

## Production chain for brazil-nuts (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) at Ipaú-Anilzinho extractive reserve, municipality of Baião, Pará, Amazonian Brazil

*Cadeia produtiva da castanha-do-brasil (Bertholletia excelsa Bonpl.) na reserva extrativista Ipaú-Anilzinho, município de Baião, Pará, Brasil*

Antonia Sandra Oliveira da Silva<sup>1\*</sup>, Vinicius de Campos Paraense<sup>2</sup>

**Abstract:** Brazil nuts are an important source of income for many Amazon people. Consequently, the aim of this study was to characterize the production chain for brazil-nuts at an Extractive Reserve named Ipaú-Anilzinho, in the context of the economic and market aspects. Data collection occurred via site visits and semi-structured interviews, using questionnaires with 14 informants all occupying key positions the within-RESEX production chain, using the Rapid Rural Diagnosis (RRD) technique. Selection of key informants followed the *Snowball* non-probabilistic sampling method. Chain characterization used *Filière* Analysis of main chain links were identified and described and costs and generated revenue estimated for the different levels of activity, as was marginal values and commercialization markup. Results demonstrated that brazil-nut extractivism occurs in a traditional way, based on the family-based labour force, and is done by people with low level of educational and average age of over 50 years. Labour costs were the main part of the total activity costs. The retailer was found to be the biggest profit earner in relation to the price paid by the consumer, and so effectively set the price of the product. Among the obstacles found, the low price received by producers and middlemen in the community is notable, since it accrues low levels of benefit and low aggregation values, resulting in a decrease in the commercialization margin and in the income of families in the community.

**Key words:** Nuts. Economic aspects. Commercialization links. Vegetal extractivism. RESEX.

**Resumo:** A castanha-do-brasil constitui uma importante fonte de renda para os extrativistas amazônicos. Assim, objetivou-se com este trabalho caracterizar a cadeia produtiva da castanha-do-brasil na Reserva Extrativista - RESEX Ipaú-Anilzinho, considerando seus aspectos econômicos e mercadológicos. Para a coleta de dados, foram realizadas visitas in loco e entrevistas semiestruturadas, por meio de questionários aplicados junto a 14 informantes-chave da cadeia dentro da RESEX, utilizando a técnica de Diagnóstico Rural Rápido (DRR). A seleção dos informantes-chave obedeceu ao método de amostragem não probabilística, denominado *Snowball*. A caracterização da cadeia se deu a partir da análise de *filière*, direcionada à descrição e identificação dos principais elos da cadeia, bem como à estimativa dos custos e receitas gerados nos diferentes níveis da atividade e, por fim, a obtenção dos valores de margem e mark-up de comercialização. Os resultados demonstram que o extrativismo da castanha-do-brasil é uma tarefa realizada de forma tradicional, alicerçado na força de trabalho familiar, sendo constituída por pessoas com baixo nível de escolaridade e idade média superior a 50 anos. A mão de obra apresentou maior participação na totalidade dos custos da atividade. O varejista se mostrou o maior detentor de ganhos em relação ao preço pago pelo consumidor, traduzindo-se no tomador de preço do produto. Entre os entraves encontrados, destaca-se o baixo preço do produto recebido pelos produtores e atravessadores na comunidade, em virtude do baixo nível de beneficiamento e pouca agregação de valor, resultando na diminuição da margem de comercialização e na renda das famílias na comunidade.

**Palavras-chave:** Amêndoa. Aspectos econômicos. Elos de comercialização. Extrativismo vegetal. RESEX.

\*Corresponding author

Submitted for publication on 03/02/2019 and approved 25/03/2019

<sup>1</sup>Graduation of the Forest Engineering Course by the Federal University of Pará - Tucuruí Campus. Canteiro de Obras UHE - Tucuruí-PA. Zip code: 68464-000. engsandraoliveira@gmail.com;

<sup>2</sup>Doctorate in Sustainable Development of the Humid Tropics - NAEA/ UFPA. Professor of the Federal University of Pará – UFPA/ Altamira Campus. viniciuscop@ufpa.br.

## INTRODUCTION

Extractive reserves created by public authorities have emerged as a widely-applied strategy to mitigate the actions of deforestation, concomitant with the protection of biodiversity and natural resources. This translates into an alternative economic model capable of promoting job creation and increasing rural family income, as well as emerging as alternatives to application of Emission Reduction Mechanisms for Deforestation and Degradation (REDD) (HOMMA, 2014). As noted by Pedrozo *et al.* (2011) “forest preservation and good utilization can be a source of non-timber forest goods and socially and economically profitable environmental services.”

Forest assets include non-timber forest products (NTFPs), which originate from animal and plant sources in native forests. While these are strong sources of potentially marketable socially- and environmentally-mitigated products and services, they are often exploited inappropriately and/or predatorily by the local market (EMBRAPA, 2000; PAES-DE-SOUZA *et al.*, 2011).

NTFP management has been one of the successful management alternatives that contribute to the permanence of standing forests, in that it promotes the subsistence of traditional communities via the provision of medicines, food and shelter, and can be of great importance to the economy and local culture (PEDROZO *et al.*, 2011; HOMMA, 2014).

