



Revista  
Técnico-Científica



## PRODUÇÃO DE MUDAS DE ARARUTA APÓS ARMAZENAMENTO REFRIGERADO

<sup>1</sup>Douglas Correa de Souza, <sup>2</sup>Pedro Mariani Chiozzini, <sup>3</sup>Thiago Sampaio Guerra, <sup>4</sup>Luis Felipe Lima e Silva, <sup>5</sup>Paula Aparecida Costa, <sup>6</sup>Luciane Vilela Resende

<sup>1</sup>Doutorando em Fitotecnia Universidade Federal de Lavras (UFLA), <sup>2,5</sup>Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), <sup>4</sup>Bacharela em Agronomia Universidade Federal de Lavras (UFLA)

**RESUMO:** A araruta é uma planta rizomatosa, pertencente à ordem Zingiberales. A espécie é considerada rústica, proveniente da América Latina e se encontra de forma nativa nas matas venezuelanas. Há carência de estudos científicos com a cultura, principalmente com relação ao cultivo e conservação pós-colheita. Diante disso, objetivou-se com esse trabalho verificar a viabilidade da produção de mudas de araruta do tipo 'comum' e 'seta' em função do tempo e temperatura de armazenamento de rizomas. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 3 x 3, sendo os fatores estudados dois tipos de araruta, três temperaturas e três épocas de armazenamento. Durante o armazenamento foi avaliada a massa dos rizomas e após o período de estocagem os rizomas foram utilizados para produção de mudas. Não é viável o armazenamento de rizomas de araruta a baixas temperaturas para produção de mudas. O mais adequado é o armazenamento em temperatura ambiente. O tempo de armazenamento dos rizomas influencia na brotação, sendo que as mudas oriundas de rizomas armazenados a trinta dias obtiveram 100% de brotação, após esse período à brotação de rizomas é reduzida.

**Palavras-chave:** *Maranta arundinacea* L., Hortaliça não convencional, rizomas.

## PRODUCTION OF ARROWROOT SEEDLINGS AFTER REFRIGERATED STORAGE

**ABSTRACT:** Arrowroot is a rhizomatous plant, belonging to the order Zingiberales. The species is considered rustic, from Latin America and is found natively in the Venezuelan forests. There is a lack of scientific studies on the crop, especially with regard to post-harvest cultivation and conservation. The aim of this work was to verify the viability of 'comum' and 'seta' arrowroot seedlings as a function of time and temperature of rhizome storage. The experiment was conducted in a completely randomized design in a 2 x 3 x 3 factorial scheme, the factors studied being two types of arrowroot, three temperatures and three storage seasons. During the storage the mass of the rhizomes was evaluated and after the storage period the rhizomes were used to produce seedlings. The storage of arrowroot rhizomes at low temperatures for seedling production is not feasible. Storage at room temperature is most appropriate. The time of storage of the rhizomes influences the sprouting, and the seedlings originating from rhizomes stored at thirty days have obtained 100% of sprouting, after that period the sprouting of rhizomes is reduced.

**Keywords:** *Maranta arundinacea L., Unconventional vegetables, rhizomes.*

## INTRODUÇÃO

As hortaliças não convencionais abrangem uma série de alimentos que já foram bastante apreciados fazendo parte das refeições familiares, entretanto ao longo dos anos foram sendo esquecidos ou desvalorizados, principalmente pelo êxodo rural, que fez com que as pessoas passassem a consumir uma quantidade maior de alimentos industrializados (KINUPP, 2007; SILVA et al., 2018; XAVIER et al., 2018).

A araruta (*Maranta arundinacea L.*) faz parte desse grupo de hortaliças, a espécie produz rizomas que contém amido, celulose, albumina, açúcar, mucilagem e sais minerais, usada para fabricação de farinha e fécula, que detém características que lhe confere utilidade na alimentação humana e animal, também outras finalidades como artesanal, medicinal, produção de papel e ornamentação (BRASIL, 2013).

