) a atividade mandioqueira proporciona receita bruta anual equivalente a 2,5 bilhões de dólares. Em função do tipo da raiz, pode ser classificada como mandioca de mesa ou para a indústria, sendo que, na realidade da produção agrícola familiar a mandioca de mesa tem relevância.

Em algumas regiões, como ocorre com as regiões mineiras dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, além do Norte, a produção da mandioca de mesa tem relevância econômica, social e cultural. Porém, problemas como irregularidade de precipitação e precariedade de assistência técnica rural, refletem na atividade de produção da mandioca, que se caracteriza por baixa tecnificação, baixa produtividade e desorganização da cadeia produtiva. Além disso, a concorrência, proveniente de outras regiões brasileiras que são grandes produtoras de mandioca e derivados, ameaça a atividade desenvolvida pela agricultura familiar. Assim, este trabalho busca analisar se existe influência dos preços da mandioca comercializada em grandes centros produtores, especificamente no Paraná, sobre os preços dos produtos comercializados nas regiões Norte e Jequitinhonha/Mucuri do estado de Minas Gerais.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 AGRICULTURA FAMILIAR

Segundo Gerhardt (2012) a agricultura pode ser definida como o cultivo da terra, incluindo todos os trabalhos relacionados com o tratamento do solo e a plantação de vegetais com vistas à obtenção de produtos que venham a satisfazer as necessidades humanas.

No caso do Brasil, a agricultura se destaca entre as maiores do mundo e representa uma fonte de alimentos e de matéria prima para muitos países, sendo este destaque oriundo de inúmeros esforços ao longo do tempo. Segundo Copetti (2008), durante os anos de 1960 e 1970, a agricultura brasileira passou por um processo de modernização, devido especialmente à política agrícola adotada pelo Estado. O principal instrumento utilizado para viabilizar o desenvolvimento da agricultura foi o crédito subsidiado, privilegiando principalmente os setores mais capitalizados, produtores de commodities. Os objetivos centrais da política agrícola eram aumentar a oferta de alimentos, gerar divisas para o país e modernizar a agricultura, de forma que esta passasse a demandar insumos agropecuários.

Este modelo de investimento para a agricultura se mostrou excludente e parcial, gerando um modelo dual de produção, em que as grandes propriedades rurais produtoras de commodities são detentoras de um processo de produção tecnificado e inovador, enquanto as pequenas propriedades se vêem desassistidas tecnicamente e excluídas dos avanços tecnológicos recentes.

Segundo Mattei (2001), somente em meados da década de 1990, o governo brasileiro passou a voltar sua atenção para as reivindicações dos pequenos produtores rurais, que há muito tempo cobravam a formulação e a implantação de políticas de desenvolvimento rural específicas para esse segmento. Esses produtores representavam um grande contingente de estabelecimentos familiares e se encontravam fragilizados social e economicamente. Muito dessa fragilização foi decorrente de décadas de descaso com os pequenos produtores, o que acabou por aumentar a concentração de terras e de renda no meio rural, gerou êxodo rural desordenado e prejuízos ambientais, resultantes da adoção dos pacotes tecnológicos não adaptados às condições edafoclimáticas do Brasil (GOLDIN; RESENDE, 1993).

De acordo com Macedo (2014), globalmente, não existe uma definição universal sobre agricultura familiar e em alguns países o conceito é bastante amplo no que se refere ao tamanho da propriedade e aos diferentes níveis de renda e de produção, sendo que o referencial básico diz respeito unicamente à sua condução, estritamente familiar.

Para Souza *et al*. (2012), o termo agricultura familiar designa uma variedade de atores que possuem em comum sua ligação com o campo, através da atividade agrícola, com a utilização dos recursos naturais de que dispõe e o emprego de mão-de-obra familiar. Os agricultores familiares apresentam-se de forma heterogênea, diferenciando-se entre si de várias maneiras, tais como o nível de renda, forma de exploração dos recursos, tipos de atividades, entre outras, além de diferenciarem-se também de acordo com a região brasileira e o bioma natural onde está inserida sua unidade familiar. Desta forma, os ambientes econômico, físico, geográfico e cultural que circundam a propriedade familiar rural interferem diretamente na construção da identidade dos agricultores bem como na atuação econômica destes com vistas a sua reprodução, auxiliando estes a se consolidarem não apenas como um segmento econômico, mas

também como um modo de vida estreitamente ligado à realidade local na qual as propriedades que a compõem se encontram.

