

Variabilidade da precipitação e relação com a produtividade de mandioca (*Manihot Esculenta*) na Cidade de Cruzeiro do Sul, Acre

Precipitation variability and its relationship with cassava (*Manihot esculenta*) productivity in the city of Cruzeiro do Sul, Acre, Brazil

Variabilidad de la precipitación y relación con la productividad de manioca (*Manihot Esculenta*) en la ciudad de Cruzeiro do Sul, Acre

Recebido: 23/05/2022 | Revisado: 11/06/2022 | Aceito: 16/06/2022 | Publicado: 19/06/2022

Jefferson Rodrigues dos Santos Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8732-4187>
Universidade Federal do Acre, Brasil
E-mail: jeffersonrodriguessilva@gmail.com

Charniele Freitas da Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7023-6284>
Universidade Federal do Acre
E-mail: charnielefreitas@gmail.com

Rodrigo Otávio Peréa Serrano

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7786-8305>
Universidade Federal do Acre, Brasil
E-mail: ropereas@gmail.com

Anderson Azevedo Mesquita

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0947-8070>
Universidade Federal do Acre, Brasil
E-mail: amgeoufac@hotmail.com

José Genivaldo do Vale Moreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2994-8482>
Universidade Federal do Acre, Brasil
E-mail: genivaldoufac@gmail.com

Resumo

O objetivo do presente estudo foi analisar a relação existente entre a variabilidade pluviométrica e a produtividade de mandioca no município de Cruzeiro do Sul-Acre, levando em consideração o regime pluviométrico como insumo essencial para a agricultura. Foram utilizados os dados de precipitação pluviométrica total mensal e anual, observados na cidade, no período de 1993 a 2018. No ano de 1993 tem-se o menor valor de produtividade, enquanto a precipitação pluviométrica registrada se aproxima do valor da precipitação média calculada para o período analisado. No ano de 1995, verificou-se que os valores registrados de precipitação pluviométrica se distanciam do valor médio. Em relação aos anos de produtividade de mandioca, é possível verificar que até o ano de 2012 não ocorreram variações significativas nos registros avaliados. No período 1993 a 2012, o destaque é dado ao ano de 2010, cuja produtividade superou o valor de 20 t.ha⁻¹. Verificou-se que a partir do ano de 2013 registrou-se os maiores valores de produtividade para a cultura da mandioca. Já no intervalo entre os anos de 2013 e 2018, o município registrou os mais altos valores de produtividade, durante o período analisado. O ano de 2015 destacou-se com uma produtividade que atingiu 32,3 t.ha⁻¹. Verificou-se, também, tendência ascendente na produtividade da cultura mediante crescimento nos valores de precipitação pluviométrica. Por meio da análise de regressão linear simples, evidenciou um incremento crescente de 0,0043 t.ha⁻¹ à produtividade de mandioca em função de 1 mm de chuva, na cidade de Cruzeiro do Sul.

Palavras-chave: Variabilidade; Precipitação pluviométrica; Práticas culturais.

Abstract

The objective of the present study was to analyze the relationship between rainfall variability and cassava yield in the municipality of Cruzeiro do Sul-Acre, taking into account the rainfall regime as an essential input for agriculture. Data on total monthly and annual rainfall observed in the city from 1993 to 2018 were used. The analyzed period. In 1995, it was verified that the registered values of rainfall are far from the average value. Regarding the years of cassava productivity, it is possible to verify that until the year 2012 there were no significant variations in the evaluated records. In the period 1993 to 2012, the highlight is the year 2010, whose productivity exceeded the value of 20 t.ha⁻¹. It was found that from the year 2013 the highest productivity values for the cassava crop were recorded. In the interval between the years 2013 and 2018, the municipality recorded the highest productivity values during the analyzed period. The year 2015 stood out with a productivity that reached 32.3 t.ha⁻¹. There was also an upward trend in crop

productivity through growth in rainfall values. Through simple linear regression analysis, it was evidenced an increasing increase of $0.0043 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ in cassava yield as a function of 1 mm of rain, in the city of Cruzeiro do Sul.