Observa-se recentemente grande interesse das indústrias alimentícias pelo amido de araruta em virtude de suas propriedades alimentícias, como na alimentação de celíacos pela ausência de glúten, fonte potencial de prebióticos com efeito imunomodulador, bem como o uso em produtos de padaria, estabilizador de sorvete, em geleias, bolos e alimentos para bebês (JYOTHI et al., 2010; KUMALASARI et al., 2012).

Há carência de estudos científicos com a cultura, principalmente com relação ao cultivo, pelo fato de expressiva parte da produção ser consumida diretamente pelos próprios produtores e sem comercialização. A difusão de conhecimento com a cultura também é limitada em especial sobre as condições adequadas de armazenamento que contribuem para o incremento das perdas pós-colheita. Assim torna-se premente os estudos de técnicas básicas de manejo e pós-colheita da araruta, como a conservação dos rizomas visando tanto a propagação como a produção de fécula (SOUZA et al., 2016).

As técnicas de conservação pós-colheita tem como objetivo diminuir a atividade metabólica dos produtos hortícolas, principalmente a taxa de respiração com destaque para o armazenamento em baixa temperatura (WILLS e GOLDING,

2016). Como nas condições tropicais não há desenvolvimento de sementes, a espécie é de propagação vegetativa através dos rizomas (LEONEL e CEREDA, 2002). Diante disso, objetivou-se com esse trabalho verificar a viabilidade da produção de mudas de araruta do tipo 'comum' e 'seta' em função do tempo e temperatura de armazenamento de rizomas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados rizomas de araruta do tipo 'seta' e 'comum', obtidos da Coleção de Germoplasma de Hortaliças Não Convencionais da Universidade Federal de Lavras (21° 14' S e 45° O) da safra 2015/2016. O clima da região, segundo a classificação climática de Köppen é Cwa (mesotérmico) com inverno seco e verão chuvoso (BRASIL, 1992). Os rizomas avaliados foram colhidos em torno de 11 meses após o plantio quando as plantas apresentavam mais de 60% de senescência foliar. Posteriormente foram higienizados e selecionados pela ausência de injúrias e deformação. Os tratamentos foram divididos em lotes de aproximadamente 1 Kg com os rizomas colhidos e fechados em saco de malha raschel. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com três repetições em esquema fatorial 2 x 3 x 3, com dois tipos de araruta, três tratamentos em diferentes temperaturas de armazenamento (5°C e 10°C mantidos em câmara incubadora BOD e em temperaturas ambiente variando de 19-23°C) e três épocas de armazenamento (30, 50 e 70 dias após a colheita). Sendo também utilizado um tratamento controle, sem armazenamento, para critério de comparação com o desenvolvimento das mudas.

Durante o armazenamento foi avaliada a massa dos rizomas (0, 15, 30, 45, 60 e 70 dias) e após o período de estocagem os rizomas inteiros foram utilizados para produção de mudas, sendo feitas 10 repetições para cada tratamento. Visando avaliar a capacidade de propagação vegetativa após o período de armazenamento dos rizomas foram produzidas mudas em sacos de polietileno (5.292 cm<sup>3</sup>), preenchidos na proporção de 60% de substrato comercial Rohrbacher (compostos orgânicos, casca de pinus e vermiculita), 30% terra peneirada e 10% de areia. Os sacos de polietileno foram mantidos em casa de vegetação até os 70 dias após o plantio, quando as mudas apresentavam quatro folhas definitivas. Nesse período as

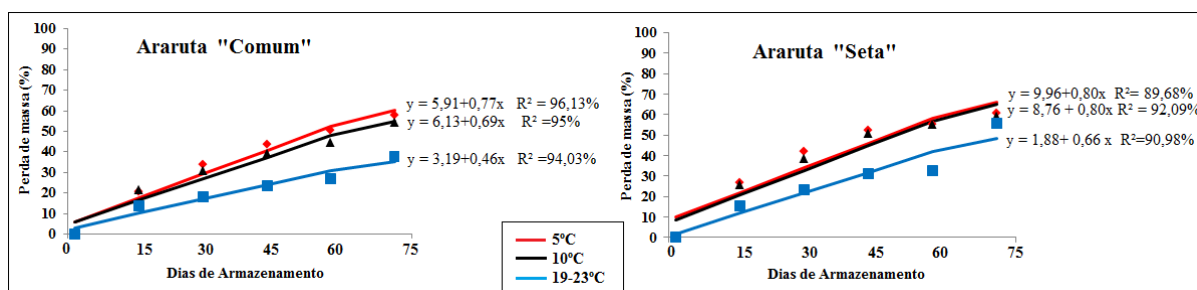
mudas foram irrigadas por aspersão de forma a manter o solo sempre úmido durante a fase de brotação, de acordo com os parâmetros utilizados por De Souza et al. (2018), até as plantas atingirem em torno de 20 cm (ZÁRATE e VIEIRA, 2005), sendo avaliada a porcentagem de brotação de rizomas, altura das mudas e número de folha.planta<sup>-1</sup>.