Segundo Brum e Trennepohl (2004), a agricultura familiar tem se caracterizado pela pequena propriedade, pelo trabalho familiar, pela diversificação agrícola, com a renda advinda das lavouras de milho, soja, trigo, feijão, pecuária e outros produtos. Estes desempenham um papel muito importante, pois garantem a subsistência da família, distribuem renda e geram postos de trabalho, garantindo assim o sustento de milhões de brasileiros. Ainda, Brum e Trennepohl (2004) ressaltam que para se manterem na atividade, os pequenos agricultores necessitam da presença do Estado, financiando de forma subsidiada a produção. Um destes financiamentos disponibilizados pelo Estado é o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que oferece apoio financeiro para a agricultura familiar, financiando projetos ao pequeno produtor rural, com juros mais baixos do que aqueles aplicados aos demais tipos de produtores.

Entretanto, o acesso a este tipo de financiamento tem sido criticado por alguns autores. No Brasil, a partir de 2006 foram definidos alguns critérios que determinam o pertencimento, ou não, de uma produção agrícola em um contexto familiar. Para que seja considerada como da agricultura familiar uma propriedade deve ter no máximo quatro módulos fiscais, a mão de obra empregada na propriedade deve ser predominantemente própria da família, assim como é necessário que a base de sustentação da renda familiar tenha origem nas atividades econômicas vinculadas ao próprio empreendimento (MACEDO, 2014).

Dentre as inúmeras classificações das propriedades agrícolas pelo seu tamanho, mesmo que sejam pequenos, o acesso a financiamento possibilitado por políticas públicas alcança apenas aqueles que estão dentro de normas preconizadas pela lei. Ou seja, apenas aqueles que sejam formalmente reconhecidos como agricultores familiares podem ter acesso a crédito para financiamento da produção.

Assim, Macedo (2014), ao reproduzir a argumentação de Maria Thereza Pedroso, afirma que como atividade econômica seria desejável estabelecer critérios correspondentes a essa realidade e deixar de lado os requisitos definidos na lei, que não retratam os diversos cenários percebidos no meio rural. O que se chama de agricultura familiar é regulamentado por uma lei que está em total desacordo com a realidade, no sentido de que existem pequenos produtores de base familiar que querem ter acesso ao crédito e se inserir nos programas do governo e não conseguem. Algumas questões modernas que descaracterizam alguns produtores como produtores da agricultura familiar são a necessidade de contratar mão de obra, devido ao esvaziamento de suas unidades, com os filhos migrando para zonas urbanas e periurbanas e a questão da renda familiar que é, em grande parte, proveniente de trabalho assalariado em atividades não agrícolas de vários dos seus membros. Desta forma, a institucionalização da expressão agricultura familiar ignorou ser a agricultura uma atividade antes de tudo econômica (MACEDO, 2014).

1.2 GESTÃO RURAL E A CADEIA DA MANDIOCULTURA

Sendo a agricultura familiar uma atividade econômica, esta permanece sujeita às premissas econômicas básicas, como a lei da oferta e procura e seu respectivo impacto no preço do produto comercializado. Especificamente sobre a mandiocultura, Michels *et al*. (2004), ao estudarem a

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 1, n. 2, set./dez. 2019.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

cadeia produtiva deste produto no estado do Mato Grosso do Sul, afirmam que a mandioca é muito sensível à lei da oferta e da procura. Quando a oferta é superior à demanda, os preços caem, podendo, inclusive, chegar a atingir valores abaixo do mínimo necessário para cobrir os custos da produção. Isso prejudica bastante os produtores, que se tornam reféns da instabilidade dos preços. Em contrapartida, os atravessadores sempre conseguem os melhores rendimentos na atividade, comprando a mandioca e seus derivados dos produtores a preços baixíssimos, vendendo, posteriormente, esses produtos por preços que lhes proporcionam boa rentabilidade.

Marx (1978) argumenta que os pequenos proprietários não deixam de produzir mesmo que o preço pago a eles por sua produção esteja bem abaixo de suas expectativas e necessidades. Segundo este autor, os pequenos proprietários não desenvolvem sua produção baseando-se no preço que pretendem conseguir com a venda de seu produto, mas sim para garantir, além de suas próprias necessidades alimentares, uma renda que atenda ao mínimo de suas necessidades vitais. Isto talvez explique o viés de subsistência associado à produção oriunda da agricultura familiar e o porquê, mesmo sendo mal remunerado pela sua atividade, muitos agricultores familiares insistem em se manter na atividade.

