



Produtos florestais não madeireiros no norte e nordeste brasileiro: jaborandi, urucum e outros

Pompeu Paes Guimarães^{1*}, Elany Pereira Marques da Silva², Karla de Lima Alves Simão², Pedro Nicó de Medeiros Neto², Flavio Cipriano de Assis do Carmo², Natalia Isabel Lopes Quirino²

RESUMO: O objetivo foi analisar os parâmetros da inserção no mercado dos produtos aromáticos de modo a mensurar a quantidade produzida, o valor unitário e valor bruto da produção de jaborandi, urucum e outros. Foram utilizadas a taxa de crescimento para a produção e a estimativa do preço de cada variável analisada com base no valor bruto da produção (VBP) e quantidade produzida, no período de 2002 a 2019. Diante disso, verificou-se que para o jaborandi, houve um deslocamento da demanda para a direta, o que representa uma elevação na procura deste produto no mercado nacional. Para os demais produtos, urucum e outros, houve uma tendência de deslocamento da oferta para a esquerda, representando uma perda de produção no cenário regional. Conclui-se que os produtos florestais não madeireiros comercializados no Norte e Nordeste brasileiro, geram competição entre os mesmos, com a elevação do preço médio unitário de cada produto.
Palavras-chave: Aromáticos, Medicinais, Tóxicos e Corantes.

Non-wood forest products in north and northeast Brazil: jaborandi, urucum and others

ABSTRACT: The objective was to analyze the parameters of market insertion of aromatic products in order to measure the quantity produced, the unit value and the gross value of the production of jaborandi, urucum and others. The growth rate for production and the estimated price of each analyzed variable were used based on the gross value of production (VBP) and quantity produced, in the period from 2002 to 2019. It should be noted that for the jaborandi, there was a shift in demand to the direct demand, which represents an increase in demand for this product in the domestic market. For the other products, urucum and others, there was a tendency to shift supply to the left, representing a loss of production in the regional scenario. It is concluded that non-timber forest products commercialized in the North and Northeast of Brazil generate competition among them, with an increase in the average unit price of each product.

Keywords: Aromatic, Medicinal, Toxic and Dyeing.

INTRODUÇÃO

Os antepassados sempre recorreram às florestas e seus recursos para sobreviverem, obterem curas de doenças e principalmente, como alimentos. Com isso, o conhecimento popular acerca de plantas medicinais, por muito tempo, entendia-se que estava longe da lógica da ciência, contudo, obteve seu espaço e se torna um grande aliado a ciência, com enorme valor para o desenvolvimento de remédios e medicamentos fitoterápicos (LEITE, 2009).

No capítulo I da Lei de Nº 12,651, de maio de 2012, aplica-se para os efeitos da Lei no Art. de número 3º, no inciso X especificamente na alínea h, retrata a importância da coleta de produtos não madeireiros e os fins beneficiários e conhecimentos que se é gerado quando trabalhado com esses produtos (BRASIL, 2012).

As florestas produzem inúmeros materiais, definidos como produtos florestais madeireiros ou não madeireiros. Os produtos florestais não madeireiros são caracterizados como todo e qualquer material biológico que não seja a madeira. O termo

utilizado para estes produtos não madeireiros tem alguns sinônimos, como: “menores” e “secundários”, se referindo a todos os materiais que não estejam ligados à madeira ou a algum derivado dela. Assim, os produtos florestais secundários podem ser colhidos, produzidos (por plantas nativas ou não), em sistemas agroflorestais e por diversas plantas, como: urucum, jaborandi e outros (SANTOS et al., 2003).

O urucum, cientificamente nomeado como *Bixa orellana*, é uma espécie pertence à família *Bixaceae*, popularmente conhecida como coloral, açafão, açafroeira-da-terra, roucou, bija, achiote e annatto. Possui uma grande variação grande na sua nomeação popular, tornando-se bastante regional devido ser uma espécie amplamente distribuída em todo o território brasileiro.