Os resultados foram analisados com observações de médias e desvio padrão, e as avaliações submetidas à análise de variância (ANOVA). As médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) e para os efeitos quantitativos os dados foram ajustados a um modelo de regressão, com auxílio do software SISVAR® (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS

Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) na perda de massa dos rizomas, sendo influenciado pelos fatores: tipos de araruta, temperatura de armazenamento, tempo de armazenamento e a interação entre esses fatores. Segundo a regressão linear descrita, em cada temperatura é notório que quanto mais tempo armazenado maior tende a ser a perda de massa dos rizomas, conforme Figura 1.

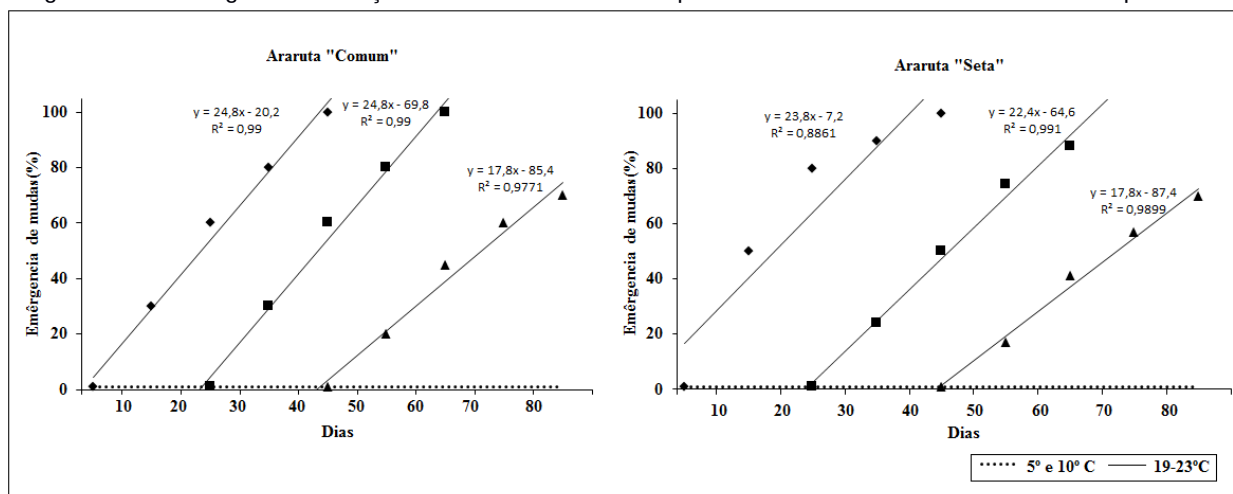
Figura 1. Perda de massa dos rizomas de araruta em função do tempo e temperatura de armazenamento.



Após setenta dias de armazenamento, desconsiderando a temperatura armazenada, a araruta tipo 'comum' apresentou perda média de massa de 49,82% ( $\pm 9,44$ ), enquanto a araruta tipo 'seta' a perda foi de 58,47% ( $\pm 2,45$ ). As temperaturas de armazenamento de 5 e 10°C nos dois tipos de ararutas avaliadas não obtiveram diferença significativa entre si, a araruta 'comum' apresentou perda média de 55,95% ( $\pm 2,40$ ) e a 'seta' 59,87% ( $\pm 0,90$ ) para as temperaturas supracitadas. Na temperatura ambiente (19-23° C) a 'comum' apresentou perda de 37,58% ( $\pm 2,18$ ) e a 'seta' 55,66% ( $\pm 2,08$ ).

