

Influência das fases da lua e posição da estaca no ramo no desenvolvimento de mudas de macaxeira em campo

Influence of moon phases and stake position in the Branch on the development of manioc seedlings in the field

Influencia de las fases lunares y la posición de la estaca en la rama en el desarrollo de las plántulas de yuca en el campo

Recebido: 24/12/2022 | Revisado: 04/01/2023 | Aceitado: 06/01/2023 | Publicado: 08/01/2023

Antônia Maria Lima Monteiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1304-6927>
Universidade Federal do Piauí, Brasil
E-mail: antonalima28@hotmail.com

Wellington Paulo da Silva Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1128-5550>
Universidade Federal do Piauí, Brasil
E-mail: wellingtonoliveira@yahoo.com.br

Raimundo Tomaz da Costa filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5911-7332>
Universidade Federal do Piauí, Brasil
E-mail: tomaz@ufpi.edu.br

Amauri Felipe Evangelista

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3442-3514>
Universidade Federal do Paraná, Brasil
E-mail: amaurifelipe17@gmail.com

Francisco Rodrigues Leal

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8821-0202>
Universidade Federal do Piauí, Brasil
E-mail: f.rodriguesleal@ufpi.edu.br

Resumo

No decurso do tempo, vários povos deixaram-se levar, por conhecimentos empíricos, pela condução da natureza, movidos, dentre outros motivos, por crenças e mistérios ainda não desvendados completamente pela ciência moderna, como a influência das fases lunares durante o ciclo de vida das plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar as interações que ocorrem entre as fases da Lua e a posição da estaca no ramo no desenvolvimento de mudas de macaxeira. A pesquisa foi conduzida na área experimental do Núcleo de Planta Aromáticas e Medicinais – NUPLAM, do Cento de Ciências Agrárias – CCA da Universidade Federal do Piauí – UFPI, no período compreendido entre setembro e novembro de 2017. O delineamento utilizado foi blocos casualizados (DBC) com doze tratamentos, dispostos em arranjo fatorial 4x3 e três repetições. Os tratamentos foram compostos pelas fases da Lua: Lua nova (LN); Lua crescente (LC); Lua cheia (LCO) e Lua minguante (LM) e três posições das estacas no ramo: estaca ponteira (EP); estaca mediana (EM) e estaca basal (EB). Os parâmetros avaliados foram: peso da fitomassa fresca da parte aérea (PFFA) e da raiz (PFFR) e peso da fitomassa seca da parte aérea (PFSa) e da raiz (PFSR). Os melhores resultados foram proporcionados pelas fases da lua minguante e cheia e, as posições das estacas no ramo, basal e mediana.

Palavras-chave: Manihotesculenta; Luminosidade lunar; Maniva-semente.

Abstract

In the course of time, various peoples were led by empirical knowledge to the conduct of nature, driven, among other reasons, by beliefs and mysteries not yet completely revealed by modern science, such as the influence of the lunar phases during the life cycle of plants. The objective of this work was to evaluate the interactions that occur between the phases of the Moon and the position of the stem in the branch in the development of seedlings of cassava. The research was conducted in the Experimental Area of the Nucleus of Aromatic and Medicinal Plants - NUPLAM, Cento of Agricultural Sciences - CCA of the Federal University of Piauí - UFPI, in the period between September and November of 2017. The design used was randomized blocks (DBC) with dose treatments, arranged in a 4x3 factorial arrangement and three replicates. The treatments were composed by the phases of the Moon: New Moon (LN); Crescent Moon (LC); Full moon (LCO) and waning moon (LM) and three positions of the cuttings in the branch: stake pointer (EP); staking (EM) and basal cutting (EB). The parameters evaluated were: fresh shoot weight (PFFA)

and root (PFFR) weight and dry shoot weight (PFSA) and root weight (PFSR). The best results were provided by the phases of the waning and full moon and the positions of the stakes in the branch, basal and median.

Keywords: Manihotesculenta; Lunar luminosity; Seed stalk.