Uma espécie de hábito arbustivo e arbóreo, podendo atingir cerca de 7 m de altura, perene, casca de cor parda, copa completa, folhas simples pecioladas, alternas, truncadas ou cordadas e persistentes. A sua inflorescência pode chegar até 10

Recebido em 20/10/2023; Aceito para publicação em 07/02/2024

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido

²Universidade Federal de Campina Grande

*E-mail: pompeu.guimaraes@ufersa.edu.br

cm, com flores pequenas, de cor branco-rosado. Apresenta frutos secos deiscetes do tipo cápsula, com espinhos, carpelos variando de dois a três, podendo conter de 30 a 50 sementes, de cor vermelha ou alaranjada, juntas em cachos chegando a ter 17 unidades cada cacho. (RODRIGUES et al., 1988; FLORA DO BRASIL, 2020). A coloração avermelhada é um caráter determinante desta cultura, usada pelos indígenas para fazer suas pinturas corporais e utilizada na medicina popular, sendo empregada para doenças coronarianas e respiratórias, em queimaduras, infecções estomacais e no intestino. Suas folhas utilizadas em forma de chás para infecções renais e febres (LORENZI, MATOS, 2002; TESKE, TRENTINI, 1994).

A cultura de *B. orellana*, no Brasil, tem destinação o comércio de grãos, onde são moídos e produzidos dois produtos, o colorífico alimentício e corantes naturais (Bixina, Norbixina e Nobixato). No mercado brasileiro, o urucum, veio ganhando mais e mais espaço e se tornando mais importante na economia pela presença de um corante natural que se é extraído do pericarpo das sementes, assim, tornando-se a fonte mais importante presente no mercado industrial de corantes naturais que representa aproximadamente cerca de 90% de consumo de corantes naturais pela população brasileira já mundialmente corresponde cerca de 70% do consumo de corantes naturais, mostrando uma disposição mundial pela busca de mais alimentos saudáveis (PEDROSA et al., 1999; FABRI, 2015).

A *Pilocarpus microphyllus*, pertencente à família *Rutaceae*, é conhecida popularmente por jaborandi ou arruda (dependendo da região). Essa espécie tem distribuição um pouco restrita estando presente apenas em três estados do país, sendo: Pará, Maranhão e Piauí. Tendo hábito arbustivo e/ou arvoreta com cerca de 1-6 m de altura. Possui folhas compostas imparipinadas, alternas, peciolada, folíolos variando de cinco a 12 por folha, sésseis, cartácea, com glândulas oleíferas. Possui inflorescência racemo, com flores bissexuadas, pétalas com cor verde amarelado, fruto com um a quatro mericarpos foliculares, ovoides ou obovoides, com coloração marrom, glabros, com semente ovoide, de cor preta e hilo evidente (FLORA DO BRASIL, 2020).

No meio do vasto número de plantas medicinais que apresentam compostos bioativos de tamanho interesse mundial *P. microphyllus* é uma espécie rica, tornando-se uma vasta fonte, destes metabólitos secundários, com grandes vantagens em atividades farmacológicas, como: alcalóides, flavonóides, terpenos e cumarinas (SANTOS, MORENO, 2004). Essa sua grande atividade de pilocarpina é incrivelmente presente em suas folhas, sendo uma grande importância na economia auxiliando em

tratamentos de xerostomia e glaucoma. O Brasil é o maior centro da produção das folhas da cultura, localizado no estado do Maranhão, produzindo cerca de 95% das folhas no país (IBGE 1975-1998; Gil-Montoya et al., 2016).

Devido a sua tamanha importância, o jaborandi nas três últimas décadas, está sendo uma das culturas comerciais com maiores potenciais pertencentes a flora Brasileira. O jaborandi é a única cultura com presença de pilocarpina natural, um alcalóide bastante utilizado em farmacologia auxiliando em contrações das pupilas e em outras cirurgias ópticas, além disso, é bastante utilizado em tratamentos contra o glaucoma (MERCK, 1989).