Visando produção de mudas de araruta após o período de armazenamento, apenas foram observadas as brotações dos rizomas nos tratamentos estocados em condições de temperatura do ambiente (19-23° C), para os demais tratamentos estocados em baixa temperatura não houve brotação (Figura 2).

Figura 2. Percentagem de brotação de rizomas de araruta após o armazenamento em diferentes temperaturas.



Os rizomas armazenados durante trinta dias atingiram 100% de brotações para os dois tipos de araruta, já os tratamentos armazenados durante cinquenta dias também apresentaram 100% de brotações para araruta 'comum' e 80% para araruta 'seta', enquanto que os materiais armazenados durante setenta dias as brotações dos rizomas foi 70% para 'comum' e 60% na araruta 'seta' (Figura 2).

Também foi estudado o desenvolvimento das mudas, conforme apresentado nas Figuras 3 e 4. O comportamento das mudas armazenadas durante 30 dias são semelhantes estatisticamente aos tratamentos controle, no qual os rizomas foram plantados sem armazenamento. Sendo assim é possível produzir mudas de araruta do tipo 'seta' e 'comum' em condições que necessite estocar os rizomas por 30 dias e em temperatura ambiente (19-23°C), tendo resultados equivalentes à produção de mudas logo após a colheita dos rizomas no campo. Porém de modo geral o crescimento das mudas tende a diminuir com o aumento do período de armazenamento.

Figura 3. Desenvolvimento de rizoma de araruta 'comum' após armazenamento.

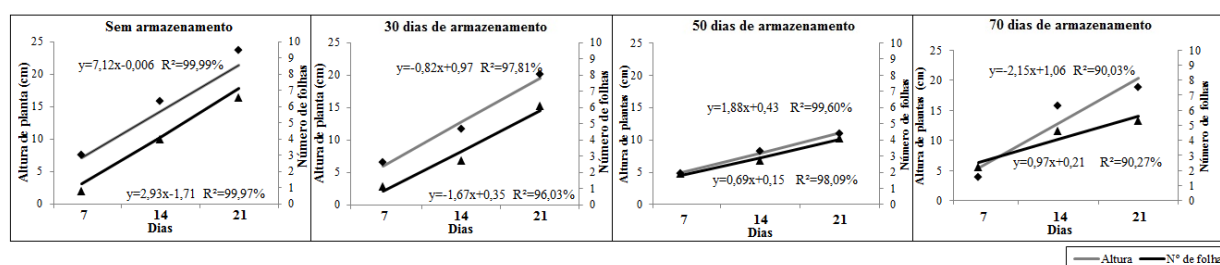
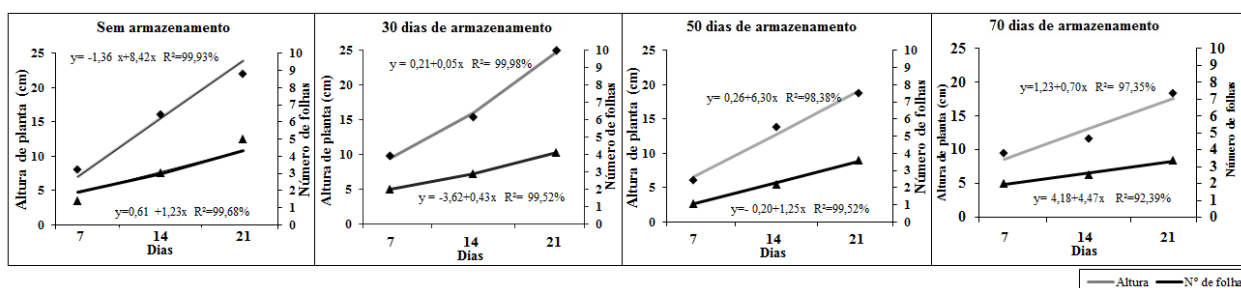


