

## PODA APICAL E PRODUTIVIDADE DE RAÍZES EM GENÓTIPOS DE MANDIOCA

ANDRÉ SCHOFFEL<sup>1</sup>

JULIANE NICOLODI CAMERA<sup>2</sup>

JANA KOEFENDER<sup>3</sup>

### RESUMO

A produção de raízes tuberosas e a massa vegetal resultante da poda apical na mandioca pode figurar como alternativa alimentar para animais, principalmente em propriedades familiares. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da poda apical sobre a produtividade em genótipos de mandioca na primeira safra. O experimento foi conduzido em Cruz Alta-RS e o delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em fatorial (6 x 2), com três repetições. Os tratamentos foram compostos pela combinação de 6 genótipos, dentre eles 5 acessos (XV05, FV03, FV10, FV13 e SJ03) e uma cultivar (Fepagro RS13) e da presença ou ausência de poda apical na haste principal. A poda foi realizada aos 141 dias após o plantio e no final do ciclo foram avaliados: número de raízes comerciais, massa fresca de raízes comerciais (kg planta<sup>-1</sup>), massa seca de raízes comerciais (kg ha<sup>-1</sup>), produtividade de raízes comerciais (kg ha<sup>-1</sup>), número médio de raízes planta<sup>-1</sup>, massa total de raízes (kg planta<sup>-1</sup>), massa seca total de raízes (kg ha<sup>-1</sup>), produtividade total de raízes (kg ha<sup>-1</sup>), teor de matéria seca e o teor de amido (%). Não foi verificada interação significativa entre os fatores em estudo. A realização da poda apical demonstrou influência negativa sobre os caracteres avaliados e é desencorajada. A cultivar Fepagro RS13 e o acesso XV05 apresentam maior produtividade de raízes. A realização da poda apical aos 141 dias após o plantio reduz a produtividade de raízes de mandioca.

**Palavras-chave:** Manihot esculenta, técnicas de manejo, raízes comerciais, acessos tradicionais.

### ABSTRACT

The cassava culture stands out for the production of tuberous roots and the vegetal mass resulting from the apical pruning can appear as an alternative food for animals, mainly in family properties. The objective of this research was to evaluate the effect of apical pruning on productivity in cassava genotypes in the first harvest. The experiment was carried out in Cruz Alta-RS and the experimental design was randomized blocks, in factorial (6 x 2), with three replications. The treatments were composed by the combination of 6 genotypes, among them 5 accessions (XV05, FV03, FV10, FV13 and SJ03) and one cultivar (Fepagro RS13) and the presence or absence of pruning on the main stem. Apical pruning was carried out at 141 days after planting and at the end of the cycle, the following were evaluated: number of commercial roots, fresh mass of commercial roots (kg plant<sup>-1</sup>), dry mass of commercial roots (kg ha<sup>-1</sup>), productivity of commercial roots (kg ha<sup>-1</sup>), average number of roots plant<sup>-1</sup>, total root mass (kg plant<sup>-1</sup>), total dry root mass (kg ha<sup>-1</sup>), total root productivity (kg ha<sup>-1</sup>), dry matter content and starch content (%). There was no significant interaction between the factors under study. Apical pruning showed a negative influence on the evaluated characters and is discouraged. The cultivar Fepagro RS13 and access XV05 have higher root productivity. Apical pruning at 141 days after planting reduces the productivity of cassava roots.

**keywords:** Manihot esculenta, management techniques, commercial roots, traditional accesses.

<sup>1</sup> Universidade de Cruz Alta, Grupo de pesquisa em Produção Agrícola Sustentável, Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. [aschoffel@unicruz.edu.br](mailto:aschoffel@unicruz.edu.br)

<sup>2</sup> Universidade de Cruz Alta, Grupo de pesquisa em Produção Agrícola Sustentável, Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. [jcamera@unicruz.edu.br](mailto:jcamera@unicruz.edu.br)

<sup>3</sup> Universidade de Cruz Alta, Grupo de pesquisa em Produção Agrícola Sustentável, Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. [jkoefender@yahoo.com.br](mailto:jkoefender@yahoo.com.br)