Também, é obtido bons tratamentos na medicina popular a extração de quercetina em fava d'anta (*Dimorphandra mollis*) é descrita por possuir ações anticancerígena, cardioprotetora, neuroprotetora, anti-inflamatória, antimicrobiana. (SILVA, 2021), envolvimento direto em dietas (BOOTS et al., 2008; BATIHA et al., 2020) e amplo destaque antioxidante, (BOOTS et al., 2008). Ainda o breu-branco (*Protium heptaphyllum*) contém propriedades medicinais com atividade anti-inflamatória, analgésica, antiplaquetária, anticonceptiva, em cicatrização de feridas, efeitos hipoglicemiantes e hipolipemiantes, atividade anticonvulsivante, efeitos ansiolíticos, antidepressivos e é utilizado em medicamentos sistêmicos para casos de reimplante dentário tardio (ARAGÃO, 2015; CÔVRE, 2022).

Diante disto, este estudo teve como objetivo analisar os parâmetros da inserção no mercado dos produtos aromáticos de modo a mensurar a quantidade produzida, o valor unitário e valor bruto da produção destes produtos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo, foram utilizados dados dos produtos florestais não madeireiros classificados como "aromáticos, medicinais, tóxicos e corantes", extraídos no Brasil, Norte e Nordeste durante os anos de 2002 a 2019, totalizando um período de 17 anos. Os principais produtos foram as folhas de jaborandi, as sementes de urucum e os outros – resina de Breu-branco e o fruto da Fava d'anta.

Os dados quantitativos e o valor da produção foram contabilizados com base na extração vegetal e da silvicultura, adquiridos na rede de coleta do IBGE, no período de 2002 a 2019. Os valores de quantidade, referem-se ao total de cada produto obtido durante o ano citado.

Cada preço médio unitário foi obtido pela média ponderada por produto dos preços recebidos pelos produtores, ao longo do ano citado (Equação 1).

$$VU = \frac{VBP}{Q} \quad (\text{Equação 1})$$

Em que: vu = valor unitário (R\$), VBP = valor bruto da produção (R\$/t); e Q = Quantidade anual produzida (t).

Para obtenção do valor bruto da produção, multiplica-se quantidade anual produzida pelo preço unitário.

Os preços foram deflacionados pelo Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA), ano base de 2001 até 2019. Foram ajustados modelos de tendência para cálculo das taxas de crescimento anual do preço e da quantidade produzida para os produtos florestais não madeireiros provenientes do jaborandi, urucum e outros sugerido por Gujarati (2006) (Equação 2).

$$\ln A = \beta_0 + \beta_1 * T \quad (\text{Equação 2})$$

Em que: A = Quantidade produzida no ano (t); B = Preço pago ao produtor no ano (t); T = variável tendência, em anos.

A taxa de crescimento (r) foi estimada pela Equação 3 (GUJARATI, 2006).

$$r = e^{(\beta_1 - 1)100} \quad (\text{Equação 3})$$

As taxas de crescimento compostas da produção e do preço foram utilizadas para identificar os deslocamentos dominantes e suas direções, observados na Tabela 1 (ALMEIDA et al., 2009; PINDYCK, RUBINFELD, 2006; AGUIAR et al., 2014).

Tabela 1. Classificação da taxa de crescimento da produção e do preço quanto aos deslocamentos da curva de oferta (O) e demanda (D).

Variações nas curvas de oferta e demanda	Direções das taxas de crescimento da produção e do preço		Classificação
Deslocamento da demanda para a direita	(+) Quantidade	(+) Preço	↑D
Deslocamento da demanda para a esquerda	(-) Quantidade	(+) Preço	↓D
Deslocamento da oferta para a direita	(+) Quantidade	(-) Preço	↑O
Deslocamento da oferta para a esquerda	(-) Quantidade	(-) Preço	↓O

Fonte: Adaptado de ALMEIDA et al. (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o Brasil, em relação às taxas de crescimento, para quantidade, todos os produtos, apresentaram comportamento negativo e, em relação ao valor unitário, o jaborandi e os outros produtos florestais apresentaram desempenho positivo. Já para as taxas de crescimento para quantidade no Norte, apenas os produtos classificados como outros tiveram comportamento negativo, e, em relação ao valor unitário, apenas o jaborandi apresentaram desempenho positivo, uma vez que o urucum não teve produção no Norte. No Nordeste, todos tiveram desempenho negativo para quantidade e em relação a taxa de crescimento para valor unitário, jaborandi e outros tiveram crescimento positivo. As estatísticas descritivas da produção, preço unitário e VBP dos produtos jaborandi, urucum e outros são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2. Estatísticas descritivas dos produtos, para o Brasil.