Resumen

A lo largo del tiempo, varios pueblos se dejaron llevar, por el conocimiento empírico, por la guía de la naturaleza, impulsados, entre otras razones, por creencias y misterios aún no del todo desentrañados por la ciencia moderna, como la influencia de las fases lunares durante la ciclo de vida de las plantas. El objetivo de este trabajo fue evaluar las interacciones que se dan entre las fases de la Luna y la posición de la estaca en la rama en el desarrollo de plántulas de yuca. La investigación se realizó en el área experimental del Núcleo de Plantas Aromáticas y Medicinales - NUPLAM, del Cento de Ciências Agrárias - CCA de la Universidad Federal de PiauÍ - UFPI, en el período comprendido entre septiembre y noviembre de 2017. El diseño utilizado fue bloques al azar (DBC) con doce tratamientos, dispuestos en un arreglo factorial 4x3 y tres repeticiones. Los tratamientos estuvieron compuestos por las fases de la Luna: Luna Nueva (LN); luna creciente (LC); Luna llena (LCO) y luna menguante (LM) y tres posiciones de estaca en el ramal: punta estaca (EP); corte mediano (EM) y corte basal (EB). Los parámetros evaluados fueron: fitomasa fresca de brote (PFFA) y raíz (PFFR) y fitomasa seca de brote (PFSA) y raíz (PFSR). Los mejores resultados fueron proporcionados por las fases de luna menguante y llena y las posiciones de las estacas en la rama, basal y mediana.

Palabras clave: Manihotesculenta; Luminosidad lunar; Tallo de semilla.

1. Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) é um dos mais importantes alimentos na dieta humana dos trópicos, onde é a quarta fonte de energia, depois do arroz, cana-de açúcar e milho (Alves et al., 2007). É uma das culturas mais produzida no Brasil e está presente em todo o território brasileiro, isso se deve por ser um alimento de baixo custo e por sua facilidade de ser transformado em outros alimentos (derivados), tais como, macaxeira (mandioca de mesa, aipim), farinha, tapioca, polvilho e entre outros.

No cenário mundial o Brasil ocupa a 4ª posição, com produção média de 23,24 milhões de toneladas (CONAB, 2017), ficando apenas atrás da Indonésia, Tailândia e Nigéria. Em termos regionais, no ano de 2019 a maior produção de mandioca foi verificada na região Norte (35,17%), seguida das regiões Sul (25,20%), Nordeste (19,51%), Sudeste (12,67%) e Centro-Oeste (7,42%), e entre os estados da região nordeste, o PiauÍ (10,69%) é o sexto com maior produção (IBGE, 2020). Esta baixa produtividade observada no estado PiauÍ, pode ser atribuída à insuficiente disponibilidade de material vegetal de boa qualidade para o plantio (Alves et al., 2020a).

A diversificação do setor de produção ligado à mandioca é um dos principais objetivos dos industriais brasileiros para alcançar novos produtos e mercados (Alves et al., 2020b). Pois a mesma é bastante explorada por pequenos produtores, devido a sua capacidade de produção em condições adversas. Outra característica importante da mandioca está relacionada à segurança alimentar, é que seu cultivo é relativamente de fácil trato, além de poder ficar até dois anos sem ser colhida (Oliveira, 2021), capaz de contribuir com a nutrição das populações

Sua forma de propagação é comumente realizada por meio vegetativo utilizando partes da planta mãe, também conhecidas como estacas ou manivas (Cerqueira et al., 2016). A utilização de manivas selecionadas é fator primordial para o aumento do rendimento agrícola (Câmara e Godoy, 1998), dessa forma, entender melhor as manivas, há possibilidade de aumentar os ganhos em produção e trazer benefícios aos agricultores. Além disso, poucos são os trabalhos que se referem à importância da estaca/maniva na agricultura.