In this scenario, brazil-nut (seeds of *Bertholletia excelsa* Bonpl.) have been identified as one of the main extractive products within Amazonia, demonstrating both the great social and economic potential of the nuts and the region itself (PEDROZO *et al.*, 2011; MENEGUETTI *et al.*, 2015). Their nuts are highly nutritious and have great economic value, being one of the main sources of income for traditional peoples (BAYMA *et al.*, 2014; MENEGUETTI *et al.*, 2015).

Accordingly, characterizing the brazil-nut production chain allows analysis of the productive efficiency of activities and the verticalization of production through the detailing and understanding of the interrelationships of each of the links/actors that compose it. Additionally, such a segmented analysis of the successive production stages allows diagnosis of the main bottlenecks in sequence by which the the nuts are processed and value added.

Concordingly, Pedrozo *et al.* (2011) argue that studies of this nature should essentially emphasize the specificities of a particular chain, such as collection, processing, storage, transport, marketing, employment of skilled labor and adequate remuneration. The same authors believe that the systemic analytical approach to productive chain dynamics is best when it integrates the various agents that participate in a productive process from raw material to final consumer product, so defining strategies that can maximize economic returns.

## INTRODUÇÃO

As reservas extrativistas criadas pelo poder público surgiram para mitigar as ações do desmatamento, concomitante à proteção da biodiversidade e dos recursos naturais, traduzindo-se numa alternativa capaz de promover a geração de empregos e incremento na renda das famílias, além de emergirem como alternativas à aplicação de mecanismos de Redução de Emissões para o Desmatamento e Degradação (REDD) (HOMMA, 2014), corroborando com Pedrozo *et al.* (2011), que acreditam que “a preservação da floresta e a boa utilização pode ser uma fonte de obtenção de bens florestais não madeireiros e serviços ambientais socialmente e economicamente rentáveis”.

Dentre os ativos florestais, encontram-se os produtos florestais não madeireiros (PFNM), oriundos de fontes animais e vegetais das florestas nativas, grandes fornecedoras de produtos e serviços sociais e ambientais potencialmente comercializáveis, mas que são explorados de forma inadequada e/ou predatória pelo mercado local (EMBRAPA, 2000; PAES-DE-SOUZA *et al.*, 2011).

O manejo de PFNM vem se destacando entre as alternativas bem sucedidas que contribuem à permanência das florestas em pé, na medida em que promove a subsistência de diversas comunidades tradicionais através do fornecimento de remédios, alimentos e abrigos, além de terem grande importância para a economia e cultura local (PEDROZO *et al.*, 2011; HOMMA, 2014).

Neste cenário, a castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) tem sido apontada como um dos principais produtos extrativos da Amazônia, demonstrando grande potencial social e econômico da região (PEDROZO *et al.*, 2011; MENEGUETTI *et al.*, 2015). Suas amêndoas apresentam alto valor nutritivo e alto valor econômico, sendo uma das principais fontes de renda para os povos tradicionais (BAYMA *et al.*, 2014; MENEGUETTI *et al.*, 2015).

Desta forma, caracterizar a cadeia produtiva da castanha-do-brasil é uma estratégia que busca a eficiência produtiva das atividades e a verticalização da produção através do detalhamento e o entendimento das inter-relações de cada um dos elos/atores que a compõe, bem como a análise segmentada das sucessivas etapas produtivas e o diagnóstico dos principais gargalos no processamento/beneficiamento da amêndoa.

Em consonância, Pedrozo *et al.* (2011) afirmam que estudos desta natureza devem enfatizar essencialmente as especificidades produtivas de uma determinada cadeia, como a coleta, processamento, armazenamento, transporte, comercialização, emprego de mão de obra qualificada e remuneração adequada. Os mesmos autores acreditam que o enfoque analítico sistêmico acerca da dinâmica das cadeias produtivas compreende a integração dos diversos agentes que participam de um processo produtivo para que o produto possa chegar ao consumidor final, definindo as estratégias destes à maximização de seus retornos.

In this context, the Ipaú-Anilzinho RESEX, located in the municipality of Baião, Pará State, Brazil, is one of a number of CUs that make use of several non-timber forest resources as part of their suite of economic activities. Of these, brazil-nut extraction is the main source of food and income of families. Therefore, the objective of this work was to quantify and analyse the current arrangement of the brazil-nut production chain in this RESEX, as well as consider a number of the socioeconomic and market aspects (margin and marketing mark-up).

## MATERIALS AND METHODS

The current case study was carried out at the Ipaú-Anilzinho RESEX (49°44'55" W, 03°00'57" S). The 5,816.10 ha site is located in Baião municipality, and is dominated by terra firme forest, some areas of seasonally-flooded forest and scrub forests (campina). The climate is hot and humid with an annual average temperature of 26.3 °C and rainfall that varies between 2,202 mm and 3,000 mm annually. The rainy season is from December to May, and the dry period from June to November (IBAMA, CNPT, 2008).

The studied RESEX was created by Federal Decree No. 14 of June 14, 2005, in response to the struggle of local residents to both retain their existing social organization and protect natural resources threatened by regional land conflicts. The reserve houses some 600 families distributed across six communities: Joana Peres, Anilzinho, Xininga, Lucas, Espírito Santo and Fé em Deus (FIGUEIREDO; BARROS, 2016).