		Brasil				Norte				Nordeste			
		Méd.	CV (%)	Tx	Clas.	Méd.	CV (%)	Tx	Clas.	Méd.	CV (%)	Tx	Clas.
Jaborandi	Prod. (t)	335,3	68,8	-3,9	↓D	24,3	55,1	9,9	↑D	311,1	74,8	-4,8	↓D
	VU (R\$/t)	3.300,6	30,9	6,2		3.155,5	93,8	46,1		3.221,4	28,5	5,6	
	VBP (R\$/t)	977.524,7	33,5		107.670,6	94,3		874.369,6	35,7				
Urucum	Prod. (t)	66,8	116,1	-20	↓O					28,9	92,5	-13,7	↓O
	VU (R\$/t)	1.818,2	49,8	-15,1						2.008,2	54,3	-17,1	
	VBP (R\$/t)	140.559,1	111,1					79.807,7	99,5				
Outros	Prod. (t)	914,7	98,3	13,5	↓D	86,4	268	-20,4	↓O	782,3	96,5	-12,2	↓D
	VU (R\$/t)	1434,9	47,9	3,5		5.031,3	85,3	-19,4		1.149,6	49,7	6,2	
	VBP (R\$/t)	1.083.245	110,4		56.750,8	193,4		632.264,5	75,7				

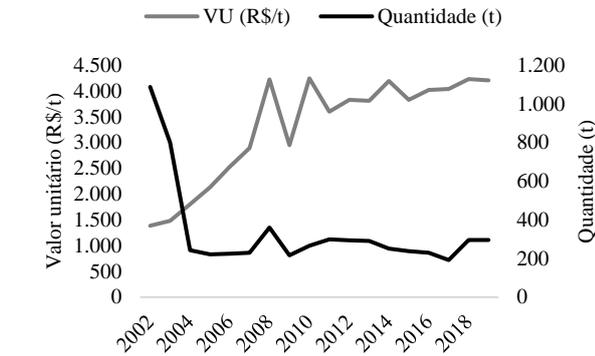
Em que: Méd = média; CV (%) = Coeficiente de variação; Tx = taxa; Clas. = Classificação

Observou-se a ausência do urucum, pois não houve produção nos últimos 17 anos na região Norte. O produto que teve menor variação para produção foi o jaborandi, com CV de 55%, apresentando maior

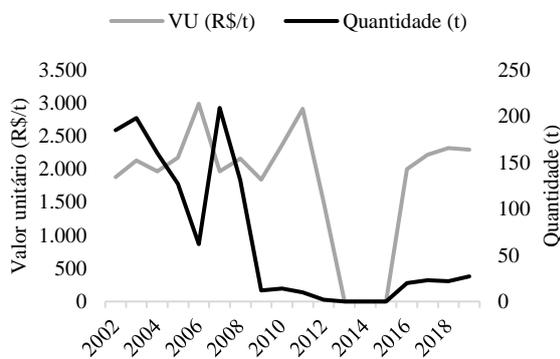
variação para o VBP. A produção mínima do jaborandi foi 2 t, durante os anos de 2007, 2008 e 2009. O maior valor de produção bruta alcançado pelo jaborandi ocorreu no ano de 2014.

A Figura 1 descreve o valor unitário e a quantidade do produto Jaborandi no Brasil.

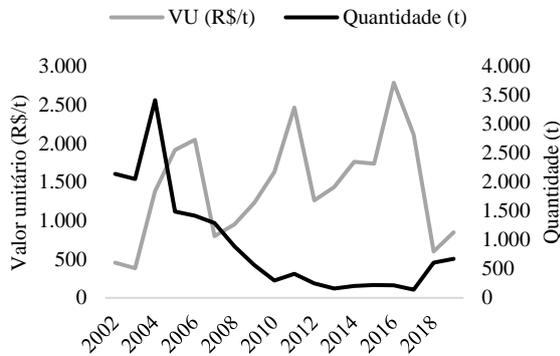
Figura 1. Valor unitário e quantidade do Jaborandi, urucum e outros, a nível de Brasil, de 2002 a 2018.