É sob esses contextos e outros, que pesquisas relacionadas à mandioca vêm se destacando em razão da facilidade do cultivo, expressiva produção e seu papel na estrutura socioeconômica (Gobi et al., 2020). No entanto, há uma carência de estudos voltados sobre o desempenho desta cultura em diferentes fases lunares. Segundo as crenças populares, o período da lua nova o fluxo de seiva decresce e se concentra na raiz, enquanto na lua crescente começa a ascender se concentrando nos talos e ramos, na lua cheia encontra-se mais concentrado na copa, nas flores e frutos, e na mingunte começa a descer novamente se

concentrando mais uma vez nos talos e troncos (Rivera, 2005), isso mostra que a convicção que a lua influencia na agricultura é bastante conhecida no meio rural.

Entretanto, este conhecimento é bastante empírico e encontra-se ainda marginalizado no meio científico (Oliveira et al., 2009), neste sentido diversos autores desde épocas remotas vêm procurando estudar os fenômenos relacionados com a ação fase lunar e sua possível influência no desenvolvimento das plantas. Menin et al. (2015) avaliando o desenvolvimento vegetativo da rúcula e do rabanete em fases lunares no estado do Mato Grosso, constataram que a fase da lua crescente influenciou significativamente no número de larguras de folhas, enquanto para o rabanete, a fase lunar quarto crescente mostrou-se superior para a variável peso fresco de raízes. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência das fases clara e escura da lua e a posição das estacas sementes, na rama, no desenvolvimento de mudas de macaxeira em campo

2. Metodologia

O experimento foi conduzido entre os meses de abril e junho de 2018, em duas etapas. A primeira etapa as mudas foram produzidas em bandejas de isopor de 72 células, sob ambiente a céu aberto, já na segunda etapa as mudas foram transplantadas para o campo, local definitivo, em área do Núcleo de Plantas Aromáticas e Medicinais (NUPLAM) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, em Teresina – PI, com as seguintes coordenadas: latitude 05°02'39,07" S, longitude 42°47'2,74" O e altitude de 78 m.

O clima de Teresina possui duas estações bem definidas, uma seca (junho a novembro) e outra chuvosa (dezembro a maio), é do tipo Aw' (tropical subúmido quente) conforme a classificação climática de Köppen (Andrade et al., 2004). De acordo com Medeiros et al. (1998), a região apresenta precipitação média anual de 1.377 mm, sendo mais elevadas nos meses de março a abril. Apresenta evapotranspiração potencial média anual de 2.973 mm, umidade relativa do ar com média anual de 69,9%, insolação total anual de 2.625 horas, temperatura média anual de 28°C, amplitude térmica de 11,5°C, fotoperíodo médio anual de 12 horas e 19 minutos/dia, com mínimo de 11 horas e 46 minutos/dia e máximo de 12 horas e 29 minutos/dia.

Utilizou-se a variedade de macaxeira peixe por apresentar as melhores características em relação a sua precocidade, ao seu sabor agradável, fácil cozimento, poupas facilmente esmagáveis, em virtude de receber os melhores conceitos por parte dos aprovadores. As ramas foram oriundas do próprio NUPLAM.

O delineamento experimental empregado foi de bloco ao caso (DBC) com 12 tratamentos e 03 repetições, disposto em arranjo fatorial (4x3), os tratamentos consistiram nas quatro fases da lua: Lua Nova (LN); Lua Crescente (LC); Lua Cheia (LCO) e Lua Minguante (LM) e três posições da estaca no ramo da planta: Estaca Ponteira (EP); Estaca Mediana (EM) e Estaca Basal (EB).

2.1 Instalação e condução da pesquisa

2.1.1 Produção de mudas

As mudas foram formadas em bandejas de isopor de 72 células, tendo como substrato o papel-jornal. As estacas foram colhidas de plantas matrizes de propriedade do NUPLAM/CCA. As hastes colhidas das plantas foram selecionadas em três partes ponteira, mediana e basal, levando em considerações as características morfológicas do galho/rama, definidas pela cor nos caules e gemas, onde caules e gemas com coloração esverdeada intensa eram definidos como ponteira, já caules com apenas as gemas de color esverdeada eram separadas como mediana e a basal com porção do caule e da gema sem a marca do verde.