The field survey was carried out using Rapid Rural Diagnostic (RRD) techniques. These consists of quickly and efficiently collecting the key information needed to understand the reality and local conditions of the given rural environment, following the extractive character of formal methods (METTRICK, 1993). Data collection was used semi-structured questionnaires given to the key production chain participants at each market level. The questionnaires combined open and closed questions, so giving the interviewees the possibility to discuss the topic in question (BONI, QUARESMA, 2005).

The research focussed on Joana Peres community. This was largest population nucleus (280 families) and was also the hub for RESEX brazil-nut extractivism and marketing. This community is located on the Joana Peres River, a tributary of the Tocantins, and can be accessed by the BR-422 highway and the Tocantins River (FIGUEIREDO; BARROS, 2016).

Neste contexto, a RESEX Ipaú-Anilzinho, situada no município de Baião-PA, está inserida na realidade das UC que fazem uso de diversos recursos florestais não madeireiros, sendo o extrativismo da castanha-do-brasil a principal fonte de alimentação e renda das famílias residentes. Portanto, objetivou-se com este trabalho diagnosticar e caracterizar o arranjo atual da cadeia produtiva da castanha-do-brasil na RESEX, considerando alguns de seus aspectos socioeconômicos e mercadológicos (margem e mark-up de comercialização).

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo de caso foi realizado na RESEX Ipaú-Anilzinho (49° 44' 55" O, 03° 00' 57" S), localizada no município de Baião com 5.816,10 ha. A área possui predominância de floresta de terra firme, alguns trechos de florestas sazonalmente inundadas e de florestas de campinas. O clima é quente e úmido com temperatura média anual de 26,3 °C e índices pluviométricos entre 2.202 mm a 3.000 mm anuais. O período chuvoso é de dezembro a maio, e o período seco entre os meses de junho a novembro (IBAMA; CNPT, 2008).

A RESEX foi criada pelo Decreto Federal s/nº de 14 de junho de 2005, em resposta à luta dos moradores locais para manter sua organização social e proteger os recursos naturais ameaçados pelos conflitos fundiários existentes na região. A reserva abriga cerca de 600 famílias distribuídas em seis comunidades: Joana Peres, Anilzinho, Xininga, Lucas, Espírito Santo e Fé em Deus (FIGUEIREDO; BARROS, 2016).

O levantamento de campo foi realizado utilizando a técnicas de Diagnóstico Rural Rápido (DRR), que consiste em coletar de forma rápida e eficiente as informações-chave necessárias para compreender a realidade e as condições locais do ambiente rural, seguindo o caráter extrativo dos métodos formais (METTRICK, 1993). A coleta de dados foi realizada por meio de questionários semiestruturados aplicados junto aos informantes-chave da cadeia a cada nível de mercado, que combinam perguntas abertas e fechadas, onde o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto (BONI; QUARESMA, 2005).

Por apresentar o maior núcleo populacional, 280 famílias, sendo os maiores extrativistas e comercializadores da castanha-do-brasil dentro da RESEX, o *locus* da pesquisa foi na comunidade Joana Peres. Esta comunidade está localizada às margens do rio Joana Peres, afluente do rio Tocantins, podendo ser acessada pela rodovia BR-422 e pelo rio Tocantins (FIGUEIREDO; BARROS, 2016).

Key informants in the chain were selected for interview using the Snowball technique, a non-probabilistic sampling method widely-used in social surveys, in which the first interviewees indicate the subsequent ones, until the information becomes saturated (VINUTO, 2014). Fourteen extractivists aged between 15 and 65 years were interviewed, of which 13 were male and one female.

The production chain was presented descriptively, based on Filière Analysis. This is described by Feitoza *et al.* (2017) as a set of activities ranging from the transformation of a particular raw material to the final product.

After identifying the main production chain elements and producing a flowchart, the gains at each level of the chain were analyzed in terms of margin and marketing mark-up.

The total marketing margin was estimated from the difference between the price paid by the consumer or retailer and the price paid to the extractivist or producer, defined as the absolute margin. The relative margin corresponds to the expenses charged to the consumer in the commercialization process in percentage terms, obtained by the absolute margin divided by the retail price (MARQUES; AGUIAR, 1993; ARAÚJO *et al.*, 2017).

Mark-up was calculated from the difference between the average retail and the producer prices divided by the producer price (MARQUES; AGUIAR, 1993). To obtain the margin and marketing mark-up of the other agents involved, the formulas were adapted to the respective market levels.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Socioeconomic characterisation

The community economy is based on forest extractivism (fruits, flowers, bark, seeds, oils, among others), with a focus on brazil-nut, artisanal fishing, hunting, small animal husbandry and subsistence family agriculture (as reported in Figueiredo and Barros (2016) and Silva (2016). Household income is supplemented by government social programs, such those from the National Social Security Institute (INSS), Seguro Defeso and retirement, in addition to Bolsa Família, which constitute the greater part of family income.

A seleção dos informantes-chave da cadeia para a entrevista foi realizada por meio da técnica conhecida como *Snowball* ou “Bola de Neve”, uma forma de amostragem não probabilística empregada em pesquisas sociais, em que os primeiros entrevistados indicam os posteriores, até que as informações citadas se tornem saturadas (VINUTO, 2014). Foram entrevistados 14 extrativistas com idade entre 15 e 65 anos, sendo 13 do sexo masculino e um do sexo feminino.

A referida cadeia produtiva foi apresentada de forma descritiva, baseada na análise de *Filière*, descrita por Feitoza *et al.* (2017) como um conjunto de atividades que vai desde a transformação de uma determinada matéria-prima até o produto final.