(a) Jaborandi



(b) Urucum



(c) Outros

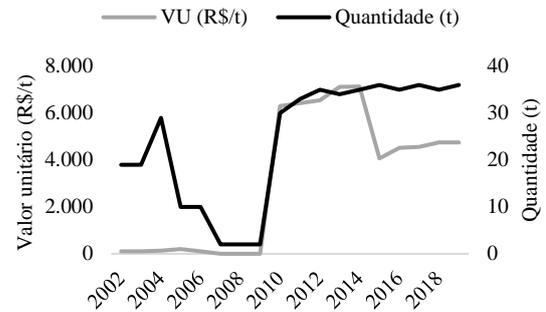
O Jaborandi teve a maior produção, no ano de 2002, com um valor unitário próximo a quantidade produzida, nos anos posteriores a produção se manteve com pequena variação no decorrer dos anos. No entanto, a produção de Jaborandi não acompanhou o preço unitário, onde por exemplo, em 2010 ocorreu o maior valor unitário de R\$ 4.247 para produção de apenas 266 t.

Os produtos classificados como outros e o jaborandi, nos últimos 17 anos, tiveram, em média, os maiores valores bruto de produção, alcançando a marca de mais de R\$ 4 milhões e R\$ 1 milhão, em 2004 e 2008, respectivamente.

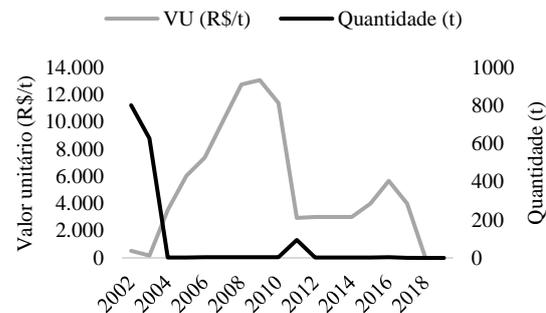
O maior preço unitário, em média, para o urucum foi atingido no ano de 2006, com 2.989 (R\$/t), havendo uma redução nos anos seguintes até 2012, pois a partir desse ano, a quantidade foi zero, em 2013, 2014 e 2015.

A Figura 2 relaciona a quantidade produzida anualmente e os valores unitários do produto Jaborandi, na região apenas para região Norte.

Figura 2. Valor unitário e quantidade do Jaborandi, urucum e outros, na região Norte, de 2002 a 2018.



(a) Jaborandi



(b) Outros

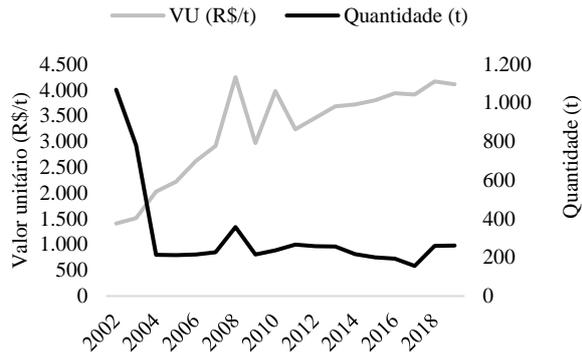
No Norte, ocorreu apenas a produção do Jaborandi e de outros, onde para o Jaborandi, as maiores quantidades percorreram durante 2010 até 2019, variando entre 30 a 36 t. Entre os anos de 2002 até 2006 ocorreu pouca produção, variando entre 29 a 10 t, havendo também um aumento do valor bruto, entre 1.007 e 4.032 R\$/t. Já nos anos seguintes, de 2007 a 2009, a quantidade foi de apenas 2 t, fazendo com que o VU e o VBP fosse zero.

Para os produtos classificados como outros, houve grande produção nos anos de 2002 e 2003, 802 e 627t respectivamente, havendo um baixo valor unitário, 162 a 511 R\$/t, e elevados valores bruto de produção, 410.137 e 101.888 R\$/t.