Keywords: Variability; Rainfall; Cultural practices.

Resumen

El objetivo del presente estudio fue analizar la relación entre la variabilidad de las lluvias y el rendimiento de la yuca en el municipio de Cruzeiro do Sul-Acre, teniendo en cuenta el régimen de lluvias como insumo esencial para la agricultura. Se utilizaron datos de precipitaciones totales mensuales y anuales observadas en la ciudad desde 1993 hasta 2018. El período analizado. En 1995 se comprobó que los valores registrados de precipitación están lejos del valor medio. En cuanto a los años de productividad de la yuca, se puede verificar que hasta el año 2012 no hubo variaciones significativas en los registros evaluados. En el período (1993 a 2012), se destaca el año 2010, cuya productividad superó el valor de $20 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Se encontró que a partir del año 2013 se registraron los mayores valores de productividad para el cultivo de yuca. En el intervalo entre 2013 y 2018, el municipio registró los mayores valores de productividad durante el período analizado. El año 2015 se destacó con una productividad que alcanzó las $32,3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. También hubo una tendencia al alza en la productividad de los cultivos a través del aumento de los valores de precipitación. Mediante análisis de regresión lineal simple, se evidenció un aumento creciente de $0,0043 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ en el rendimiento de yuca en función de 1 mm de lluvia, en la ciudad de Cruzeiro do Sul.

Palabras clave: Variabilidade; Lluvia; Praticas culturais.

1. Introdução

As mudanças climáticas influenciam na maioria das atividades humanas, especialmente aquelas que ocorrem no campo das relações entre a sociedade e a natureza. Nesse sentido, destacam-se as atividades agrícolas, pois expressam maior vulnerabilidade às variações da dinâmica pluviométrica (Santos et al., 2017). Assim, a agricultura atua como um dos segmentos de maior importância na cadeia produtiva, sendo uma das atividades que mais depende das condições naturais, necessariamente do clima e do solo, pois irão controlar o crescimento e o desenvolvimento das plantas (Silva et al., 2008).

Para Back e Cadorin (2020), um elemento-chave é a precipitação que tem o potencial de impactar notavelmente na disponibilidade de água para a agricultura, indústria e uso doméstico. O regime de precipitação atua como a principal característica climática para a agricultura, especialmente em regiões tropicais, em contraste com regiões temperadas (Oliveira et al., 2000). A época adequada para o plantio de uma dada cultura está espontaneamente condicionada a regime de chuvas de uma região e a sua fertilidade do solo.

Quanto maior for o conhecimento das condições ambientais prevaletentes em uma dada região, mais hábil se estará para realizar a seleção de culturas mais adequadas, das melhores épocas para plantio/semear, dos sistemas de cultivo mais racionais, das melhores variedades, buscando consecutivamente uma agricultura mais produtiva (Silva et al., 2008).

As relações entre o clima e a produção agrícola tem por finalidade explicar a influência das implicações climáticas em nosso meio, e fornecendo subsídios ao planejamento rural (Coral et al. 2005).

A cultura da mandioca é amplamente cultivada no Brasil, de norte a sul, por se tratar de uma cultura explorada, em sua maior parte, pelos pequenos produtores. A região Norte destaca-se como a maior produtora da cultura do Brasil desde a década de 2010, em termos quantitativos (produção em toneladas), batendo a produção da região Nordeste, que era maior produtora anteriormente, tanto em quantidade produzida quanto em área plantada (Modesto Junior et al., 2016). O principal estado produtor de mandioca no Brasil é o Pará, que admite o topo em relação ao volume produzido em toneladas (Conab, 2017).

Dessa forma, é importante analisar o papel das variáveis pluviométricas e sua relação com a produção agrícola, destacando-se, no presente estudo, a cultura da mandioca (*Manihot esculenta*). De acordo com Silva et al. (2021), o regime pluviométrico impacta fortemente na produtividade agrícola e, conseqüentemente, nos aspectos sociais, econômicos e políticos inerentes ao processo de produção.