## 1 INTRODUÇÃO

A mandioca é uma cultura que se destaca pela produção de raízes ricas em amido que são consumidas de diversas formas na culinária e também pode ser destinada para a alimentação animal. É cultivada em várias regiões do mundo, sendo que o Brasil figura entre os cinco maiores produtores (FAO, 2018) com o Rio Grande do Sul contribuindo com uma parte significativa da produção Nacional. Caracterizada principalmente pelo cultivo em pequenas propriedades, o Rio Grande do Sul é o estado que possui o maior número de estabelecimentos rurais que cultivam mandioca e é o sétimo estado com maior produtividade de raízes (Brasil, 2017).

O aprimoramento das técnicas de manejo é uma alternativa para o aumento da produtividade e da expansão de cultivos agrícolas. Porém, nas últimas décadas, a cultura da mandioca vem sofrendo redução na área plantada em praticamente todo o Brasil (Conab, 2020). Devido às projeções de aumento populacional e após ser considerada como a cultura do século 21 pela Organização das Nações Unidas (ONU), principalmente pela alta capacidade de prover um alimento altamente energético e também por ser a terceira fonte mais importante de caloria nos trópicos (Ospina e Ceballos, 2012), pesquisas que buscam o aumento da produtividade da cultura da mandioca com a manutenção das qualidades nutricionais e/ou o máximo de aproveitamento

da matéria prima são necessárias. Isso se dá após um período em que estes objetivos foram negligenciados por pesquisadores, o que limitou a busca por novos tetos produtivos e o aumento da área cultivada (Silveira et al., 2012).

A mandioca é considerada uma cultura rústica, resistente ao estresse hídrico e de bom desenvolvimento em diferentes condições edafoclimáticas (HU et al., 2015), com baixa exigência nutricional, apesar de ser responsiva a adubação (Lima et al., 2018; Rós et al., 2020). Dentro do ciclo de cultivo, o momento da colheita no período de repouso vegetativo é de extrema importância para que as ramas sejam colhidas e acondicionadas em locais adequados e para que as raízes sejam retiradas próximo ao momento de máxima tuberização. Colheitas precoces podem afetar a produtividade enquanto que colheitas tardias podem aumentar a quantidade de raízes fibrosas, além de diminuir a qualidade das raízes pela queda no teor de amido (Souza et al., 2010).

Neste contexto, a realização da poda apical consiste da retirada do terço superior das plantas próximo ao terço final do ciclo de desenvolvimento e pode figurar como uma importante alternativa dentre os múltiplos usos da mandioca pela destinação do produto resultante da poda ao trato animal, principalmente em propriedades familiares. Esta prática pode representar um avanço no manejo, desde que a produtividade de raízes não seja afetada. De acordo com Oliveira et al. (2010), a

relação fonte-dreno é um dos fatores que necessitam aprimoramento para a busca do aumento da produtividade das raízes de mandioca. Aguiar et al. (2011) relataram que a poda realizada no período de repouso vegetativo não diminui a produtividade de raízes, mas se realizada no final do primeiro ciclo de cultivo, reduz a massa, o teor de matéria seca e a produtividade de raízes no segundo ano de cultivo.

Os efeitos da poda sobre a produtividade de mandioca podem variar de acordo com a época de aplicação, das condições climáticas e do nível tecnológico empregado (Takahashi, 1998). Além da condição climática do Sul do Brasil diferir dos locais onde a mandioca é cultivada no restante do País, principalmente pela ocorrência de geadas, o efeito da poda ainda pode variar entre cultivares e acessos tradicionais de mandioca que são mantidos principalmente em propriedades familiares, de onde vêm aproximadamente 80% da produção Nacional de mandioca (Brasil, 2017). O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da poda apical sobre a produtividade em genótipos de mandioca na primeira safra.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Área Experimental do Polo de Inovação Tecnológica do Alto Jacuí, no campus da Universidade de Cruz Alta, Rio Grande do Sul, durante o período de outubro de 2015 a junho de 2016. A área

experimental se encontra em latitude 28°38'19"S, longitude 53°36'23"W, e altitude de 452 m. O solo é classificado como Typic Hapludox (Soil Survey Staff, 2010) e o clima da região, segundo a classificação de Köppen é subtropical, tipo Cfa.