Michels *et al*. (2004) ainda argumentam que os preços da mandioca e de seus derivados são definidos pelas indústrias feculeiras do Paraná e de São Paulo. Elas exercem poder sobre a comercialização da mandioca no Centro-Sul nacional, influenciando também a comercialização em âmbito nacional, por meio de informações propagadas, principalmente, via Internet e mídia televisiva. Segundo Cardoso e Souza (2003), o setor feculeiro está conectado ao setor de produção de farinha e ao de cultivo da mandioca, os quais formam a cadeia produtiva da mandioca no Brasil. Considerar essa interdependência de setores ajuda a compreender a determinação dos preços pagos pela mandioca e por seus derivados nos diversos âmbitos do território nacional (ARAÚJO; ARRUDA JUNIOR, 2013).

Por fim, Araújo e Arruda Junior (2013) ressaltam que o Estado brasileiro possui uma Política de Garantia de Preços Mínimos pouco eficiente e que não está atendendo a mandiocultura, deixando os preços muito livres ao comando do mercado. Isso desfavorece os produtores, que ficam à mercê dos ideários do capital dominante.

Coadunando-se a esta perspectiva, Batalha *et al*. (2005) afirmam que embora inseridas em lógicas produtivas locais, circunscritas a territórios determinados, a agricultura familiar vê-se exposta a paradigmas competitivos que são globais. Assim, independente dos mercados aos quais destinam a sua produção ou dos canais de comercialização que utilizam, os agricultores familiares devem poder contar com ferramentas de apoio à decisão adequados à sua cultura 'organizacional' e limitações em termos de educação formal e condições gerais do meio no qual estão inseridos. Essas ferramentas não são apenas úteis, mas cada vez mais indispensáveis para a competitividade sustentada dos seus empreendimentos (BATALHA *et al*., 2005).

Em um ambiente de competição, as empresas buscam adotar, a cada instante, estratégias de conduta, como incorporar a presença de inovação tecnológica no processo competitivo, com o intuito de se capacitar a concorrer por preço, esforço de venda, diferenciação de produtos, entre outros, compatíveis com o padrão de concorrência setorial (KUPFER, 1992).

De acordo com Batalha *et al*. (2005) no âmbito dos sistemas agroindustriais, o sentido mais imediato atribuído ao termo tecnologia é aquele vinculado às tecnologias de produto e processo. Segundo os autores, a grande maioria das atividades de pesquisa e desenvolvimento realizadas no Brasil, para a agropecuária em geral e para a agricultura familiar em específico, preocupa-se com aspectos ligados a processos de produção e, secundariamente, ao desenvolvimento de

novos produtos. A tecnologia de gestão, que deveria formar ao lado das tecnologias de produto e processo um tripé fundamental para a competitividade sustentada das cadeias agroindustriais nacionais, é muitas vezes mal compreendida e/ou negligenciada quanto a sua importância. Assim, o baixo nível tecnológico dos agricultores familiares brasileiros não pode ser explicado apenas pela falta de tecnologia adequada; ao contrário, em muitos casos, mesmo quando a tecnologia está disponível, esta não se transforma em inovação devido à falta de capacidade e condições para inovar. O reconhecimento de que o desempenho e a viabilidade dos agricultores dependem de um conjunto de fatores e agentes que formam um sistema, mais ou menos integrado ou harmônico, desloca a análise para a cadeia agroindustrial e requer um enfoque sistêmico.

1.3 SÉRIES TEMPORAIS

As técnicas de séries temporais vem sendo muito utilizadas em várias áreas de pesquisa principalmente naquelas em que as observações estão associadas ao tempo e seus métodos evidenciam características dinâmicas dos fenômenos. Isso ocorre, pois as séries temporais são uma coleção de observações feitas sequencialmente ao longo de um período de tempo (EHLERS, 2009).

As séries temporais podem ser contínua, discreta ou multivariada. A primeira está relacionada a observações feitas continuamente, sem intervalos de tempo, a segunda são definidos períodos de tempos a serem observados, enquanto na terceira, as existe correlação entre duas ou mais séries, sendo que estas devem ser analisadas conjuntamente, gerando, em cada tempo, um vetor de observações (EHLERS, 2009).

Uma das maneiras tradicionais de se analisar uma série temporal é através dos componentes de tendência, ciclo e sazonalidade. A tendência de uma determinada série, está diretamente ligada pelas oscilações que ocorrem num determinado período, voltadas ao longo prazo, que podem ser crescente, decrescente ou permanecer estável. Dentro desse processo de tendência, encontram-se os períodos de sazonalidade, que podem ser identificados dentro das séries temporais como as oscilações de subida ou descida que ocorrem em determinados períodos do ano, do mês, da semana ou do dia. Os ciclos são oscilações que ocorrem de forma crescente ou decrescente, ao longo de uma tendência (GUTIÉRREZ, 2003).