A mandioca compõe vários derivados que constituem a base alimentar dos pequenos agricultores de Cruzeiro do Sul, Acre. Esse é o alimento mais consumido na região em questão, seja na forma de farinha, beléu (bolo de mandioca puba),

tapioca (feita com a fécula da mandioca), beiju (feito com a massa da mandioca), bolo de mandioca, ou apenas a mandioca cozida na mesa. Em especial, os agricultores fazem o consumo da mandioca e seus derivados todos os dias (Carvalho, 2013).

A região do Vale do Juruá composta pelos municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Rodrigues Alves, Porto Walter e Marechal Thaumaturgo passou a ser considerada localmente como uma “monocultura de mandioca”, mesmo que seja produzida por meio de uma economia familiar e cultivada em lotes separados. Estima-se que em 2010, pelo menos 10 mil famílias estariam envolvidas com a produção dessa cultura em especial na produção de farinha de mandioca em todo o Vale do Juruá (carvalho, 2016).

Desta forma o objetivo do presente estudo foi analisar a relação existente entre a variabilidade pluviométrica e a produtividade de mandioca no município de Cruzeiro do Sul-Acre, inserido na regional Vale do Juruá, considerando o regime pluviométrico como insumo essencial para a agricultura.

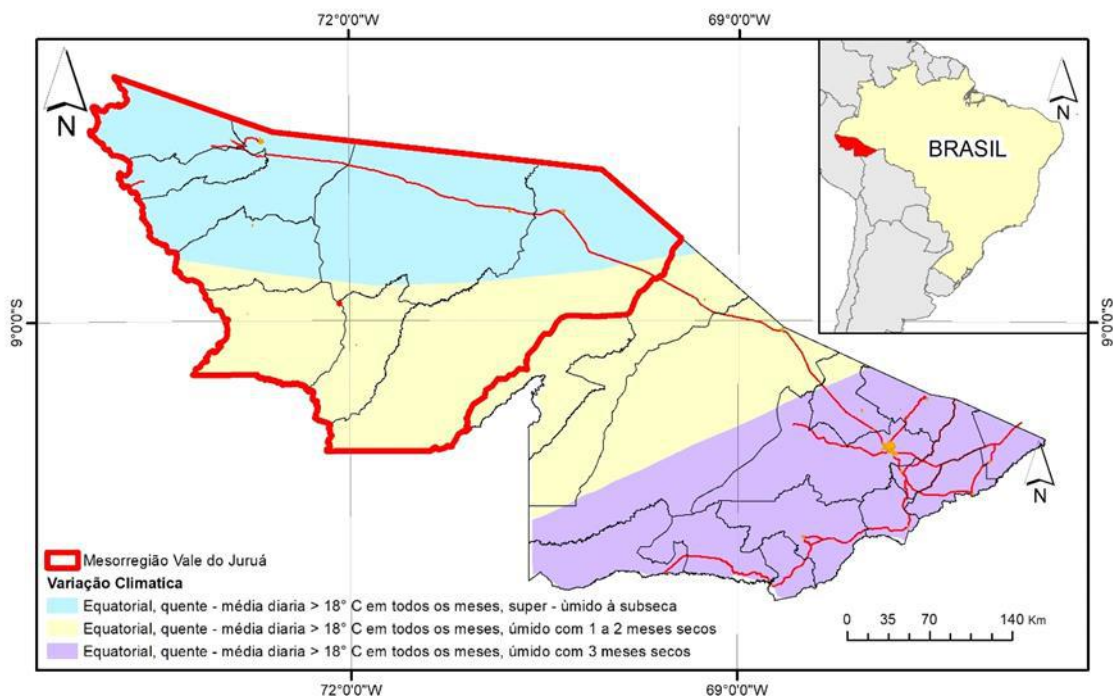
2. Metodologia

Para investigar a relação da produtividade agrícola da cultura da mandioca com a variabilidade da precipitação, o presente estudo foi realizado na cidade de Cruzeiro do Sul, Acre.