O material vegetal utilizado foi proveniente do Banco de Germoplasma de mandioca mantido no Polo de Inovação Tecnológica do Alto Jacuí. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em fatorial (6 x 2), com três repetições. Os tratamentos foram compostos pela combinação de 6 genótipos, dentre eles 5 acessos tradicionais (XV05, FV03, FV10, FV13 e SJ03) e uma cultivar (Fepagro RS13) e da presença ou ausência de poda na haste principal durante o desenvolvimento da cultura.

Antecedendo o plantio das manivas, foi realizado o preparo do solo no sistema convencional constando de uma aração e uma gradagem. As ramas dos seis genótipos foram seccionadas em manivas com 20 cm de comprimento e plantadas em sulcos não adubados com 15 cm de profundidade no final de outubro. O espaçamento utilizado foi de 1,0 x 0,70 m e cada unidade experimental foi composta por 12 plantas.

A adubação de cobertura foi realizada aos 30 dias após o plantio conforme as recomendações da Comissão (2016) em que foram aplicados 75 kg ha<sup>-1</sup> de adubo mineral fórmula 5-20-20. Até o fechamento das

entrelinhas de cultivo, foram realizadas capinas manuais a cada 15 dias, não foi utilizada irrigação suplementar e não foi necessário o controle de pragas e doenças. Durante o ciclo de desenvolvimento, o diâmetro de raízes foi utilizado como caractere padrão para a definição do momento da realização da poda apical. Quando as raízes tuberosas atingiram de 2,5 a 3,0 cm de diâmetro foi realizada a poda apical, o que coincidiu com 141 dias após o plantio, quando foi removido o terço apical das plantas.

Aos 225 dias após o plantio, foi realizada a avaliação final e foram avaliados: número de raízes comerciais, massa fresca de raízes comerciais ( $\text{kg planta}^{-1}$ ), massa seca de raízes comerciais ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), produtividade de raízes comerciais ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), número médio de raízes planta<sup>-1</sup>, massa total de raízes ( $\text{kg planta}^{-1}$ ), massa seca total de raízes ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), produtividade total de raízes ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), teor de matéria seca e o teor de amido (%). Para determinar o teor médio de matéria seca das raízes foram coletadas 10 raízes por parcela e destas foram retiradas amostras de 400 gramas de peso fresco, que foram secas em estufa com circulação de ar forçado a  $60^{\circ}\text{C}$  até atingirem peso constante. A partir da diferença entre a massa fresca e seca das amostras, foi determinado o teor de matéria seca (Aguiar et al., 2011). A determinação da produtividade de matéria seca de raízes ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) foi estimada a partir do teor de matéria seca e da produtividade

de raízes frescas por parcela. O método de Lane-Eynon (1934) foi descrito por Carvalho et al. (2002) e foi utilizado para determinar a porcentagem de amido das raízes.

Antecedendo a análise de variância, foi verificado o atendimento aos pressupostos do modelo matemático: homogeneidade das variâncias de tratamentos e normalidade dos erros, pela aplicação dos testes de Bartlett e Shapiro-Wilk, em 5% de probabilidade de erro. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, em 5% de probabilidade, com uso do pacote estatístico Sisvar (Ferreira, 2011).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre os fatores genótipos e presença ou ausência da poda apical e por isso foi realizado o estudo dos efeitos principais de cada fator. Observou-se que a cultivar Fepagro RS13 e o acesso tradicional XV05 apresentaram as maiores médias para todos os caracteres avaliados (Tabela 1). Para massa fresca de raízes comercializáveis, estes genótipos apresentaram médias de 1,33 e 1,17  $\text{kg planta}^{-1}$ , respectivamente, e não diferiram do acesso FV13. A quantificação da produtividade de raízes comercializáveis é importante principalmente para a destinação da produção para o comércio in natura ou para industrialização e venda como congelados.