As estacas foram retiradas de cada segmento da maniva com 15 cm de comprimento e 2,5 cm de diâmetro, contendo cada pedaço 4 gemas, das quais 2 das gemas de cada estaca foram envolvidas em papel-jornal para formar raiz e 2 gemas ficaram descobertas para a formação da parte aérea da planta.

2.1.2 Transplante das mudas para campo

As mudas formadas, após 30 dias, foram transplantadas para o campo em covas com as dimensões de 30 cm x 30 cm x 30 cm, adubadas com composto orgânico, na dose de um litro por cova, espaçadas de 0,50 m x 0,50 m e, enterrada até a profundidade do colo da muda. Os tratamentos foram implantados no campo conforme cada fase da lua (Lua nova, Lua crescente, Lua cheia e Lua minguante), em intervalos de 7 a 8 dias, correspondendo a cada fase da lua. Foram colocadas quatro mudas por parcela, numa área total de 36 m² (12 m x 3 m). A irrigação foi realizada manualmente com regador durante a formação das mudas em bandeja e, por aspersão quando as mudas estavam no campo.

A colheita das plantas, parte aérea e raiz, foram feitas a cada 30 dias após o transplante das mudas para o campo. As plantas foram colhidas com auxílio de uma colher de transplante ou pá, escarificou-se ao redor de cada planta com cuidado para que não ocorresse perda de partes de raiz, em seguida foram lavadas em água corrente com ajuda de uma peneira de crivo fino para que não houvesse perda de raiz, em seguida as plantas foram transportadas para o laboratório de sementes do departamento de fitotecnia para as operações de separação de parte aérea e da raiz, sendo em seguida pesadas em balança de precisão e colocadas separadamente (parte aérea e raiz) em sacos de papel identificados e levadas a estufa a 65°C por 48 h.

2.2 Características avaliadas:

Peso de fitomassa da raiz e da parte aérea

Foram colhidas 03 plantas de cada repetição, lavada em água corrente com o auxílio de uma peneira para evitar a perda de raiz, em seguida levadas ao laboratório de sementes do departamento de fitotecnia onde foi separada a parte aérea da raiz. A parte aérea foi colocada em sacos de papel e levada a estufa a 65°C por 48 horas, foi pesada em balança analítica com precisão de 0,001. A parte radicular foi colocada em sacos de papel e levada a estufa a 65°C por 48 horas, foi pesada em balança analítica com precisão de 0,001.

2.3 Análise estatística

Os efeitos dos tratamentos sobre as variáveis dependentes foram avaliados com o auxílio da ferramenta Assistat, e as comparações entre as médias ajustadas foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

3. Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentadas as produções de fitomassa fresca (FF) e seca (FS) da parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) em função das fases da lua e posição da estaca no ramo. Como houve interação significativa entre os tratamentos, passou-se a analisar os resultados a partir dos desdobramentos dos tratamentos.

Tabela 1 - Produção de fitomassa fresca (FF) e fitomassa seca (FS) da parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) em função das fases da lua e posição da estaca no ramo.

FF	Fases da Lua			
	Lua Nova	Lua Crescente	Lua Cheia	Lua Minguante
Posição da estaca				
Ponteira	10,76 ^{Aa}	15,78 ^{Aa}	15,18 ^{Ba}	22,06 ^{ABa}
Mediana	17,62 ^{Aa}	20,06 ^{Aa}	16,28 ^{Ba}	24,27 ^{Aa}
Basal	18,35 ^{Aab}	21,56 ^{Aab}	30,82 ^{Aa}	11,09 ^{Bb}
FS	Fases da Lua			
	Lua Nova	Lua Crescente	Lua Cheia	Lua Minguante
Posição da estaca				
Ponteira	2,45 ^{Aa}	3,44 ^{Aa}	3,20 ^{Ba}	4,49 ^{ABa}
Mediana	3,97 ^{Aa}	4,53 ^{Aa}	3,56 ^{Ba}	5,00 ^{Aa}
Basal	4,14 ^{Ab}	4,76 ^{Aab}	7,07 ^{Aa}	2,30 ^{Bb}

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: Autores.