Após a identificação dos principais elementos da cadeia produtiva e elaboração de seu fluxograma, foram analisados os ganhos em cada nível da cadeia por meio dos conceitos de margem e mark-up de comercialização.

A margem de comercialização total foi estimada pela diferença entre o preço pago pelo consumidor ou varejo e o preço pago ao extrativista ou produtor, definida como margem absoluta. A margem relativa, corresponde às despesas cobradas ao consumidor no processo de comercialização em termos percentuais, auferida pela margem absoluta dividida pelo preço do varejo (MARQUES; AGUIAR, 1993; ARAÚJO *et al.*, 2017).

O mark-up foi calculado pela diferença entre o preço médio do varejo e do produtor dividido pelo preço do produtor (MARQUES; AGUIAR, 1993). A obtenção da margem e mark-up de comercialização dos demais agentes envolvidos, adaptou-se as fórmulas aos respectivos níveis de mercado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Caracterização socioeconômica

A economia da comunidade é baseada no extrativismo florestal (frutos, flores, casca, sementes, óleos, entre outros), com destaque para a castanha-do-brasil, pesca artesanal, caça, criação de animais de pequeno porte e agricultura familiar de subsistência, como relatado nos trabalhos de Figueiredo e Barros (2016) e Silva (2016). A renda das famílias é complementada por programas sociais do governo, como benefícios concedidos pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), Seguro Defeso e aposentadoria, além do Bolsa Família, que constituem o montante da renda familiar.

Schooling varies from incomplete elementary school to full high school, 13 respondents had education up to grade 4, and one had completed high school. Average monthly family income of the interviewees is approximately one minimum salary (R \$ 998.00, as of 2019). Families had from two to ten members. A similar profile was recorded by Souza Filho *et al.* (2011) in the state of Rondônia, where the workforce for brazil-nut extraction was made up of people with a low level of education with a mean age above 50 years and who are sustained by forest resources and the support of government social programs, a situation paralling that reported here.

The studied extractivists had little social organization, with no cooperatives or associations related to nut collection. Consequently, there is no egalitarian distribution among the collection areas, with transactions being carried out according solely in order of nut arrival.

### Harvesting and primary benefits of brazil-nuts

Harvesting is based on the RESEX participatory management plan, itself based on the technical-scientific knowledge and the good traditional practices of brazil-nut collection. The absence of parameters to guide NTFPs management can put natural stocks at risk and diminish the capacity of local populations to replace themselves, since the commercially exploited parts often part of the plant reproductive cycle (BRASIL, 2012).

Normally, Brazil nut harvesting is considered a male task, commonly carried out by the head of the family or patriarch, though generally assisted by their wives. Such teams will exploit the distant and/or most productive nuts trees, leaving those closer to the community to be worked by the children.

Nut harvesting is carried out between January and April, when the trees bear their greatest crops. Extractivists walk trails that have been used by several previous generations, and which are maintained only with by a small amount of cleaning, such as the removal of branches and cutting of passage-impeding vines. Depending on the distance of the trees from the community, some extractivists will harvest nuts almost every day in season.

Along the way, the extractivists, on seeing fallen pyxidias, with a light blow of machete they pick them up from the ground, depositing them their *paneiro*, the rucksack-like basket of woven lianas that is locally used for general storage and transport when in the forest. Hedgehogs moved and concealed off tracks and away from parent trees, so that other extractivists will not find and collect the fallen units, as well as to avoid possible accidents with the fall of new fruits.

A escolaridade varia entre ensino fundamental incompleto e ensino médio completo, 13 entrevistados possuem escolaridade até a 4ª série e apenas um tem ensino médio completo. A renda média familiar mensal dos entrevistados é de aproximadamente um salário mínimo (R\$ 998,00, em vigor no ano de 2019), sendo formadas por dois a dez membros. Realidade similar pôde ser observada em estudo realizado por Souza Filho *et al.* (2011), no estado de Rondônia, no qual a força de trabalho utilizada no extrativismo da castanha-do-brasil é constituída por pessoas com baixo nível de escolaridade com idade média acima de 50 anos e que sobrevivem basicamente dos recursos da floresta e apoio de programas sociais do governo como relatado no presente trabalho.

Observou-se que os extrativistas estão desarticulados quanto à organização social, pois não existem cooperativas e associações que tratam da coleta da castanha. Assim, não há uma distribuição igualitária entre as áreas de coleta, sendo realizada de acordo com a ordem de chegada aos castanhais.

### Coleta e beneficiamento primário da castanha-do-brasil

A coleta é baseada no plano de manejo participativo da RESEX, através do conhecimento técnico-científico e das boas práticas tradicionais de coleta da castanha-do-brasil. A ausência de parâmetros que orientem manejo dos PFNM pode representar um risco aos estoques naturais e à capacidade de perpetuação das espécies, visto que a coleta muitas vezes representa a retirada de partes reprodutivas da planta (BRASIL, 2012).

Normalmente, a coleta da castanha é caracterizada por ser uma tarefa masculina, atribuída, comumente, ao chefe da família ou patriarca, os quais levam suas esposas para ajudá-los na coleta. Estes se deslocam aos castanhais mais distantes e de maior produtividade, deixando os castanhais mais próximos da comunidade para as crianças realizarem a tarefa.