**Tabela 1.** Caracteres produtivos de genótipos de mandioca cultivados em Cruz Alta-RS.

Cultivar	Caractere							
	MFRC	MSRC	PRODRC	MTR	MSTot	PRODTot	TMS	Amido
XV05	1,17* a	5085,83 a	16904,83 a	1,67 a	6655,00 a	22142,83 a	30,33 a	34,83 a
Fv03	0,67 b	2203,50 b	8571,50 b	1,17 b	3527,00 b	13571,33 b	26,33 b	27,50 a
FV13	1,00 a	3531,67 b	11666,67 b	1,17 b	5453,67 b	18095,17 b	30,17 a	32,33 a
Fepagro RS 13	1,33 a	5099,83 a	16905,00 a	1,83 a	7411,67 a	24523,67 a	30,33 a	31,33 a
SJ 03	0,67 b	2736,17 b	9285,67 b	1,33 b	4704,83 b	15952,33 b	29,67 a	33,00 a
FV10	0,67 b	3003,33 b	9523,83 b	1,00 b	4793,67 b	15238,00 b	31,33 a	32,33 a
CV (%)	15,68	23,22	22,79	9,81	14,97	14,95	4,96	9,28

\*Médias não seguidas por mesma letra diferem pelo teste de Scott-Knott, em 5% de probabilidade.

MFRC: Massa fresca de raízes comerciais (kg planta<sup>-1</sup>); MSRC: massa seca de raízes comerciais (kg ha<sup>-1</sup>); PRODRC: Produtividade de raízes comerciais (kg ha<sup>-1</sup>); MTR: Massa total de raízes (kg planta<sup>-1</sup>); MSTot: Massa seca total de raízes (kg ha<sup>-1</sup>); PRODTot: Produtividade total de raízes (kg ha<sup>-1</sup>); TMS: Teor de matéria seca (%); TA: Teor de amido (%).

A massa seca de raízes comercializáveis foi de 5085,83 kg ha<sup>-1</sup> para o acesso XV05 e 5099,83 kg ha<sup>-1</sup> para a cultivar Fepagro RS13 e a produtividade de raízes comercializáveis foi de 16904,83 e 16905,00 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, para o acesso XV05 e cultivar Fepagro RS13. Em pesquisa de Fagundes et al. (2010), a massa seca de raízes comercializáveis variou de 8,4 até 12,8 t ha<sup>-1</sup> para a cultivar Fepagro RS13 em experimentos conduzidos em diferentes datas de plantio em Santa Maria-RS.

A cultivar Fepagro RS13 e o acesso XV05 também se destacaram com as maiores médias para os caracteres de massa total de raízes planta<sup>-1</sup>, massa seca total e produtividade total. Para estes caracteres, estão incluídos os valores totais de raízes produzidas e a produtividade total para o acesso XV05 e para a cultivar Fepagro RS13 foi superior em 30,98% e 45,07%, respectivamente, em relação aos

valores observados para a produtividade de raízes comercializáveis. Esta diferença é importante e aloca a quantidade de raízes que não se enquadram nos parâmetros para a comercialização in natura, porém, pode ser destinada ao processamento industrial e também para a alimentação animal.

Para o teor de matéria seca e de amido não foram verificadas diferenças estatísticas significativas. O teor de amido está relacionado com o nível energético alimentar presente nos genótipos e variou de 27,50 até 34,83%, em que o maior valor absoluto foi verificado no acesso XV05. Souza et al. (2010) verificaram que o teor de amido variou de 25,70 a 27,52% em diferentes manejos de irrigação e que no manejo irrigado o percentual de amido foi superior em comparação com as plantas mantidas sem irrigação. Teixeira et al. (2017) avaliando 19 cultivares de mandioca verificaram que houve

diferença significativa para o teor de amido e os valores variaram de 12,96 a 25,92% para as cultivares Manteiga e BRS Gema de Ovo, respectivamente. De acordo com os autores, a variabilidade entre os valores deve-se a variabilidade genética, condições ambientais e métodos para a quantificação do teor de amido.