O processo de previsão contido nos aspectos de tendência, é justamente vital na tomada de decisão, que através dos métodos e objetivos específicos dará uma visão mais ampla e consequentemente auxiliará para compreender melhor determinado acontecimento.

Dentro das séries temporais, existem procedimentos que são utilizados para previsão. Dentre esses procedimentos, podemos citar os modelos univariados, modelos de função de transferência ou modelos multivariados (GUTIÉRREZ, 2003).

Uma série temporal pode ser estacionária quando o processo aleatório oscilar em torno de um nível constante. Entretanto, uma série pode ser estacionária durante um período muito longo, mas pode ser estacionária apenas em períodos curtos, alternando de nível ou inclinação (DINIZ *et al*., 1998).

A principal característica das séries temporais é a dependência das observações vizinhas e quem utiliza este modelo quer analisar e modelar esta dependência. Além desta característica, existem

outras como por exemplo, considerar a ordem temporal das observações, as observações são dependentes, o que dificulta a análise e requer técnicas específicas, a presença de tendências, variação sazonal ou cíclica é difícil fazer estimativas ou remover, e devido a natureza sequencial é difícil lidar com observações perdidas e dados discrepantes.

2 METODOLOGIA / MATERIAIS E MÉTODOS

Segundo Bertrand e Fransoo (2002), a pesquisa aqui apresentada se classifica como aplicada, com objetivo empírico descritivo, já que os pesquisadores estão interessados em descrever as relações causais que podem existir na realidade, conduzindo ao entendimento dos processos atuais, favorecendo então, a compreensão dos processos reais. A forma de se abordar o problema é quantitativa.

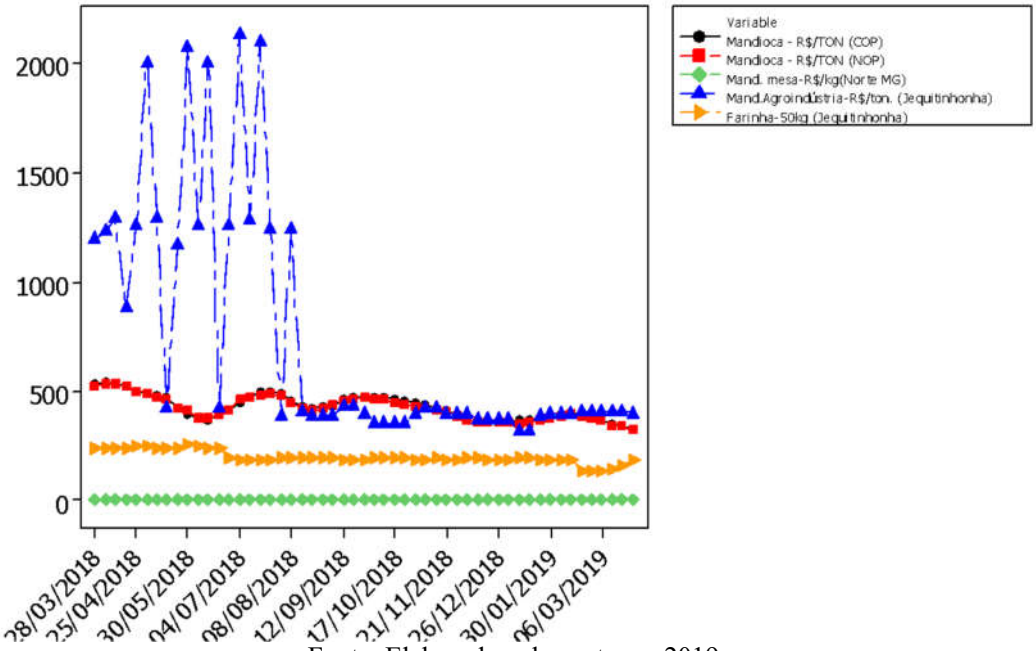
O presente trabalho utilizou-se de análises puramente quantitativas, adotando a análise de séries temporais buscando analisar a existência de correlação entre os preços da mandioca nas principais regiões produtoras do Paraná e os preços de mandioca e derivados nas regiões Norte e Jequitinhonha/Mucuri do estado de Minas Gerais. Além da correlação, uma regressão linear múltipla será realizada entre os preços de mandioca e derivados nas regiões Norte e Jequitinhonha/Mucuri do estado de Minas Gerais utilizando, como regressores, os dados históricos dos preços da mandioca nas principais regiões produtoras do Paraná juntamente com seus *lags* (ou defasagens) de 1 a 4 semanas. O período da análise estende-se de março de 2018 a março de 2019, com periodicidade semanal e totalizando 53 semanas, onde foram utilizadas as cotações em Reais (R$). Os dados dos preços da mandioca comercializada no centro-oeste paranaense (COP) e no noroeste paranaense (NOP) foram coletados no CEPEA/ESALQ (Centro de Pesquisas Econômicas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz) da USP (Universidade de São Paulo). Já os preços da mandioca de mesa, mandioca para a agroindústria e farinha comercializados nas regiões Norte e Jequitinhonha/Mucuri do estado de Minas Gerais foram coletados na EMATER-MG (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais). Foram considerados os dados dos produtos/regiões que continham todos os valores para a série histórica analisada.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a coleta dos dados, somente foi possível definir a série histórica completa para os preços da mandioca no centro-oeste paranaense (COP) e no noroeste paranaense (NOP), para os preços da mandioca de mesa no Norte de Minas Gerais, para a mandioca para a agroindústria e para a farinha na região Jequitinhonha/Mucuri do estado de Minas Gerais.