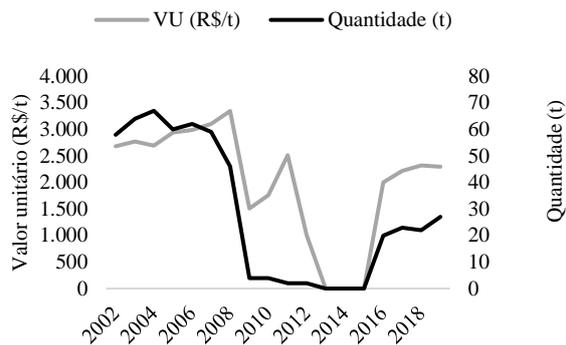
Até 2010, houve uma retração no valor bruto da produção, a partir de 2011 quando houve um aumento. A elevação do valor desta variável pode ser explicada pela diminuição do valor unitário médio deste produto.

A Figura 3 relaciona a quantidade produzida anualmente e os valores unitários do Jaborandi, apenas para região Nordeste.

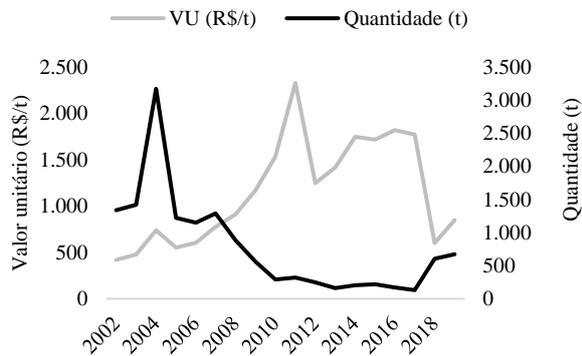
Figura 3. Valor unitário e quantidade do Jaborandi, urucum e outros, na região Nordeste, de 2002 a 2018.



(a) Jaborandi (Brasil)



(b) Urucum (Brasil)

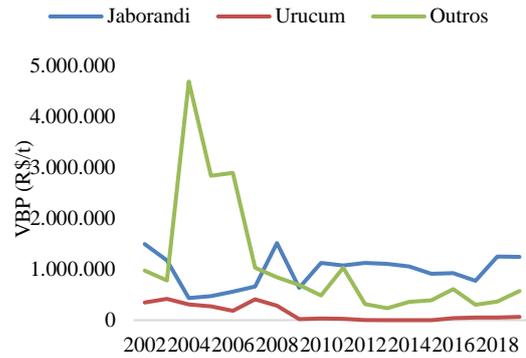


(c) Outros (Brasil)

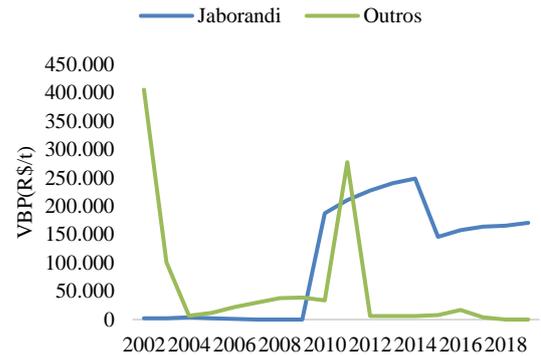
Em relação ao Nordeste, o Jaborandi, apenas no ano de 2002 ultrapassou-se a quantidade de mil toneladas, tendo o VU alcançado o menor valor dos últimos 17 anos e o VBP foi um dos mais altos, ultrapassando 1 milhão R\$/t. Para esse produto, o ano que se obteve maior VBP e maior VU foi em 2008. Nota-se no ano seguinte um declínio do VU e VBP e, posterior aumento em 2010. E a partir do 2013, o VU só aumentou no decorrer dos anos.

O jaborandi, o urucum e os outros tiveram grande variação para produção, preço unitário e VBP, na produção houve uma variação de 74,7 a 96,5 t, no VU ocorreu variação de 28,5 a 54,3 R\$/t e para VBP foi de 35,7 a 75,7 R\$/t (Figura 4).