De maneira geral, a ausência da poda apical apresentou os melhores resultados para caracteres de produtividade de raízes de mandioca (Tabela 2). Em 8 dos 10 caracteres avaliados, a realização da poda ocasionou decréscimo nos valores observados. Apenas para o teor de matéria seca a realização da poda apical apresentou resultados superiores e para o

percentual de amido não houve diferença entre a aplicação ou não da prática de poda apical. Possivelmente, este resultado deve-se ao teor de amido ser controlado basicamente por fatores genéticos e por sofrer menor influência da aplicação da poda apical em comparação com a influência das condições ambientais. Apesar destes resultados negativos em caracteres produtivos, Pineda et al. (2020) verificaram que a poda dos ramos jovens foi uma das práticas de manejo que permitiu o aumento da produção de sementes de genótipos de mandioca, o que contribui para a melhoria de estratégias do melhoramento genético da cultura.

**Tabela 2.** Produtividade de raízes de genótipos de mandioca submetidos ou não a poda apical cultivados em Cruz Alta-RS.

Caractere	Poda apical		CV (%)
	Sem Poda	Com Poda	
NRC	3,89* a	2,11 b	15,71
MFRC	1,22 a	0,61 b	15,68
MSRC	4610,11 a	2610,00 b	23,22
PRODRC	15793,72 a	8492,11 b	22,79
NMR	7,06 a	6,00 b	9,62
MTR	1,56 a	1,17 b	9,81
MSTot	6504,50 a	4344,11 b	14,97
PRODTot	22301,56 a	14206,22 b	14,95
TMS	28,89 b	30,50 a	4,96
Amido	31,67 a	32,11 a	9,28

\*Médias não seguidas por mesma letra diferem pelo teste de Scott-Knott, em 5% de probabilidade.

NRC: número de raízes comercializáveis (planta); MFRC: Massa fresca de raízes comerciais (kg planta<sup>-1</sup>); MSRC: massa seca de raízes comerciais (kg ha<sup>-1</sup>); PRODRC: Produtividade de raízes comerciais (kg ha<sup>-1</sup>); NMR: número médio de raízes (planta); MTR: Massa total de raízes (kg planta<sup>-1</sup>); MSTot: Massa seca total de raízes (kg ha<sup>-1</sup>); PRODTot: Produtividade total de raízes (kg ha<sup>-1</sup>); TMS: Teor de matéria seca (%); TA: Teor de amido (%).



O número de raízes comercializáveis quando realizada a poda apical foi 45,76% inferior ao observado para o conjunto de plantas que não recebeu a poda apical, enquanto que o decréscimo na massa fresca de raízes comercializáveis por planta foi de 50% nas plantas podadas. Isso demonstrou que a poda apical restringiu a produtividade comercial de raízes de mandioca, considerando ainda que diferença entre a produtividade de raízes comerciais por unidade de área foi 7301,61 kg ha<sup>-1</sup> entre a aplicação e ausência da poda apical, que refletiu em uma diferença aproximada de 2000 kg ha<sup>-1</sup> na massa seca de raízes comercializáveis.

O número médio de raízes planta<sup>-1</sup> foi superior quando não aplicada à poda apical (7,06 raízes planta<sup>-1</sup>) em comparação com a aplicação da poda apical (6,00 raízes planta<sup>-1</sup>). Aguiar et al. (2011) trabalhando com épocas de poda da parte aérea realizada entre o primeiro e o segundo ciclo de cultivo não observaram diferença significativa da poda realizada aos 7 meses após o plantio (mês de abril) em relação à testemunha (sem poda) para o caractere número de raízes, que variou de 6,00 a 6,93 raízes planta<sup>-1</sup>. Possivelmente a diferença observada na presente pesquisa deva-se a precocidade na época de realização da poda apical, que afetou, inclusive, o número de raízes por planta, apesar deste componente da produtividade ser definido antes mesmo que comprimento de raízes (Figueiredo et al., 2014).