Figura 4. Desenvolvimento de rizoma de araruta 'seta' após armazenamento

## DISCUSSÃO

A perda de massa relaciona-se a perda de água, causa principal da deterioração, resultando não somente em perdas quantitativas, mas também aparência (murchamento e enrugamento), nas qualidades texturais e na qualidade nutricional. Temperaturas inferiores ao mínimo recomendado para qualquer espécie podem causar desordens fisiológicas que se tornam visíveis em armazenamento prolongado ou após a retirada do produto da refrigeração (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Todavia, a estocagem de produtos e sua correspondente vida útil pós-colheita é função da combinação de tempo e temperatura de armazenamento, entretanto a qualidade dos materiais não pode ser melhorada durante o armazenamento, mas pode ser preservado quando as condições de conservação são favoráveis

(MANHONE et al., 2015).

A diferença observada na perda de massa e conseqüentemente na redução das brotações dos rizomas entre os tipos de araruta podem ser explicadas pelo formato dos rizomas, a araruta tipo 'comum' tem formato com menor espessura, sendo que os rizomas desse tipo avaliado nesse experimento tem massa média de 37,88 g, contudo os rizomas do tipo 'seta' tem maior espessura, com massa média de 57,72 g. Deste modo, o rizoma de araruta 'seta' que apresentava a maior massa inicial teve a maior perda após armazenamento e afetou o desenvolvimento das mudas.

Conforme Singh e Kar (1990), Cecílio Filho et al. (1994) e Maia et al. (1995), deve-se preferir o emprego de rizomas-sementes de maior peso, pois proporcionam maior vigor às plantas, com conseqüente ganho em produtividade. Atribui-se a esse resultado, maior reserva de substâncias nutritivas contidas nos rizomas de maior peso, disponíveis à planta no seu estágio inicial de desenvolvimento, com reflexos positivos sobre toda sua fenologia (TAYDE e DESHMUKH, 1986). Alguns trabalhos realizados indicam a correlação positiva entre a reserva de amido no rizoma e a produtividade da araruta. Heredia Zárate et al. (2003) encontraram as maiores produções de massa fresca de rizoma, provenientes dos rizomas maiores, confirmando que a quantidade de reserva presente na muda é importante fator relacionado ao crescimento e produção. Monteiro e Peressin (2002) obtiveram resultados semelhantes, recomendando que para o plantio comercial e a propagação da araruta devem ser utilizados rizomas inteiros ou fracionados, desde que tenham em média 60 g. Segundo De Souza et al. (2018) a produção de mudas na cultura da araruta é uma alternativa mais viável do que a plantio de rizomas direto no campo. Dessa maneira, técnicas que permitam a obtenção de número maior de mudas a partir de pequena quantidade de material vegetativo, devem ser utilizadas e otimizadas para se obter estruturas propagativas suficientes para a implantação da área de cultivo comercial (NEUMANN et al., 2017).

## CONCLUSÕES

Não é viável o armazenamento de rizomas de araruta a baixas temperaturas (5 e 10 ° C) para produção de mudas. O mais adequado é o armazenamento em

temperatura ambiente (19-23°C). O tempo de armazenamento dos rizomas influencia na brotação, sendo que as mudas oriundas de rizomas armazenados durante trinta dias obtiveram 100% de brotação, após esse período a brotação de rizomas tende a ser reduzida.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão dos recursos financeiros necessários a realização da pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Normais climatológicas: 1961-1990, Brasília, DF, 1992. 84 p.

BRASIL. Manual de hortaliças não-convencionais. Brasília: MAPA/ACS, 2013. 99 p.

CECÍLIO FILHO, A.B.; SOUZA., R.J. de. Influência do espaçamento e peso do rizoma-semente na cultura do açafrão-da-Índia. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 12, n. 1, p. 76, 1994.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.