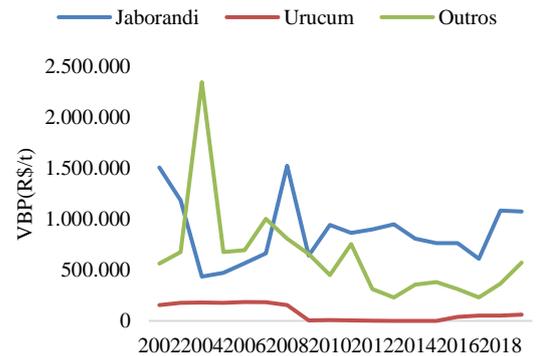
Figura 4. Valor Bruto de Produção dos produtos Jaborandi, Urucum e Outros.



(a) Brasil



(b) Norte



(c) Nordeste

O valor bruto da produção de maior índice ocorreu em 2004, assim como a quantidade produzida para os produtos classificados como outros. Já o VU desses produtos teve um aumento a partir de 2009, chegando ao ápice em 2011, ocorrendo variações ao longo dos anos até chegar em 2017, ponto que ocorreu um declínio drástico do VU desses produtos.

O maior valor de produção bruta alcançado pelo urucum ocorreu no ano de 2006. O maior valor bruto da produção, em média, foi a do jaborandi, com mais de 874 mil toneladas, seguido do valor da produção bruta de outros e por último o urucum, para a região Nordeste, como apresentado na Figura 4.

O Jaborandi mostrou ser o produto mais competitivo, para o Norte e é uma das espécies mais cultivadas e estudada quanto a diversos usos, destacando o uso na Fitotecnia (ROCHA et al., 2013; LIMA et al., 2015).

Já o produto Urucum apresentou resultados negativos na taxa de crescimento para produção e valor unitário no Brasil e, conseqüentemente, no Nordeste. Os valores de produção não encontrados para o urucum, podem estar relacionados ao constante uso da semente na região Nordeste e a grande distribuição da mesma nos vários estados (FLORA DO BRASIL, 2020; OLIVEIRA-SILVA, S et al., 2018).

CONCLUSÕES

Conclui-se que os produtos florestais não madeireiros classificados como aromáticos, medicinais, tóxicos e corantes comercializados no Norte e Nordeste brasileiro, são importantes para comércio econômico dessas regiões gerando alto preço médio unitário de cada produto.