Este resultado para o número de raízes influenciou a massa total de raízes planta<sup>-1</sup> que também foi superior para as plantas que não sofreram a poda apical. O número de raízes fibrosas que se tornam raízes de armazenamento é variável e ao longo do ciclo, a tuberização apresenta aumento gradativo até a fase em que a partição de fotoassimilados produzidos pela parte aérea é acelerada, com o aumento da translocação e acúmulo nas raízes (Alves, 2006). O comprometimento dos componentes da produtividade da cultura da mandioca ocasionados pela poda apical ficou evidenciado e a sua utilização, na época realizada nesta pesquisa, não é recomendável.

A produtividade total de raízes foi superior a 22 t ha<sup>-1</sup> nas plantas sem poda apical enquanto que a produtividade em plantas que receberam a poda foi de aproximadamente 14 t ha<sup>-1</sup>. Com estes resultados, observou-se diferença superior a 2,1 t ha<sup>-1</sup> na massa seca total de raízes produzidas. Andrade et al. (2011) verificaram que plantas de mandioca da cultivar Sergipe submetidas a poda no segundo ciclo de cultivo apresentaram produtividade de raízes de 17,99 t ha<sup>-1</sup> enquanto que na testemunha (ausência de poda) a produtividade foi de 25,62 t ha<sup>-1</sup>, superior ao observado na presente pesquisa. Apesar da diferença na época e forma de realização da poda, este resultado corrobora que possivelmente a realização da poda ocasionou redução na produtividade de raízes devido ao consumo de substâncias de reserva

alocadas nas raízes para a tentativa de compensação e reposição da área foliar perdida em decorrência da poda.

Pela poda apical ter sido realizada 84 dias antes da colheita, houve uma redução drástica do aparato fotossintético e pela redução da área foliar ocorreu o déficit na elaboração e translocação de fotoassimilados para os drenos radiculares, o que refletiu na queda produtiva de raízes por planta e por unidade de área. Dentro do ciclo, este período após a realização da poda é caracterizado como sendo de intensa destinação de fotoassimilados da parte aérea para as raízes, importante no processo de tuberização. Além disso, após a poda, possivelmente o conteúdo armazenado nas raízes de reserva foram parcialmente consumidos para a manutenção das atividades fisiológicas e para a emissão de novas folhas, o que onerou ainda mais os caracteres produtivos. O balanço no desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular e também da sua relação de fonte e dreno são importantes para a obtenção de altas produtividades na cultura da mandioca (Alves, 2006).

#### 4 CONCLUSÃO

A cultivar Fepagro RS13 e o acesso tradicional XV05 apresentam maior produtividade de raízes.

A realização da poda apical reduz a produtividade de raízes de mandioca, mas não afeta ao teor de amido.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, E. B.; BICUDO, S. J.; CURCELLI, F.; FIGUEIREDO, P. G.; CRUZ, S. C. S. Épocas de poda e produtividade da mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 11, p. 1463-1470, 2011.

ALVES, A. A. C. Fisiologia da mandioca. In: **Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa, 2006. p.138-169.

ANDRADE, J. S.; VIANA, A. E. S.; CARDOSO, A. D.; MATSUMOTO, S. N.; NOVAES, Q. S. Épocas de poda em mandioca. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 3, p. 693-701, 2011.

BRASIL. **Censo Agropecuário 2017**. IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/2012-agencia-de-noticias/noticias/25786-em-11-anos-agricultura-familiar-perde-9-5-dos-estabelecimentos-e-2-2-milhoes-de-postos-de-trabalho.html>.

CARVALHO, H. H.; JOMG, E. V.; BELLÓ, R.M. **Alimentos: métodos físicos e químicos de análises**. 1.ed. Porto alegre: Universidade/UFRGS, 2002. 180p.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Núcleo Regional Sul. Comissão de Química e Fertilidade do Solo: RS/SC, 2016. 376p.

CONAB. Companhia nacional de abastecimento. **Análise mensal mandioca**, abril de 2020. Brasília, DF, 2020. 6p.