A coleta é realizada entre os meses de janeiro e abril, correspondentes ao período da safra da castanha. Os extrativistas percorrem as trilhas abertas por diversas gerações anteriores, cuja manutenção se faz apenas por uma pequena limpeza, como a retirada de galhos e corte de cipós que impedem a passagem. Dependendo da distância dos castanhais, durante esse período alguns extrativistas realizam atividade de coleta quase todos os dias.

Ao longo do percurso, os extrativistas visualizam os ouriços caídos e com um leve golpe de facão os apanham do solo, depositando-os no *paneiro*, cesto de cipó trançado que carregam nas costas para armazenamento e transporte. Os ouriços são amontoados fora das trilhas e longe das copas das árvores, para que outros extrativistas não se apropriem das unidades já separadas, além de evitar possíveis acidentes com a queda de novos ouriços.

The first act is breaking open the fruits with a machete, and extracting the seeds which are deposited in paneiros or in nylon bags that hold up to five *latas* (cans). The can (20 L) is used as the unit of measure because, as measurement equipment, it is easy to use and obtain. Its capacity is equivalent to 13 kg of dry nuts. Then the extractivists transport the nuts on foot to boats moored at the river bank or, when transported over-land to bicycles/motorcycles parked at the end of a nut-collecting trail.

Unlike the collection method adopted by communities of the Lower Amazon Meso-region, Pará State, described by Silva *et al.* (2013), the so-called *pé-de-ema* (meu's foot: a three-pronged hand-made prod) is rarely used, since its use is only feasible when the fruit exterior is softened by rotting and so cannot effectively be collected with a machete. This only occurs when the fruit has lain on the forest floor for a period of time. In the current case, because collection is constant during the fruiting period, the pyxidias do not remain for long in the forest long enough for this to be relevant.

Extended presence of nuts in the forest favors fungus contamination. As a result late-collected nuts are more likely to be infested with aflatoxigenic fungi due to extended contact with soil, humidity and rainfall. Consequently, fruits are generally collected as soon as possible to avoid fungi being present in the seeds (KATO *et al.*, 2016).

Only three of the interviewees stored seeds in 65 kg plastic bags (capable of holding up to 5 cans). With this method, the drying of the seeds occurs in the bags themselves. Other producers prefer to take the seeds they have collected directly to the merchant.

On average productivity of the extractive labor force is cans per day, corresponding to about 52 kg of dry nuts, depending on the size of the nuts, with a total volume of some 110 cans in the harvest period. Such productivity is consistent with that found by Krag and Santana (2017), in a study carried out in the Calha Norte region of Pará State. From this total, only 2 cans per crop are used for the families' meals, consumed in cakes, desserts, biscuits, sauces, and mainly raw and mixed with manioc flour.

Among the main difficulties mentioned by the interviewees for Brazil nut extraction are: the low price paid by the intermediate agents, the gradual decrease of nut production in as a result of deforestation, snake attack, accidents with falling pyxidias and difficulty of access to the most distant nuts trees.

O beneficiamento primário consiste na quebra dos ouriços no próprio local de amontoamento com auxílio do facão, para que as sementes extraídas sejam depositadas em paneiros ou em sacos de náilon que comportam até cinco latas. A lata (20 L) é usada como a unidade de medida por ser um equipamento de fácil mensuração e obtenção, cuja capacidade equivale a 13 kg de castanhas secas. Em seguida, os extrativistas transportam as castanhas a pé até barcos atracados à margem do rio ou até bicicletas/motocicletas estacionadas na saída do castanhal, quando realizado por via terrestre.

Ao contrário do método de apanha dos ouriços adotado por comunidades da Mesoregião do Baixo Amazonas no estado do Pará, descrito por Silva *et al.* (2013), o utensílio denominado pé-de-ema (uma vara com três pontas fabricada pelo próprio extrativista) raramente é utilizado, visto que sua utilização só é viável quando os ouriços apresentam dificuldade na coleta com o facão devido ao processo de deterioração da casca, quando expostos às intempéries do ambiente por muito tempo. Neste caso, devido à coleta ser constante, os ouriços não permanecem por muito tempo na floresta.

A permanência das castanhas por muito tempo na floresta favorece a contaminação por fungos. Portanto, há um maior crescimento de fungos aflatoxigênicos na castanha coletada tardiamente na floresta devido ao contato com o solo, umidade e chuvas, sugerindo que os ouriços sejam coletados o mais brevemente para evitar incidência de fungos nas sementes (KATO *et al.*, 2016).

Apenas três dos entrevistados realizam o armazenamento das sementes em sacos plástico de 65 kg (acomodam até 5 latas). Nesta etapa, a secagem das sementes ocorre nos próprios sacos. Os demais preferem levar a produção diretamente ao comerciante.

A produtividade média da mão de obra extrativa é de 4 por dia, correspondente a cerca de 52 kg de castanhas secas, dependendo do tamanho das amêndoas, com volume total de aproximadamente 110 latas no período da safra. Tal produtividade se mostra coerente à encontrada por Krag e Santana (2017), em estudo realizado na região da Calha Norte-PA. Deste montante, apenas 2 latas por safra se destina à alimentação das famílias, sendo consumidas em bolos, sobremesas, biscoitos, molhos, e, principalmente, *in natura* com farinha de mandioca.