O clima predominante na região é classificado, por Köppen, como equatorial quente e úmido (Af), e média anual da temperatura em torno de 24,5 °C (Moreira et al., 2019). A cidade faz parte da mesorregião Vale do Juruá, localizada na parte oeste do estado do Acre e da Amazônia brasileira e tem Cruzeiro do Sul como principal cidade (Silva et al., 2020).

De acordo com Silva et al. (2021), a classificação climática de Nimer (1979), destaca a influência da temperatura e da umidade na diversidade climática da região. Dessa forma, a região é destacada com o tipo climático equatorial quente, com média diária de temperatura superior a 18 °C em todos os meses, e com distribuição de umidade do tipo super úmido a subseco (Figura 1).

Figura 1: Localização da Mesorregião Vale do Juruá onde está inserido a cidade de Cruzeiro do Sul, e variação climática ao longo do estado do Acre.



Fonte: Silva et al. (2020).

Silva et al. (2021) evidenciam que a região é dividida em dois períodos: um mais seco (maio a setembro) e um período notadamente chuvoso (outubro a abril). Segundo os autores, a precipitação média anual verificada na região é próxima de 2.000 mm, enquanto a mensal é superior a 60 mm, mesmo no período mais seco. Dessa forma, observa-se que as três zonas de classificação de umidade identificadas na classificação de Nimer (1979), a região de Cruzeiro do Sul se destaca por apresentar maior distribuição de umidade, o que pode favorecer à cultura da mandioca, que depende diretamente dessa variável (SILVA et al., 2020).

Foram utilizados os dados de precipitação pluviométrica total mensal e anual, observados na cidade de Cruzeiro do Sul, no período de 1993 a 2018, gravados na estação meteorológica 82704 (7°38'S; 72°40'W, em *datum* WGS84), operada pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (Souza et al. 2011; Moreira et al. 2019).

Além disso foram utilizados dados de produtividade da cultura da mandioca, cedidos pelo banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, através do Sistema de Recuperação Automática (SIDRA), referentes a região para o período compreendido entre os anos de 1993 e 2018. Observa-se que os dados utilizados coincidem com período considerado para a precipitação, para fins de ajuste ao estudo de regressão entre as variáveis.

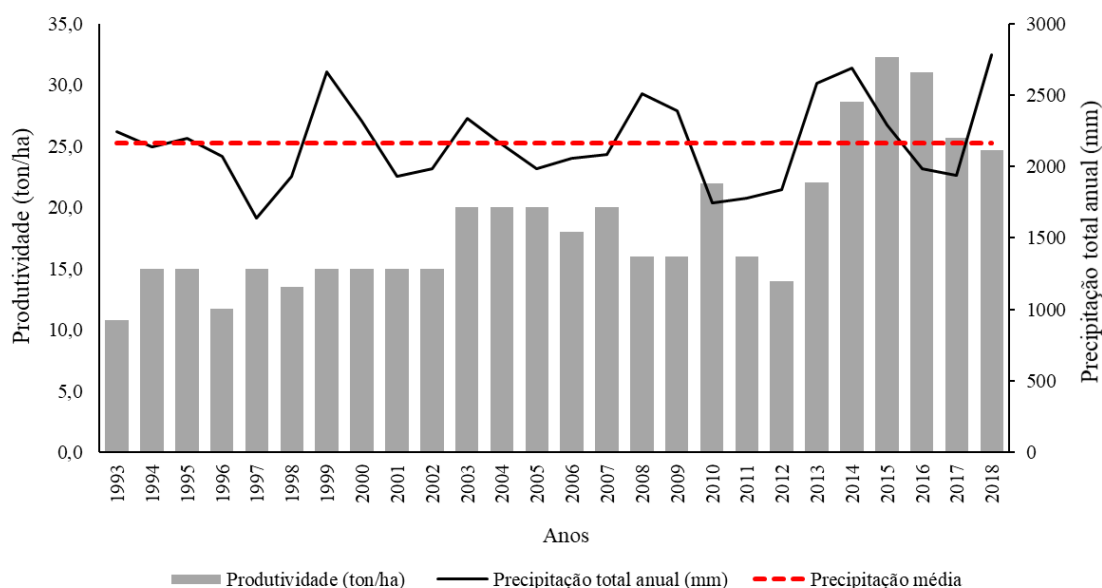
A análise dos dados foi feita a partir de técnicas da Estatística Descritiva que, segundo Lobato et al. (2018), são importantes instrumentos de apoio à tomada de decisão.