FAGUNDES, L. K.; STRECK, N. A.; ROSA, H. T.; WALTER, L. C.; ZANON, A. J.; LOPES, S. J. Desenvolvimento, crescimento e



produtividade de mandioca em diferentes datas de plantio em região subtropical. **Ciência Rural**, v. 40, p. 2460-2466, 2010.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

FIGUEIREDO, P. G.; BICUDO, S. J.; MORAES-DALLAQUA, M. A.; TANAMATI, F. Y.; AGUIAR, E. B. Componentes de produção e morfologia de raízes de mandioca sob diferentes preparos do solo. **Bragantia**, v. 73, p. 357-364, 2014.

FAO. **Food and agriculture organization of the united nations**. Crops: commodities by country. FAO, 2018. Disponível em: [http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities\\_by\\_country](http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities_by_country).

HU, W.; XIA, Z.; YAN, Y.; DING, Z.; TIE, W.; WANG, L.; ZOU, M.; WEI, Y.; LU, C.; HOU, X.; WANG, W.; PENG, M. Genome-wide gene phylogeny of CIPK family in cassava and expression analysis of partial drought-induced genes. **Frontiers in Plant Science**, v. 6, p. 1-15, 2015.

LIMA, A. G.; CARVALHO, L. R.; MOTA, M. C.; LIMA JÚNIOR, A. F.; MOREIRA, J. M.; SILVA, A. P.; BARBUIO, R.; ROSA, J. Q. S. Produtividade de mandioca avaliada sobre adubação fosfatada e a adubação de cobertura. **Pubvet**, v. 12, p. 1-4, 2018.

OLIVEIRA, S. P.; VIANA, A. E. S.; MATSUMOTO, S. N.; CARDOSO JÚNIOR, N. S.; SEDIYAMA, T.; SÃO JOSÉ, A. R. Efeito da poda e de épocas de colheita sobre características agrônômicas da mandioca. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, p. 99-108, 2010.

OSPINA, B.; CEBALLOS, H. **Cassava in the Third Millennium: Modern Production, Processing, Use and Marketing Systems**. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); Latin American and Caribbean

Consortium to Support Cassava Research and Development (CLAYUCA); Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA), CIAT, Palmira, Valle, Colombia, 2012.

PINEDA, M.; YU, B.; TIAN, Y.; MORANTE, N.; SALAZAR, S.; HYDE, P.T.; SETTER, T.L.; CEBALLOS, H. Effect of Pruning Young Branches on Fruit and Seed Set in Cassava. **Frontiers in Plant Science**, v. 11, p. 1-12, 2020.

RÓS, A. B.; NARITA, N.; HIRATA, A. C. S.; CRESTE, J. E. Effects of limestone and organic fertilizer on cassava yield and on chemical and physical soil properties. **Revista Ceres**, v. 67, p. 23-29, 2020.

SILVEIRA, H. M.; SILVA, D. V.; CARVALHO, F. P.; CASTRO NETO, M. D.; SILVA, A. A.; SEDIYAMA, T. Características fotossintéticas de cultivares de mandioca tratadas com fluazifop-p-butyl e fomesafen. **Revista Agroambiente**, v. 6, p. 222-227, 2012.

SOIL SURVEY STAFF. **Keys to Soil Taxonomy**. 11. ed. USDA - Natural Resources Conservation Service, Washington, DC, 2010. 338p.

SOUZA, M. J. L.; VIANA, A. E. S.; MATSUMOTO, S. N.; VASCONCELOS, R. C.; SEDIYAMA, T.; MORAIS, O. M. Características agrônômicas da mandioca relacionadas à interação entre irrigação, épocas de colheita e cloreto de mepiquat. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, p. 45-53, 2010.

TAKAHASHI, M. Épocas de poda na cultura da mandioca na região noroeste do Paraná, Brasil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 41, p. 495-500, 1998.

TEIXEIRA, P. R. G.; VIANA, A. E. S.; CARDOSO, A. D.; MOREIRA, G. L. P.; MATSUMOTO, S. N.; RAMOS, P. A. S. Physical-chemical characteristics of sweet cassava varieties. **Agrária**, v. 12, p. 158-165, 2017.