Os dados coletados podem ser visualizados na Figura 1.

Figura 1 - Dados analisados



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Uma vez que os dados se apresentam em diferentes unidades, a padronização é necessária para que a análise não seja prejudicada. A padronização e/ou normalização dos dados é realizada seguindo a seguinte equação:

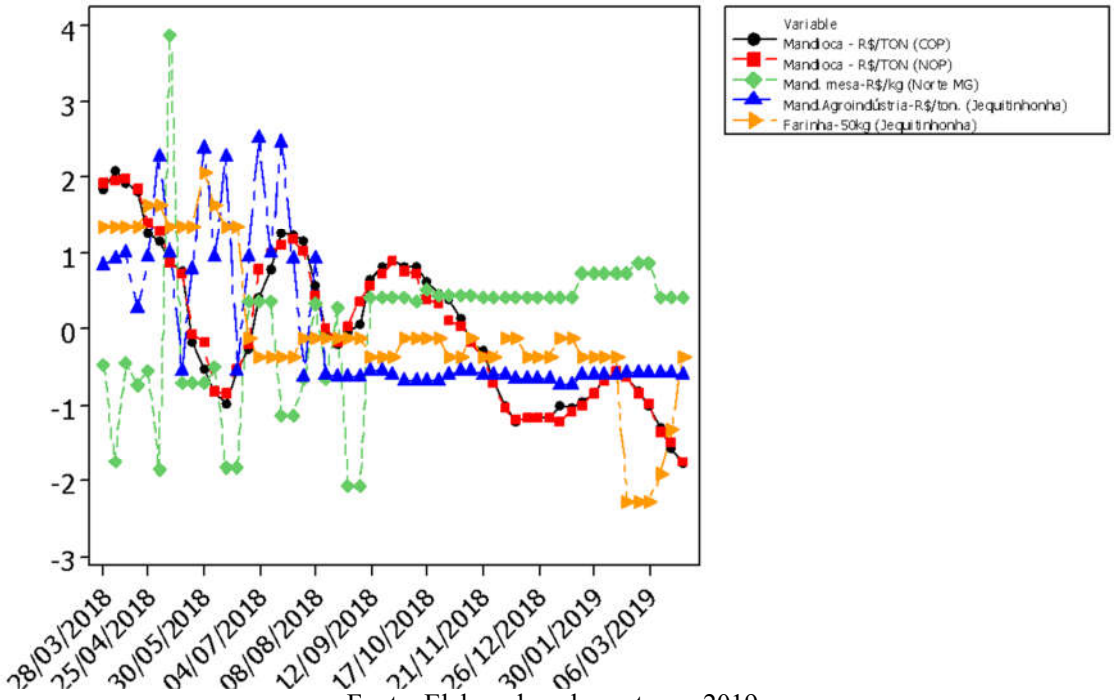
$$z_{np} = \frac{x_{np} - \overline{x}_p}{\sigma_p}$$

onde: $\overline{x}_p$, é a média da variável *p*, σ_p é o desvio-padrão da variável *p*, *n* são os indivíduos ou experimentos e *p* são as variáveis em análise.

Os dados normalizados podem ser vistos na Figura 2.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 1, n. 2, set./dez. 2019.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 2 - Dados normalizados



Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Uma vez que os dados foram normalizados, retirou-se o efeito da unidade na análise, permitindo que se verifique a existência de correlação no comportamento dos preços dos produtos analisados.