Os dados foram submetidos, ainda, a um estudo inferencial por meio da análise de regressão linear simples, cujo modelo estimado e a verificação dos pressupostos basais (linearidade, independência, normalidade e homocedasticidade em relação aos resíduos) foram verificados conforme procedimentos metodológicos apresentados em Perlin (2018). Os cálculos envolvidos nos testes foram realizados por meio de bibliotecas do Software Livre R, ao nível de significância 5% (Perlin, 2018; Ramos et al., 2019).

3. Resultados e Discussão

O município de Cruzeiro do Sul apresentou grande variabilidade no decorrer dos anos avaliados, tanto para os dados de precipitação quanto para a produtividade da cultura da mandioca. É possível verificar que no ano de 1993 tem-se o menor valor de produtividade, enquanto a precipitação pluviométrica registrada naquele ano se aproxima do valor da precipitação média calculada para o período analisado (Figura 2). A partir do ano de 1995, verificou-se que os valores registrados de precipitação pluviométrica se distanciam do valor médio (para mais ou para menos). Tal verificação explicita a variabilidade no regime de chuvas presente na região, conforme relatado por Silva et al. (2021).

Figura 2: Variabilidade Pluviométrica e a produtividade (t.ha-1) da cultura da mandioca no município de Cruzeiro do Sul-Acre, no período 1993 a 2018.



Fonte: Autores.

Em relação aos anos de produtividade de mandioca, é possível verificar que até o ano de 2012 não ocorreram variações significativas nos registros avaliados. No período de 1993 a 2012, o destaque é dado ao ano de 2010, cuja produtividade superou o valor de 20 t.ha⁻¹.

Apesar de alguns anos em que o índice de precipitação pluviométrica ocorreu aumento de um ano para o outro, a produção de mandioca não seguiu a mesma tendência no mesmo período. Tal fato pode ser explicado pela adoção de práticas culturais utilizadas nesse período como espaçamento, capina, manivas de boa qualidade, falta de umidade durante os primeiros meses após plantio, assim como excesso em solos mal drenados, época de plantio fator de extrema importância. Tal verificação encontra amparo no estudo conduzido por Nobrega et al. (2015) que, apesar de cultura diferente, apresenta conclusões semelhantes. Os autores analisaram a relação agrícola entre a precipitação pluviométrica e a cultura do feijão e concluíram que tal relação sofre influência de diversos fatores: veranicos, aração do solo, distribuição de sementes, agentes patológicos (pragas e doenças), incentivos financeiros, capacitação, tanto como apoio e incentivos governamentais (municipal, estadual e federal).

Isso evidencia que o presente estudo abre precedentes à análise da relação entre a precipitação pluviométrica e a produtividade agrícola na região de Cruzeiro do Sul, levantando hipóteses e necessidade de estudos futuros quanto a outros fatores e variáveis não incluídas.

Em contrapartida, foi a partir de 2013 que se verificou os maiores valores de produção para a cultura da mandioca em Cruzeiro do Sul. Entre os anos de 2013 e 2018, o município registrou os valores mais altos para a produtividades de mandioca, durante o período analisado. O ano de 2015 destacou-se com uma produtividade que atingiu $32,3 \text{ t.ha}^{-1}$. No entanto, no âmbito da análise descritiva, não se constatou um padrão para a relação entre as variáveis em estudo, o que reforça a necessidade de estudos inferenciais voltados a analisar a relação de causa-efeito entre duas variáveis quantitativas contínuas, a exemplo da regressão linear.