Percebe-se que independentemente da posição das estacas as fases da lua nova e crescente não proporcionou aumentos significativos na produção de fitomassa fresca e seca da parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). Isso pode ser justificado pelo fato de a lua na fase crescente ser um período em que a seiva se encontra mais ativa no caule, nos ramos e nas folhas. No entanto, em um trabalho realizado por Crepalde e Carvalho (2021) com produtores na Comunidade Jardim, localizada no município de Rio Pardo de Minas, Norte de Minas Gerais, avaliando a influência lunar nas práticas sociais, os produtores relataram que a fase da Lua crescente traz um melhor rendimento no subproduto final da mandioca.

Por outro lado, observa-se que na fase de lua cheia na estaca basal proporcionou a maior produção de fitomassa (fresca e seca) da parte aérea da planta, superando às demais fases da lua e posição da estaca no ramo. A superioridade da estaca basal na lua cheia foi em média de 49,97% (fitomassa fresca) e 54,74% (fitomassa seca) em relação as estacas ponteira e mediana. Nesta fase da lua a seiva das plantas encontra-se com maior abundância nos rebentos e nas folhas das plantas.

Na fase de lua minguante, pode-se observar que a posição da estaca mediana proporcionou aumento na produção de fitomassa fresca e seca da parte aérea da planta em relação à posição da estaca basal, mesmo não diferindo estatisticamente entre si. Nesta fase da lua a seiva das plantas está em fase descendente e concentra-se maioritariamente nas raízes das plantas. De acordo com Herrmann et al. (2020), os autores relatam a fase da lua minguante é mais mencionada pelos produtores para o plantio da mandioca, pois é uma fase lunar onde raízes e tubérculos desenvolvem melhor, e também por ser um período de menor incidência de ataques de pragas nas partes aéreas das plantas (Rivera, 2005; Mattos, 2018).

De maneira geral, resultados semelhantes foram reportados por Silva et al. (2017), Martinez et al. (2012), onde os mesmos relataram o desempenho das características das hortaliças dentro das fases da lua nova e crescente. Na Tabela 2 estão apresentados a produção de massa fresca da raiz da mandioca em função das fases da lua e posição das estacas no ramo.

Observa-se que não houve influência significativa das posições das estacas no ramo da planta e as fases de lua nova e crescente na produção de fitomassa fresca da raiz, mas é possível observar que houve um pequeno aumento na produção com a posição das estacas no ramo e a mudança de fases da lua. Este resultado pode ser atribuído ao crescente aumento de luminosidade da lua na fase crescente e às reservas acumuladas nas estacas pois nesta fase da lua a seiva está fluindo em direção à parte aérea da planta.

Tabela 2 - Produção de massa fresca da raiz da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) em função das fases da lua e posição da estaca no ramo.

Posição da estaca	Fases da Lua			
	Lua Nova	Lua Crescente	Lua Cheia	Lua Minguante
Ponteira	1,62 ^{Ab}	2,09 ^{Ab}	2,07 ^{Bb}	4,23 ^{Aa}
Mediana	2,84 ^{Aa}	2,31 ^{Aa}	2,73 ^{ABa}	3,50 ^{Aa}
Basal	2,95 ^{Aab}	2,82 ^{Aab}	3,71 ^{Aa}	1,55 ^{Bb}

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: Autores.

Na fase de lua cheia percebe-se que houve aumento significativo na produção de fitomassa fresca da raiz para as estacas nas posições mediana e basal, sendo mais evidente na estaca basal. Nesta fase da lua a luminosidade atinge a maior claridade contribuindo para o aumento e maior concentração de seiva na copa da planta e, conseqüentemente aumento nas reservas das estacas. Na fase de lua minguante é onde as reservas nas estacas estão em descendência, fluindo da parte aérea para as raízes, observa-se que houve uma inversão nos resultados da produção de fitomassa fresca da raiz com maior produção de fitomassa nas estacas ponteias e medianas.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados do peso da fitomassa seca da raiz sob a influência das fases da lua. Observa-se que não houve influência significativa das fases da lua sobre produção de fitomassa seca da raiz. Ou seja, independente do plantio da mandioca durante a fase da lua, a produção de massa seca da raiz da mandioca será o mesmo.