O método usualmente conhecido para medir a correlação entre duas variáveis é o coeficiente linear de Pearson e pode ser calculado como:

$$\rho = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_y} = \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \bar{Y})(X_i - \bar{X})}{\left[\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^{n}(Y_i - \bar{Y})^2\right]^{1/2}}$$

onde: σ_{XY} corresponde à covariância entre X e Y; σ_X corresponde ao desvio-padrão de X; e σ_Y corresponde ao desvio-padrão de Y.

Os resultados para correlação entre as séries históricas dos preços dos produtos analisados e seus respectivos *p-values* podem ser observados na Tabela 1.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 1, n. 2, set./dez. 2019.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Tabela 1 - Correlação entre as séries históricas dos preços.

	Mandioca - R$/TON (COP)	Mandioca - R$/TON (NOP)	Mand. mesa-R$/kg (Norte)	Mand.Agroindústria-R$/ton. (Jequitinhonha)
Mandioca - R$/TON (NOP)	0.992			
p-value	0.000			
Mand. mesa-R$/kg (Norte)	-0.258	-0.295		
p-value	0.062	0.032		
Mand.Agroindústria-R$/ton. (Jequitinhonha)	0.388	0.449	-0.320	
p-value	0.004	0.001	0.019	
Farinha-50kg (Jequitinhonha)	0.439	0.474	-0.409	0.525
p-value	0.001	0.000	0.002	0.000

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Com base na Tabela 1, percebe-se que quase todas as correlações foram significativas ao nível de 5%. Somente a mandioca de mesa da região Norte de Minas Gerais apresentou uma significância maior do que 5% (6,2%) na correlação com os preços da mandioca no COP. Ainda sobre os preços da mandioca de mesa da região Norte de Minas Gerais, tem-se que a correlação com os preços da mandioca no COP e NOP são negativas, evidenciando que o comportamento das séries históricas variam de maneira contrária.

Com relação à intensidade das correlações, de acordo com a classificação de Dancey e Reidy (2005), estas se apresentam variando de fraca (0,1 a 0,3) a moderada (0,4 a 0,6).

Os preços da mandioca para a agroindústria e da farinha na região Jequitinhonha/Mucuri do estado de Minas Gerais são positivamente correlacionados com os preços das regiões COP e NOP. Esses resultados evidenciam que os preços variam de maneira semelhante.

Com o intuito de verificar como os preços das grandes regiões produtoras afetam os preços dos produtos nas regiões mineiras em análise, foi realizada uma regressão linear múltipla, sendo representada pelo seguinte modelo de primeira ordem (MONTGOMERY, 2009):

$$y(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \ldots + \beta_k x_k + \varepsilon_i = \beta_0 + \sum_{i=1}^{k} \beta_i x_i + \varepsilon_i$$

onde: $y(x)$ é a resposta de interesse; x_i são as variáveis independentes; β_i são os coeficientes a serem estimados; k é o número de variáveis independentes; ε_i é o erro experimental.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 1, n. 2, set./dez. 2019.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

A estimação dos coeficientes definidos na Equação 3 é tipicamente feita com a utilização do método dos Mínimos Quadrados Ordinários (*Ordinary Least Squares* – OLS). O método dos mínimos quadrados baseia-se na escolha de valores para β_i, de modo que a soma dos quadrados dos erros seja minimizada (MYERS *et al*., 2009).

Para realizar a regressão foram utilizados *lags* da série histórica dos preços da mandioca na região NOP em relação aos preços da mandioca de mesa no Norte de Minas Gerais, e aos preços da mandioca para a agroindústria e da farinha para a região Jequitinhonha/Mucuri. A escolha de somente utilizar os preços da mandioca na região NOP como regressor se deve ao fato de que os preços da mandioca para a região COP e NOP possuem alta correlação (0,992) e que os preços da região NOP apresentaram maiores correlações com as séries históricas de preços analisadas.

Tabela 2 – Modelos de regressão linear.

Termos	Mandioca Mesa Norte	Mandioca Agroindústria Jequitinhonha/Mucuri	Farinha Jequitinhonha/Mucuri
Constante	0.0388	-0.0395	-0.1837***
NOP - *lag* 0	-1.3596**	-	0.4105****
NOP - *lag* 1	2.4547*	-	-
NOP - *lag* 2	-1.4139*	1.5224*	-0.8208**
NOP - *lag* 3	-	-2.0050**	-
NOP - *lag* 4	-	0.9401***	1.1290*
p-value	0,017	0,008	0,000
R^2 (%)	19,4%	22,8%	48,7%
R^2ajustado (%)	14,3%	17,7%	45,3%

Nota: * = p-value< 1%; ** = p-value< 5%; *** = p-value< 10%; **** = p-value< 15%.
Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Com base nos resultados apresentados percebe-se que, de maneira geral, os preços da mandioca de mesa na região Norte de Minas Gerais, assim como mandioca para agroindústria e a farinha na região Jequitinhonha/Mucuri sofreram influência dos preços da mandioca cotada na região NOP, grande produtor deste produto. Todas as regressões analisadas apresentaram significância estatística ao nível de 5%, com destaque para os preços da Farinha na região Jequitinhonha/Mucuri onde o R^2 ajustado foi de 45,3%.