Assim, no Brasil, o jaborandi apresentou menor variação para produção, preço unitário e VBP. Já o urucum, houve o maior coeficiente de variação para produção, VU e VBP. Para o Norte, o jaborandi, teve o maior valor bruto de produção e junto com o urucum e os outros tiveram grande variação para produção, preço unitário e VBP. No Nordeste, o jaborandi apresentou menor variação para produção, preço unitário e VBP, em relação aos outros produtos, com coeficiente de variação de 28,5% para VU e 35,7% para VBP.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, G. P.; ROCHA, J. D. S.; SANTOS, A. J.; SILVA, J. C. G. L.; HOEFLICH, V. A. Comportamento do mercado dos principais produtos florestais não madeireiros da região nordeste do Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 18, p. 983-992, 2014.
- ALMEIDA, A. N.; SANTOS, A. J.; SILVA, J. C. G. L.; BITTENCOURT, A. M. Análise do mercado dos principais produtos não-madeiráveis do estado do Paraná. **Floresta**, Curitiba, v.39, n.4, p.753-763, 2009.
- ANTAR, G. M. 2020. Bixaceae in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB5745>. Acesso em: 11 out. 2021.
- ARAGÃO, G. F.; CARNEIRO, L. M.; ROTA-JUNIOR, A. P.; BANDEIRA, P. N.; DE LEMOS, T. L.; VIANA, G. S. Alterations in brain amino acid metabolism and inhibitory effects on PKC are possibly correlated with anticonvulsant effects of the isomeric mixture of α - and β -amyrin from *Protium heptaphyllum*. **Pharm Biol**. v. 53, n. 3, p. 407-13. 2015.
- BATIHA, G. E. S.; BESHBI SHY, A. M.; IKRAM, M.; MULLA, Z. S.; ABD EL-HACK, M. E.; TAHA, A. E.; ALGAMMAL, A. M.; ALI ELEWA, Y. H. The pharmacological activity, biochemical properties, and pharmacokinetics of the major natural polyphenolic flavonoid: **Quercetin**. **Foods**. 2020.
- BOOTS, A. W.; DRENT, M.; DE BOER, V. C. J.; BAST, A.; HAENEN, G. R. M. M. Quercetin reduces markers of oxidative stress and inflammation in sarcoidosis. **Clin Nutr**. V. 30, s/n. p. 506-12. 2011.
- BRASIL**, Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htmAcesso em 10 de dezembro de 2021.
- CÔVRE, L. M. **AVALIAÇÃO DA INGESTÃO DE BREU-BRANCO NO PROCESSO DE REPARO DE INCISIVOS DE RATOS REIMPLANTADOS**. 2022. 26 f. Tese (Doutoranda em Odontologia) - Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2022.
- FABRI, E. G. & TERAMOTO, J. R. S. Urucum: fonte de corantes naturais. **Hortic Bras**. v. 33, n. 1, p. 140, 2015.
- GIL-MONTOYA, J. A.; SILVESTRE, F. J.; BARRIOS, R.; SILVESTRE-RANGIL, J. Treatment of xerostomia and hyposalivation in the elderly: A systematic review. **Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal**, v. 21, n. 3, p. 355, 2016.
- IBGE. Produção da Extrativa Vegetal e da Silvicultura. 18 Vols. Fund. Brasileira de Geografia e Estatística.
- Joensuu, H., Bostrom, P. & Makkonen, T. 1993. Pilocarpine and carbacholine in treatment of radiation-induced xerostomia. **Radiotherapy and Oncology**, v. 26, n. 1: p. 33-37, 1975-1998.
- LEITE, J. P. V. **Fitoterapia: Bases Científicas e Tecnológicas**. São Paulo, Atheneu. 2009.
- LIMA, D. F.; SILVA, R. A. O.; MARQUES, L. G. A.; VÉRAS, L. M. C.; SIMÕES, E. R. B.; LEITE, J. R. S. A.; SANTOS, M. R. M. C.; PESSOA, C. Prospecção tecnológica do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*): espécie economicamente importante no norte e nordeste do Brasil. **GEINTEC-GESTAO INOVACAO E TECNOLOGIAS**. v. 5, n. 1, p. 1626-1638, 2015.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. p. 95-96.
- MERCK. Index Merck. **Anencyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals**. Susan Budavari, Ed., Merck & Co.; Rahway, New Jersey. 1989
- PEDROSA, J. P.; CIRNE, L. E. M. R.; NETO, J. M. M. Teores de bixina e proteína em sementes de urucum em função do tipo e do período de armazenagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.3, s/n, p.121-123, 1999.

- PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. São Paulo: Prentice Hall, 2006.
- PIRANI, J.R.; GROppo, M. 2020. Rutaceae in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB882>. Acesso em: 11 out. 2021.
- ROCHA, J. A. **Variabilidade genética e avaliação anti-schistosoma dos alcalóides pilosina, episopilosina, isopilosina e macaubina de jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Stapf ex Wardlew.)**. 2013. 145f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia – Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, 2013.
- RODRIGUES, L. A.; FRACASSO, J. F.; YASHUDA, Y. The hypotensive action of the extracts from seed so fBixaore llana L. **Rev. Ciênc. Farm.**, São Paulo, v. 10, p. 41-44, 1988.
- SANTOS, A. J.; HILDEBRAND, E.; PACHECO, C. H. P.; PIRES, P. T. L.; ROCHADELLI, R. Produtos não madeireiros: Comercialização, classificação, valoração e mercados. Curitiba, 14 p. Revista **Floresta**, 2003.
- SANTOS, A. P.; MORENO, P. R. H. *Pilocarpus* spp.: A survey of its chemical constituents and biological activities. **Revista brasileira de ciências farmacêuticas**, v. 40, n. 2, 116-137, 2004.
- SILVA, G. A. R. **Desenvolvimento de processo biotecnológico para obtenção de quercetina a partir da Fava d'anta**. 2021. 187 f. Tese (Doutorado em Ciências e Biotecnologia) - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, Niterói, 2021.
- TESKE, M.; TRENTINI, A. M. M. Herbarium; compêndio de fitoterpia. Curitiba: **Herbarium Laboratório Botânico**, p. 235-237, 1994.