Tabela 3 - Média da produção de massa seca da raiz da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) em função das fases da lua.

Fases da Lua	Massa Seca da Raiz (MSR)
Lua Nova	0,32 ^a
Lua Crescente	0,28 ^a
Lua Cheia	0,30 ^a
Lua Minguante	0,28 ^a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: Autores.

Embora com objetivo de estudo diferente, Pina Filho (2018) avaliando a produtividade de mandioca no cerrado brasileiro, destacou que a variação nos espaçamentos de plantio, não promoveu diferença quanto à produção de massa seca da raiz da mandioca. Jovchelevich e Camara (2008), avaliando a influência da Lua sobre o rendimento de cenoura em Botucatu/SP, observaram diferença significativa em diferentes fases da lua sobre a massa seca de raiz, indicando que pode haver influência das fases da lua no crescimento da cenoura.

Percebe-se também na Tabela 4 que a produção fitomassa seca da raiz sob não foi influenciada significativamente pela posição das estacas na rama. Ou seja, independentemente da posição da estaca no momento do plantio, não irá alterar a produção de massa seca da raiz da mandioca.

Tabela 4 - Média da produção da massa seca de raiz da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) em função da posição das estacas no ramo.

Posição da Estaca	Massa Seca da Raiz (MSR)
Ponteira	0,25 ^a
Mediana	0,31 ^a
Basal	0,33 ^a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: Autores.

Em trabalho realizado por Schwengber et al. (2013), avaliando beterraba, constataram que os ritmos siderais da Lua não tiveram nenhuma influência no número de raízes não comerciais (NRNC) e diâmetro de raízes dessa cultura. Vale ressaltar que são poucos trabalhos existentes com macaxeiras, o que dificulta as comparações. Dessa forma, fica evidente a necessidade de mais estudos nessa perspectiva para que possa compreender melhor o comportamento das fases da lua nessa cultura. Dado que as fases da Lua são fundamentais para melhor rendimento da produção das culturas (Crepaldo e Carvalho, 2021).

Sendo assim, as fases da lua passam a ter importância sobre os vegetais, uma vez que a lua pode atuar acentuando os efeitos cósmicos, como no caso da fase crescente e cheia, ou quando os efeitos terrestres são acentuados sobre as plantas, como nas fases minguante e nova (Leite e Polli, 2020).

4. Conclusão

As fases de lua cheia e minguante influenciaram na produção de fitomassa fresca e seca da parte aérea da planta e enquanto que as posições das estacas no ramo, apenas a esta basal proporcionou maior desenvolvimento das plantas. A produção de fitomassa seca da raiz não foi influenciada significativamente pelas fases da lua e posições das estacas na rama.