Outro resultado que chama a atenção é que em todas as regressões analisadas obteve-se significância estatística para os coeficientes de algum dado passado da série histórica dos preços da mandioca no NOP, dados estes representados pelos *lags* de 1 a 4 semanas. Isto comprova que os dados passados da cotação de preços da mandioca no NOP influenciam os preços da mandioca de mesa na região Norte de Minas Gerais, assim como da mandioca para agroindústria e da farinha na região Jequitinhonha/Mucuri. No caso dos preços da mandioca para agroindústria na região Jequitinhonha/Mucuri o coeficiente dos dados dos preços atuais da mandioca no NOP (NOP - *lag* 0) nem sequer apresentaram significância estatística, deixando

claro que os preços passados da mandioca na região paranaense é que influenciam a cotação do produto na região mineira. Somente a mandioca de mesa na região Norte de Minas Gerais apresentou uma influência relevante dos preços atuais da mandioca no NOP (NOP - *lag* 0) sobre seus preços.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agricultura familiar apresenta grande importância para a sociedade brasileira, seja como grande instrumento de fixação do homem no campo, seja como grande fornecedora de alimentos para as regiões urbanas do país. Entretanto, a atividade agrícola familiar, caracterizada pela diversificação, pequena escala e pelo trabalho familiar se vê ameaçada pela concorrência do mercado. Assim, o presente trabalho buscou analisar como os preços da mandioca no centro-oeste paranaense (COP) e no noroeste paranaense (NOP), regiões estas que são grande produtoras da raiz, afetam os preços da mandioca e farinha nas regiões Norte e Jequitinhonha/Mucuri de Minas Gerais.

Sabe-se que a cultura da mandioca apresenta relevância social, econômica e cultural, principalmente quando se analisa a agricultura familiar brasileira. Porém, a cultura da mandioca há muito deixou de ser atividade apenas da agricultura familiar, passando a apresentar relevância no cenário produtivo dos grande produtores agrícolas. A região centro/sul do Brasil, com destaque para o estado do Paraná, apresenta uma produção industrializada e mecanizada, enquanto a região Norte/Nordeste, com destaque para o Pará, apresenta uma produção fundamentalmente artesanal. Nesta perspectiva, dada a eficiência produtiva, os preços dos produtos na região centro/sul do Brasil tendem a ser menores, puxando para baixo o preço médio do produto.

Com base nos resultados apresentados, conclui-se que os preços da mandioca produzida e comercializada nas regiões paranaenses influenciam nos preços da mandioca e farinha nas regiões Norte e Jequitinhonha/Mucuri de Minas Gerais, confirmando o que afirmam Michels *et al*. (2004) e Araújo e Arruda Junior (2013).

Esta constatação deixa claro que existe uma necessidade urgente por políticas públicas que auxiliem o agricultor familiar a se manter na atividade, seja pelo fornecimento de uma assistência técnica que permita a melhoria da produtividade e profissionalização da cadeia produtiva da agricultura familiar, seja por medidas protetivas, como subsídios ou políticas garantidoras de um preço mínimo, que reconheçam a importância econômica, social e cultural do pequeno agricultor familiar para a sociedade brasileira.

Como limitações da presente pesquisa podemos citar o pequeno número de dados coletados a respeito da série de preços e, em decorrência deste fato, a falta de uma análise mais profunda sobre as características de tendência, ciclo e sazonalidade dos dados.

Como sugestões de pesquisas futuras tem-se o uso de modelos matemáticos mais complexos no intuito de prever o comportamento futuro dos preços da mandioca e seus derivados nas regiões analisadas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R.M.; ARRUDA JUNIOR, S. Cultura da mandioca: estudo de caso no agreste potiguar à luz dos relacionamentos inter atores. **Holos**, Ano 29, Vol. 6, 2013.

BATALHA, M.O.; BUAINAIN, A.M.; SOUZA FILHO, H.M. Tecnologia de gestão e agricultura familiar. In: BATALHA, M.O.; SOUZA FILHO, H.M. (Org.). **Gestão Integrada da Agricultura Familiar**. São Carlos: EdUFSCar, 2005.

BERTRAND, J.; FRANSOO, J. Operations Management Research Methodologies using quantitative modeling. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, p. 241-264, 2002.