DE SOUZA, D. C.; SILVA, L. F. L.; RESENDE, L. V.; COSTA, P. A.; GUERRA, T. S.; GONÇALVES, W. M. Influence of irrigation, planting density and vegetative propagation on yield of rhizomes of arrowroot starch. Revista de Ciências Agrárias, Lisboa, v. 41, n. 3, p. 683-691, 2018.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dec. 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; FACCO, R. C. Produção de clones de inhame em função do tamanho das mudas. Acta Scientiarum: Agronomy, Maringá, v. 25, n. 1, p. 183-186, 2003. <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v25i1.2649>



JYOTHI, A. N.; SAJEEV, M. S.; SREEKUMAR, J. N. Hydrothermal modifications of tropical tuber starches. 1. Effect of heat-moisture treatment on the physicochemical, rheological and gelatinization characteristics. *Starch–Stärke*, v.62, n.1, p. 28–40, jan. 2010. <http://dx.doi.org/10.1002/star.200900191>

KINUPP, V. F. Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2007.

KUMALASARI, I. D., HAMAYANI, E., LESTARI, L. A., RAHARJO, S., ASMARA, W., NISHI, K.; SUGAHARA, Evaluation of immune stimulatory effect of the arrowroot (*Maranta arundinacea*. L.) in vitro and in vivo. *Cytotechnology*, v. 64, n.2, p. 131–137, out. 2012. <http://dx.doi.org/10.1007/s10616-011-9403-4>

LEONEL, M.; CEREDA, M.P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 22, n.1, p. 65-69, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612002000100012>.

MALA, N. B.; BOVI, O. A. DUARTE F. R.; SORIA, L. G.; DE ALMEIDA, J. A. R. Influência de tipos de rizomas de multiplicação no crescimento de *Curcuma longa* L. (Cúrcuma). *Bragantia*, Campinas, v. 54, n. 1, p. 33-7, 1995. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87051995000100004>

MANHONE, P. R.; LOPES, J. C.; ALMEIDA, J.; VENANCIO, L. P.; FREITAS, A. R. Caracterização fisiológica de sementes de melão durante o armazenamento. *Magistra*, Cruz das Almas, v. 27, n.2, p. 217-236, 2015.

MONTEIRO, D. A.; PERESSIN, V. A. Cultura da araruta. In: CEREDA, M. P. (Coord.). *Agricultura: tuberosas amiláceas Latino Americanas*. São Paulo: Fundação Cargill, 2002, v. 2, p. 440-447.

NEUMANN, ER; RESENDE, JTV; CAMARGO, LKP; CHAGAS, RR; LIMA FILHO, RB. Produção de mudas de batata doce em ambiente protegido com aplicação de extrato de *Ascophyllum nodosum*. *Horticultura Brasileira* v. 35, n. 4, p. 490-498, jun. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620170404>

SILVA, L. F. L.; DE SOUZA, D. C.; RESENDE, L. V.; NASSUR, R. C. M. R.; SAMARTINI, C. Q.; GONÇALVES, W. M. Nutritional Evaluation of Non-Conventional

Vegetables in Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências. v. 90, n. 2, p. 1775-1787, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201820170509>.

SINGH, V.B.; KAR, P.L. Effect of planting materials on the productivity of turmeric variety Lakadong. Indian Cocoa, Arecanut & Spices Journal, Kerala, v. 14, n. 4, p. 153-4, 1990.

SOUZA D.C.; SILVA L.F.L.; RESENDE L.V.; COSTA P.A.; GUERRA T.S.; GONÇALVES W.M.; PEREIRA T.A.R. Conservação pós-colheita de araruta em função da temperatura de armazenamento. Magistra, Cruz das Almas, v.28, n.3/4, p.403-410, 2016.

TAYDE, G.S.; DESHMUKH, U.D. Yield of turmeric as influenced by planting material and nitrogen levels. PKV Research Journal, Maharashtra, v. 10, n. 1, p. 63-5, 1986.

WILLS, R.; GOLDING, J. Postharvest: an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables. Austrália: University of Newcastle. 2016. 293p.

XAVIER, J. B.; DE SOUZA, D. C.; DE SOUZA, L. C.; GUERRA, T. S.; RESENDE, L. R.; PEREIRA, J. Nutritive potential of amaranth weed grains. African Journal of Agricultural Research. v. 13, n. 22, p. 1140-1147, maio. 2018. <https://doi.org/10.5897/AJAR2018.13151>

ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C. Produção da araruta “comum” proveniente de três tipos de propágulos. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 299, n. 5, p. 995-1000, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542005000500012>.