As técnicas descritivas permitiram verificar, ainda, que não necessariamente no ano que ocorreu a maior produtividade houve o maior índice de precipitação pluviométrica. Ainda assim, é importante considerar os resultados obtidos por Santos et al. (2017), o qual considera que a análise da distribuição temporal da precipitação tem tornado cada vez mais necessária ao desenvolvimento de atividades agrícolas, já que assim permite o conhecimento não só de técnicas adequadas de cultivo, mas também das condições climáticas locais de cada região. Para tal, técnicas como a análise de regressão podem ser mais adequadas e induzir a conclusões mais racionais para a tomada de decisão.

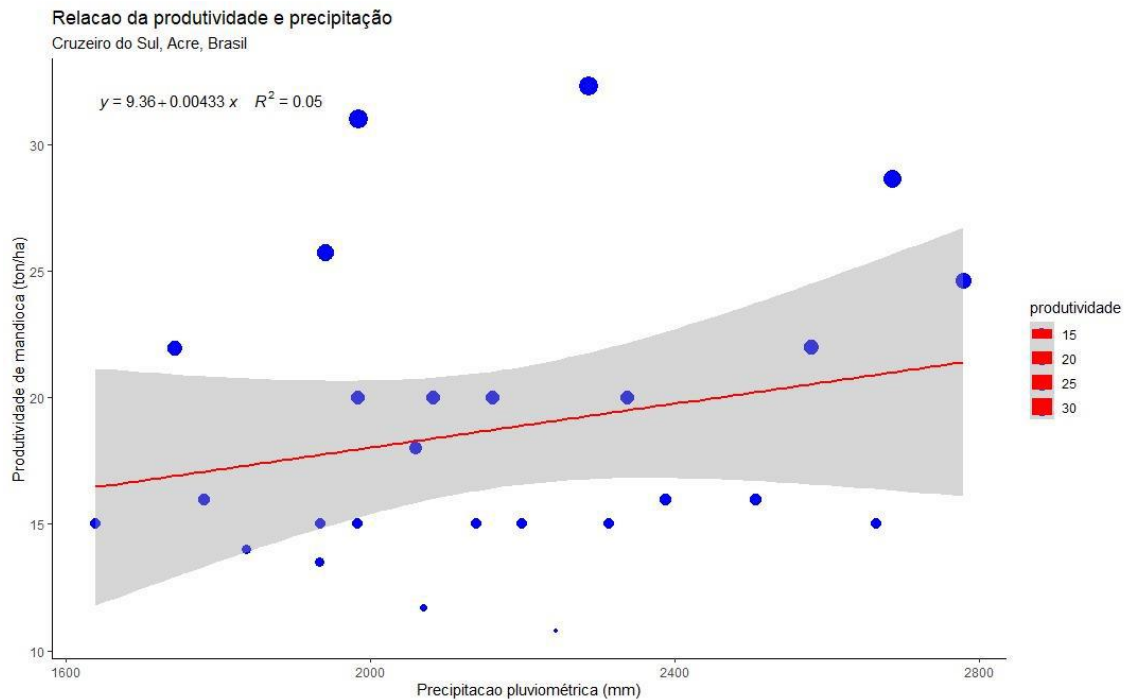
O estudo inferencial da relação entre as variáveis estudadas mostrou baixa correlação. Todavia, a aplicação da regressão linear simples ainda se justifica, uma vez que os pressupostos basais foram atendidos, bem como produziu ajuste que conduz a estimativas favoráveis à relação em estudo. Nesta conformidade, os resultados sugerem estudos futuros, a partir dos quais a produtividade seja posta em função da precipitação adicionada a outras variáveis, ou seja, aplicando-se técnicas da regressão linear múltipla.