BRUM, A. J.; TRENNEPOHL, V. L. **Agricultura Brasileira: formação, desenvolvimento e perspectivas**. 3.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

CARDOSO, C. E. L.; SOUZA, J. S. Aspectos econômicos. In: MATTOS, P. L. P.; GOMES, J. C. (Coord.). **O cultivo da mandioca**. (Circular Técnica n° 37). Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003.

COPETTI, L. D. **Fatores que Dificultam o Acesso dos Agricultores Familiares às Políticas de Crédito Rural: O Caso do Pronaf-Crédito no Município de Alegria-RS**. 2008. 205 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2008.

DINIZ, H; ANDRADE, L. C. M.; CARVALHO, A. C. P.; ANDRADE, M.G. **Previsão de séries temporais utilizando redes neurais artificiais e modelos de box e jenkings**. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Redes Neurais. [S.I.: s.n], 1998. p. 173-178.

DANCEY, C.; REIDY, J**. Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows**. Artmed: Porto Alegre, 2006.

EHLERS, R. S. **Análise de Séries Temporais.** 2009. Disponível em: http://conteudo.icmc.usp.br/pessoas/ehlers/stemp/stemp.pdf. Acesso em: 28 Jan. 2019.

GUTIÉRREZ, José L. C. **Monitoramento da instrumentação da Barragem de Corumbá-I por redes neurais e modelos de Box & Jenkins**. 2003. Dissertaçao de mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil.

GERHARDT, A.F. **Análise e Reestruturação de Uma Pequena Propriedade Rural Familiar**. 2012. 79 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) - Departamento de Ciências Administrativas, Contábeis, Econômicas e da Comunicação. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí. 2012.

GOLDIN, I.; REZENDE, G. C. **A agricultura brasileira na década de 80: crescimento numa economia em crise**. Rio de Janeiro: IPEA, 1993. 119 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **CENSO AGROPECUÁRIO 2006 - Agricultura Familiar: Primeiros resultados, Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

KUPFER, D. **Padrões de concorrência e competitividade**. In: XX Encontro Nacional da ANPEC, Campos do Jordão, SP, 1992.

MACEDO, A. Agricultura familiar e a difusa conceituação do termo. **Hortaliças em revista**. ano III, n.14, set.-dez., 2014.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agropecuária puxa o PIB de 2017**. 2017. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/agropecuaria-puxa-o-pib-de-2017>. Acesso em: 22 fev. 2018.

MARX, K. **Manuscritos econômico-filosóficos e outros textos escolhidos**. Coleção Os Pensadores. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

MATTEI, L. **Mudança nas regras de financiamento do PRONAF**. Agência Carta Maior, São Paulo, p. 1, 21 mai. 2008. Disponível em: <http://www.cartamaior.com.br/templates/colunaMostrar.cfm?coluna_id=3895>. Acesso em: 23 fev. 2018.

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Lei estabelece diretrizes para políticas públicas na agricultura familiar**. 2010. Portal Agricultura Orgânica. Disponível em: <http://sistemas.mda.gov.br/arquivos/1184712943.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2018.

MICHELS, I. (coord.); CARVALHO, M.C. ; MENDONÇA, C.G. **Mandioca**. Campo Grande: Editora da UFMS, 2004.

MONTGOMERY, D. C. **Design and Analysis of Experiments**. 7 ed. New York: John Wiley & Sons, 2009, 665 p.

MYERS, R. H.; MONTGOMERY, D. C; ANDERSON-COOK, C. M. **Response Surface Methodology: process and product optimization using designed experiments**. 3 ed. New York: John Wiley & Sons, 2009, 680 p.

RIBEIRO, K. C. S.; SOUSA, A. F.; ROGERS, P. Preços do Café no Brasil: variáveis preditivas no mercado à vista e futuro. **Revista de Gestão USP**, São Paulo, v.13, n.1, p.11-30, jan./mar., 2006.

SOUZA, E. F. M.; SILVA, M. G.; SILVA, S. P. A CADEIA PRODUTIVA DA MANDIOCULTURA NO VALE DO JEQUITINHONHA (MG): uma análise dos aspectos socioprodutivos, culturais e da geração de renda para a agricultura familiar. ***Isegoria*– Ação Coletiva em Revista**, Ano 1, vol. 1, n. 2, set. de 2011/fev. de 2012.

SOUZA, L. S.; FIALHO, J. F. A cultura da mandioca. **Sistemas de produção**, 8, jan., 2003.

Recebido em: *20 de novembro de 2019*

Aceito em: *05 de fevereiro de 2020*