Dentre as principais dificuldades apontadas pelos extrativistas na atividade da castanha, encontram-se: o baixo preço praticado pelos agentes intermediários, a diminuição gradativa da produção dos castanhais frente ao avanço do desmatamento, ataque de cobras, acidentes com a queda de ouriços e dificuldade de acesso aos castanhais mais distantes.

## Internal transport

This phase involves the movement of the nuts to the community. The working day usually occurs from 6 am to 5 pm aided by some form of transportation, such as a bicycle, motorcycle, or wooden canoe either paddled or with a small outboard motor (a *rabeta*). Collected nuts may also be carried out on foot.

Within the forest, nut transportation is exclusively on foot, while transport to a community occurs mostly by *rabeta* (57%), and is done by the extractivists themselves. A *rabeta* has an average load capacity of 260 kg of nuts, but due to the great distance covered and the productive capacity of the extractivist being 52 kg, they make only one trip per day. The initial cost of such a boat is approximately R\$ 1,700.00, and the gasoline sold in the community costs R\$ 6.00 a liter, with an average of 2 to 4 L of gasoline being required, depending on the distance of the nut trees. This means of transport is most commonly used due to the high density of brazil-nut trees on the banks of the Anilzinho and Joana Peres rivers. The remainder occurs by motorcycle (22%), bicycle (14%) and paddled canoe (7%).

The distance of the chestnut trees ranges from 1 to 10 km. When the route is overland, [ extractivists spend, on average, 15 and 45 minutes reaching them, by motorcycle or bicycle, respectively. When accessed by water, the time required varies from 30 minutes to 2h30, according to the distance to the trees.

When transportation is done by motorcycle, the cost is R\$ 2.50 per sack (with a capacity of 5 cans), based on the cost of the gasoline. Though there will be one trip per day, the route may be up to 20 km. Motorcycles are very commonly-used vehicles due to their agility and wide availability in the community, as they are owned by the extractivists themselves. The average value practiced by the extractivist in the commercialization of brazil-nuts is of R\$ 40,00 per can, with transport responsible for R\$ 18,20 of this.

Once back at the village dock or storehouse, the extractivist can choose to sell his production directly to a merchant, delivering it on foot. If production is stored for later sale, transportation costs will be borne by the extractivist himself.

## Internal commercialization

At this stage, there is an exchange of nuts, in their raw state, between extractivists and community-based merchants, who act as middlemen. There are five isolated buyers, each with small marketing points established within the community. These individuals buy the collected nuts by paying in cash or exchanging part of the value for the products for goods. They may also discount the value from an existing debt, or the value may be used in the direct purchase of subsistence goods, a form of transaction known as *aviamento*.

## Transporte interno

Esta etapa corresponde ao deslocamento das castanhas até a comunidade. A jornada de trabalho geralmente realizada das 6 às 17 h com auxílio de meios de transporte, como bicicleta, motocicleta, barco a remo ou *rabeta* (canoa de pequeno porte feita de madeira com um motor acoplado), podendo ser também realizada a pé.

Dentro da floresta, o transporte é realizado exclusivamente a pé, já o escoamento da produção ocorre em maior parte por *rabeta* (57%), sendo de domínio dos próprios extrativistas. A *rabeta* tem capacidade de carga média de 260 kg de castanhas, mas, devido à grande distância percorrida e à capacidade produtiva do extrativista ser de 52 kg, realizam apenas uma viagem por dia. O custo de uma embarcação é de aproximadamente R\$ 1.700,00, e a gasolina comercializada na comunidade é de R\$ 6,00 o litro, sendo em média utilizado de 2 a 4 L de gasolina dependendo da distância do castanhal. Este meio de transporte se destaca devido os castanhais mais adensados estarem à margem do rio Anilzinho e Joana Peres. O restante ocorre por meio de motocicleta (22%), bicicleta (14%) e barco a remo (7%).

A distância dos castanhais varia de 1 a 10 km. Quando o percurso é realizado por terra, o tempo gasto pelos extrativistas pode ser de 15 e 45 minutos, em média, por meio de motocicleta ou bicicleta, respectivamente. Ao ser realizado por água varia de 30 minutos a 2h30, conforme a distância dos castanhais às margens dos rios.

Quando o transporte é feito por motocicleta, o custo é de R\$ 2,50 por saco (com capacidade de 5 latas), referente ao gasto com gasolina. É realizado apenas uma viagem por dia, com percurso de até 20 km. A motocicleta é um veículo muito comum devido a agilidade e disponibilidade na comunidade, sendo de domínio dos próprios extrativistas. O valor médio praticado pelo extrativista na comercialização da castanha é de R\$ 40,00 a lata, com custo médio de R\$ 18,20 por lata.

Após chegar ao porto da comunidade ou às casas, o extrativista pode optar por vender sua produção diretamente ao comerciante, entregando a pé no estabelecimento. Caso a produção seja armazenada para venda posterior, os custos com transporte são por conta do próprio extrativista.

## Comercialização interna

Nesta fase, a castanha é comercializada *in natura* entre extrativistas e comerciantes da própria comunidade. São cinco compradores isolados, com pequenos pontos de comercialização estabelecidos na comunidade. O comerciante compra a produção pagando em dinheiro ou troca parte do valor por produtos que dispõe. Também debitam a dívida contraída pelo extrativista a partir da negociação prévia da produção ou pela compra de insumos de subsistência adquiridos antecipadamente, configurando-se como política de *aviamento*.