Neste sentido, são convergentes as conclusões obtidas no estudo conduzido por Silva et al. (2020), que relata a capacidade produtiva da região em destaque para a cultura da mandioca, conferindo-lhe destaque nacional, mas cuja produtividade é influenciada tanto pelo avanço das técnicas de cultivo quanto ao conjunto de variáveis climáticas predominantes

De fato, as conclusões alinham-se àquelas produzidas por Pola et al. (2019), quando considera que, de modo geral e mesmo em região cujas condições climáticas são diferentes da área objeto deste estudo, a precipitação pluviométrica impacta positivamente a cultura da mandioca, mas seu impacto na produtividade é adicionado a outros fatores.

Quanto a relação entre as variáveis estudadas, a Figura 10 expõe o gráfico de regressão linear bem como a equação que modela tal comportamento. Nela, verifica-se tendências ascendente na produtividade à medida em que se impõe crescimento nos valores de precipitação pluviométrica. As condições elementares da técnica da regressão linear simples evidenciam que, ao incremento de 1 mm de precipitação pluviométrica estima-se crescimento de $0,0043 \text{ t.ha}^{-1}$ à produtividade de mandioca, na cidade de Cruzeiro do Sul.

Figura 3: Correlação entre a produtividade e a precipitação pluviométrica da mandioca em Cruzeiro do Sul-Acre, no período 1993 a 2018.



Fonte: Autores.

Os resultados são congruentes com as conclusões apresentadas por Silva et al. (2020) onde demonstrou o comportamento temporal de valores de produtividade da cultura da mandioca na mesorregião Vale do Juruá, estado do Acre, da qual fazem parte os municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Rodrigues Alves, Marechal Thaumaturgo e Porto Walter. As equações que foram estimadas para os dados no período em estudo (1993 a 2018), em todos os casos foi verificado incremento ao longo do tempo, os valores variaram de 0,470 a 0,580 t.ha⁻¹ ao ano nas localidades avaliadas. Resultados parecidos foram encontrados também como parte das conclusões do trabalho apresentado por Brito et al. (2019), comprovando o potencial da região para a produtividade de mandioca, principalmente em comparação com a produtividade nacional.

4. Conclusão

Foi possível verificar que a partir do ano de 2013 se registrou os maiores valores de produtividade para a cultura da mandioca na cidade de Cruzeiro do Sul. Já no intervalo entre os anos de 2013 e 2018, o município registrou os mais altos valores para a produtividades de mandioca, durante o período analisado. O ano de 2015 destacou-se com uma produtividade que atingiu 32,3 t.ha⁻¹.

Verificou-se, também, tendência ascendente na produtividade da cultura mediante crescimento nos valores de precipitação pluviométrica. Por meio da análise de regressão linear simples, evidenciou um incremento crescente de 0,0043 t.ha⁻¹ à produtividade de mandioca em função de 1 mm de chuva, na cidade de Cruzeiro do Sul.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal do Acre (UFAC) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