Referências

- Alves, A., Silva, A. F., Queiroz, D. C., & Dita, M. A (2007). Avaliação de variedades de mandioca para tolerância à seca, em condições semi-áridas do Brasil. *Revista Raízes e Amidos Tropicais*, 3, 1-5.
- Alves, A. D. S., Lopes, K., Araújo, W. P., & de Melo Júnior, A. P. (2020a). Substratos para propagação rápida de mandioca tipo mesa. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 15(3), 335-340.
- Alves, W. S., de Sousa Gomes, M. L., Martins, G. A. S., dos Santos Rolim, C. S., Nascimento Rolim, L., Saraiva-Bonato, E. C., Pereira, B. F. F., & Lamarão, C. V. (2020b). Caracterização físico-química e avaliação e sensorial de cerveja pilsen produzida a partir de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz., 1766) submetida a diferentes adubações de solo. *Brazilian Journal of Development*, 6(2), 7580-7599.
- Câmara, G. M. D. S., & Godoy, O. P. (1998). Desempenho vegetativo e produtivo de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) a partir de manivas com diferentes diâmetros. *Scientia agrícola*, 55, 326-331.
- Cerqueira, F. B., FÁRIA, A. D., SANTOS, P. D., Carneiro, J. J. S., de Freitas, J. A., & Ribeiro, F. C. (2016). Desenvolvimento inicial da mandioca 'Cacau' sob diferentes posições da maniva. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, 10(5), 16-21.
- CONAB. Mandioca: raiz, farinha e fécula. Janeiro, 2017. Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB).
- Gobi, J. R., André, R. F. A., & Michellon, E. (2020). Análise espacial da produtividade da mandioca nos municípios Paranaenses nos anos 2009, 2013 e 2017. *Revista Estudo & Debate*, 27(3).
- Herrmann, C. W., & Favaro, J. L. (2020). Conhecimento tradicional e agroecologia: influência da Lua nas atividades agrícolas. *Jorge Luiz Favaro Marquiana de Freitas Vilas Boas Gomes Fernanda Keiko Ikuta*, 91.
- IBGE. (2020). Produção Agrícola Municipal (PAM). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>.
- Jovchevich, P., & Câmara, F. L. A. (2008). Influência dos ritmos lunares sobre o rendimento de cenoura (*Daucus carota*), em cultivo biodinâmico. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 3(1).
- Martínez, L. F., Mejía, F. M., Bello, G. L., & Lazo, E. G. (2012). Influência de las fases lunares sobre el rendimiento del maíz (*Zea Mays* Variedad NB6). *Ciencia e Interculturalidad*, 10(1), 131-147.

- Leite, A. B., & Polli, H. Q. (2020). Agricultura Orgânica no Brasil com enfoque na Agricultura Biodinâmica. *Revista Interface Tecnológica*, 17(1), 417-430.
- Mattos, M. (2018). O livro da Lua 2019: descubra a influência do astro no seu dia a dia e a previsão anual para seu signo. Astral Cultural, p. 399.
- Menin, L. F., Rambo, J. R., Frasson, D. B., Pereira, T. A. X., & Santi, A. (2014). Influência das fases lunares no desenvolvimento das culturas de rúcula (*Eruca sativa* Hill) e rabanete (*Raphanus sativus* L.). *Revista Brasileira de agroecologia*, 9(3).
- Oliveira, M. C., Althaus-Ottmann, M. M., da Cruz, M. R., Leal, L., & Ferriani, A. P. (2009). Influência das Fases da Lua No Enraizamento de Estacas de *Dichorisandra Thyrsiflora* Mik.(*Gengibre-Azul*) e *Brunfelsia Uniflora* (Pohl) D. Don.(*Manacá-De-Cheiro*) na Primavera. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 4(2).
- Oliveira, A. (2021). De comida à patrimônio: a importância da valorização da farinha de mandioca no litoral do Paraná, Brasil. *Élisée-Revista De Geografia Da UEG*, 10(2), e102218.
- Pina Filho, O. C. (2018). Desenvolvimento e produtividade de mandioca submetida a diferentes frequências de irrigação e espaçamentos de plantio em um latossolo vermelho do cerrado. *Tese de Doutorado*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.
- Rivera, J. R. (2005). La Luna: El sol nocturno em los trópicos y su influencia em La agricultura. Managuá: Fundação Juquira Candiru. 86 p.
- Santos R. C., & Carvalho, D. F. (2021). Os conhecimentos tradicionais sobre a lua na comunidade jardim: reconhecendo saberes para afirmar direitos. *Communitas*, 5(9), 365-378.
- Schwengber, J. E., Custodio, T. V., Maltzahan, L. E., de Moraes, R. T., Zanztta, T., & Pereira, C. V. (2013). 14808-Produção de beterrabas semeadas segundo o calendário astronômico agrícola. *Cadernos de Agroecologia*, 8(2).
- Silva, J. B., de Moura, N. A., dos Santos, E. C., & de Moraes, J. M. (2017). March. Fases da lua e desenvolvimento de hortaliças: o conhecimento popular e o científico em questão. In: *Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores-CECIFOP*.