The fact that the community is very far from urban areas and the difficult access to basic necessities, means that inputs must be purchased from within the community itself. The price the middleman pays the community extractivists for the nuts is stipulated by the trader. Although this varies according to demand, it averaged R\$ 44.00 a can during the 2018 harvest of, with a cost of R\$ 0.72 per can, transportation, packaging and workmanship on the unloading.

### Cross-trader commercialization

Cross-traders (transporters) bridge production between the wholesale and urban retail markets, accumulating large quantities of the product to optimize transportation and meet urban demand, and are thus one of the main marketing channels (SANTANA *et al.*, 2015). These agents have dry goods stores in the city and commercialize large stocks of raw nuts (Figure 1).

O fato da comunidade estar muito distante das áreas urbanas e da dificuldade de acesso a produtos de primeira necessidade viabiliza a compra de insumos dentro da própria comunidade. O preço da castanha praticado pelo comerciante dentro da comunidade é estipulado pelo atravessador, variando de acordo com a demanda, sendo em média R\$ 44,00 a lata na safra de 2018, com um custo de R\$ 0,72 por lata, referente ao transporte, embalagem e mão de obra no descarrego.

### Comercialização com atravessadores

O atravessador realiza a conexão da produção com os mercados urbanos atacadistas e varejistas, reunindo a maior quantidade do produto para otimizar o transporte e atender a demanda urbana, destacando-se como um dos principais canais de comercialização (SANTANA *et al.*, 2015). Estes agentes possuem armazéns cerealistas na cidade e comercializam grandes estoques de castanha *in natura*, com vistas à indústria (Figura 1).

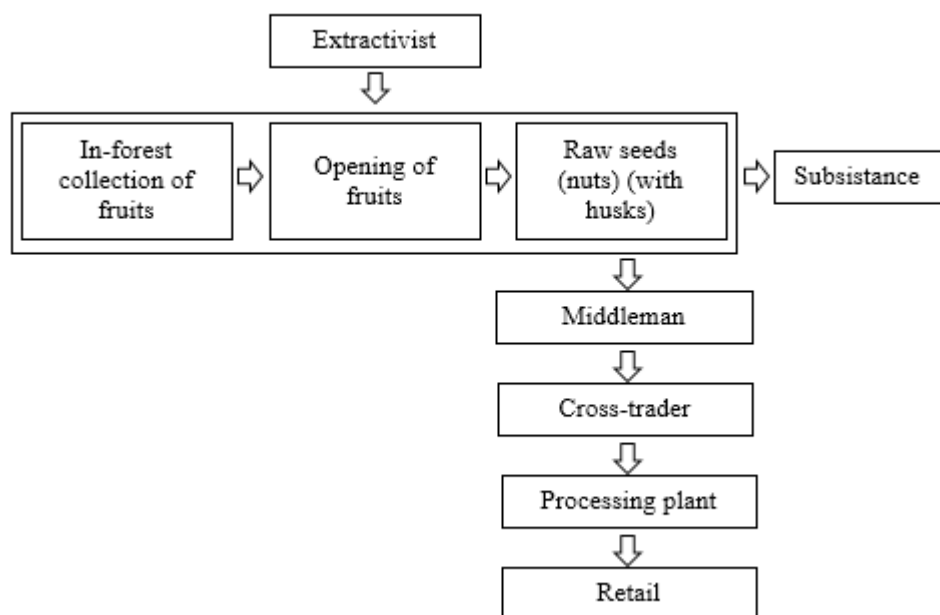


Figure 1 - Flowchart of the Brazil-nut production chain from the *filière* perspective.

Source: Prepared by the authors.

Figura 1 - Fluxograma da cadeia produtiva da castanha-do-brasil na perspectiva de *filière*.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Most of the local Brazilnut trade is controlled by a large operator in the city of Baião, with the remainder being acquired by several smaller buyers in the region.

Ao longo do fluxo de comercialização da castanha, observa-se que a maior parte da produção é absorvida por um grande atravessador da cidade de Baião, denominado de “patrão”, e o restante é adquirida por poucos compradores na região, caracterizando-se um oligopsonio.



The Baião-based intermediaries buy the produce from the community-based merchants and transport them by river to the headquarters in the municipality of Baião, paying an average freighting of R\$ 3.50 per bag. The Material is then sent on to factories in Belém with an additional freighting of R\$ 7.00 per bag, and a carriage charge of R\$ 2.00 per bag, resulting in a mean per can cost of R\$ 2.50. A bag, the unit of measure adopted in the factories, measures 1hL (hectoliter), which corresponds to about 50 kg of nuts. The average brokered price for nuts in Baião was R\$ 260.00 per hectolitre for the 2018 harvest.

The factory processes the nuts and trades them throughout Brazil, as well as exporting to the United States, China and several European countries. Nuts are packed in metallicised 20 kg packages. Vacuum sealed and with CO<sub>2</sub> gas injected, this gives a product with a shelf-life of up to 2 years. Wholesalers, food, beverage and cosmetic industries, among others, further process the nuts or resell them raw to the retail network. The latter consists of natural products stores, and supermarket chains both in Brazil and abroad.

### Economic aspects of RESEX-based Brazil nut commercialization

Primary collection and processing constitute the greater part of the labor employed in the activity and, consequently, the greater part of total costs. Cost of the household-based labor force is treated in a per diem form, insofar as they refer to the opportunity cost of regional labor. In addition to the labor (service) cost, Table 1 also provides information on the material used to collect the nut.