- Conab. (2017). Companhia Nacional de Abastecimento. Ministério da Agricultura, Pesca e Abastecimento.
- Back, A. J. & Cadorin, S. B. (2020). Chuvas extremas e equações intensidade-duração frequência para o estado do Acre. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, 55 (2), 159-170.
- Brito, R. S., Brito, R. S., Moreira, J. G. V., & Oliveira, A. V. (2019). Produtividade de mandioca na região do Vale do Juruá Amazônia Ocidental. *Scientia Naturalis*, 1 (1), 1-9.
- Carvalho, M. B. (2013). *Articulações para o desenvolvimento na floresta: populações locais e políticas públicas em torno da natureza na microrregião de Cruzeiro do Sul, Acre*. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas. Campinas/SP.
- Carvalho, M. B. de. (2016). Conservação da agrobiodiversidade e desmatamento na Amazônia: os desafios da produção de farinha de mandioca na região de Cruzeiro do Sul, Acre. *Cadernos de campo*, 25, 176-199. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9133.v25i25p176-199>.
- Coral, G., Assad, E. D., Pinto, H. S., & Iaffe, A. (2005). Utilização de um modelo agrometeorológico na estimativa de produtividade da cultura da soja no estado do Paraná. *Anais do XIV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia*. Campinas/SP. http://www.cpa.unicamp.br/producao/trabalhos-em-anais-de-eventos/2005/EM087_Expandido.pdf/view.html.
- Lobato, W. T. S., Almeida, G. M., Alves, K. N. A., Souza, A. M. B., Lima, B. M., Lima, E. S. F., Souza, A. A. S., & Lima, M. J. A. (2018). Precipitação pluviométrica mensal e anual do município de Tracuateua, Pará. *Agroecossistemas*, 10 (2), 255-272.
- Mariano, Z. F. & Freire, O. Ritmo climático da região de Presidente Prudente e sua relação com as necessidades de água das principais culturas agrícolas. In: *Boletim Climatológico*. Universidade Estadual Paulista FCT-UNESP, 2 (3), Presidente Prudente.
- Moreira, J. G. V., Aquino, A. P. V., Mesquita, A. A., Muniz, M. A., & Serrano, R. O. P. (2019). Stationarity in Annual Daily Maximum Streamflow Series in the Hydrographic Basin of the Upeer Juruá River, Western Amazon. *Revista Brasileira de Geografia Física*. 12 (2), 705-713.
- Modesto Júnior, M. S. & Alves, R. N. B. (2016). *Cultura da mandioca: aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria*. Embrapa, Brasília/DF. <https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes>.
- Nimer, E. (1979). Um modelo metodológico da classificação de climas. *Revista Brasileira de Geografia - IBGE*, 41 (4), 59-89.
- Nóbrega, E. B., Menezes, H. E. A., Araújo, A., & Neto, F. (2015). *Influência da precipitação na produção agrícola de milho e feijão (Vigna Unguiculata L. Walp) no município de Livramento-PB, Brasil*. II Workshop Internacional Sobre Água no Semiárido Brasileiro.
- Oliveira, A. D., Costa J. M. N., Leite, R. A., Soares P. C., & Soares A. A. (2000). Probabilidade de chuvas e estimativas de épocas de semeadura para cultivares de arroz de sequeiro, em diferentes regiões do Estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v (2), 295-309.
- Perlin, M. S. (2018). *Processamento e análise de dados financeiros e econômicos com R*. São Paulo.
- Pola, A. C., Moreto, A. L., & Nunes, E. C. (2019). Efeitos da temperatura, precipitação pluviométrica e estiagens sobre parâmetros de produtividade da mandioca no litoral sul de Santa Catarina, Brasil. *Revista Agrária Acadêmica*, 2 (4), 125-134.
- Ramos, M. M. A., Ramos, P. L., Neto, F. L., & Barba, P. C. S. D. (2019). Utilização do Software R em pesquisas na terapia ocupacional. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*. 27 (1), 217-230. <https://doi.org/10.4322/2526-8910.ctoCB1625>
- Santos, J. B., Oliveira, D. P. A., & Lima, E. M. (2017). Influência da precipitação na produtividade da mandioca em Vitória da Conquista: aportes para o planejamento em sistemas de sequeiro. *Colóquio do Museu Pedagógico*, 12 (1), 1267-1272.
- Silva, D. F., Prael-Pentano, A., & Neto, J. L. S. A. (2008). Variabilidade da precipitação e produtividade agrícola na região do Médio Paranapanema, SP. *Revista brasileira de climatologia*, 3, 102-116.
- Silva, J. R. S., Mesquita, A. A., Serrano, R. O. P., & Moreira, J. G. V. (2020). Produtividade de mandioca na mesorregião Vale do Juruá, Acre, Brasil. *Enciclopédia Biosfera*, 17 (33), 381-391.
- Silva, J. R. S., Taveira, M. K., Serrano, R. O. P., Mesquita, A. A., & Moreira, J. G. V. (2021). Probability of rainfall for the city of Cruzeiro do Sul, Acre, Brazil. *Revista Ambiente e Água*, 16 (1), 1-12.