Os atravessadores de Baião compram a produção dos comerciantes da comunidade e transportam por via fluvial até a sede do município de Baião, pagando frete de R\$ 3,50 por saco, e depois destinam a produção até a fábrica em Belém com frete de R\$ 7,00 por saco, e custo com descarrego de R\$ 2,00 por saco, o que resulta num custo de R\$ 2,50 por lata. O saco equivale a 1hL (hectolitro) unidade de medida adotada nas fábricas, correspondente a cerca de 50 kg. O preço médio da castanha praticado pelo atravessador em Baião é de R\$ 260,00 por hectolitro para a safra de 2018.

A fábrica beneficia a castanha e comercializa para todo Brasil, além de exportar para os Estados Unidos, China e diversos países da Europa. As amêndoas são acondicionadas em embalagens metalizadas de 20 kg, fechadas a vácuo com injeção de gás CO<sub>2</sub>, capazes de conservar o produto por até 2 anos. Os atacadistas, indústrias de alimentos, bebidas, cosméticos, entre outras, beneficiam a amêndoa ou revendem *in natura* para a rede varejista, constituída por lojas de produtos naturais, rede de supermercados estabelecidas no país e no exterior.

### Aspectos econômicos da comercialização da castanha-do-brasil na RESEX

A coleta e beneficiamento primário demandam a maior parte da mão de obra empregada na atividade, resultando em maior participação na totalidade dos custos. A força de trabalho das famílias é tratada como custo em forma de diárias, na medida em que se referem ao custo de oportunidade do trabalho na região. A Tabela 1 se refere, além da mão de obra (serviço), também ao custo do material empregado para a coleta da castanha.

Table 1 - Costs with materials and services in the brazil-nut harvest

Tabela 1 - Custos com materiais e serviços na safra da castanha-do-brasil

Descrição	Unit Price (R\$)	Unit	Quantity	Total Cost (R\$)
Machete	54.00	unit	1	54.00
Lime	13.00	unit	1	13.00
Boots	44.00	unit	1	44.00
Nylon Sack	2.40	unit	1	2.40
Paneiro (transport basket)	80.00	unit	1	80.00
Gasoline	6.00	Litre	56	336.00
Plastic sack	2.00	unit	22	44.00
Freight	0.04	kg	1430	57.20
Work	50.00	h per day	28	1,400.00
<b>Total</b>				<b>2,030.60</b>

Soucre: Field research (2019).

Fonte: Pesquisa de campo (2019).

In 2018 the families interviewed produced, on average, 110 cans of nuts, sold at an average price of R\$ 40.00 per can, generating a gross revenue of R\$ 4,400.00 and monthly net revenue of R\$ 592.35, between January and April (the harvest period). Production costs totaled R\$ 2,030.60, a unit cost of R\$ 18.46 per can. Labor contributed most of the costs (69%), as close to the values of 68.13% of the total cost reported by Silva *et al.* (2013) in a study on brazil-nut extractivism in the municipalities of Óbidos, Oriximiná and Almerim.

The extractivist sells a can of nuts for R\$40.00 (equivalent to R\$3.08 per kg). The community trader sells it for R\$ 44.00 (R \$ 3.38 per kg). Beyond the community, the middleman's price is R\$260.00 per hectoliter (R\$ 5.20 per kg). The factory sells 20 kg bulk -packaged unit for R\$ 600.00 (R\$ 30.00 per kg). Under retail conditions, the product is sold in 100g packages for R\$11.00 (R \$ 110.00 per kg). Table 2 shows the prices of nuts at each marketing level, as well as their margins at each stage.

No ano de 2018 a produção média das famílias entrevistadas foi de 110 latas de castanha, vendida ao preço médio de R\$ 40,00 a lata, gerando uma receita bruta de R\$ 4.400,00 e receita líquida mensal de R\$ 592,35, entre janeiro e abril (período da safra). Os custos da produção totalizaram R\$ 2.030,60, e custo unitário de R\$ 18,46 por lata. A mão de obra apresentou maior participação na composição dos custos (69%), corroborando com Silva *et al.* (2013) em estudo sobre o extrativismo da castanha nos municípios de Óbidos, Oriximiná e Almerim, correspondente a 68,13% do custo total.

O extrativista vende por R\$ 40,00 a lata da castanha (equivalente a 3,08 por kg). O atravessador da comunidade a comercializa por R\$ 44,00 (R\$ 3,38 por kg). O preço praticado pelo atravessador fora da comunidade é de R\$ 260,00 o hectolitro, equivalente a R\$ 5,20 o kg. A fábrica vende no atacado a caixa com 20 kg por R\$ 600,00 (R\$ 30,00 por kg). No varejo, o produto é apresentado em embalagens de 100 g de castanha, vendidas por R\$ 11,00 (R\$ 110,00 por kg). A Tabela 2 apresenta os preços da castanha em cada nível de comercialização, bem como suas margens de comercialização.

Table 2 - Prices and margin percentages per kg for raw Brazil nuts at each stage in the commercialization process

Tabela 2 - Preços e percentuais da margem de comercialização da castanha-do-brasil in natura por kg

Variables	Extrativista Producer	Wholesale, Community middleman	Wholesale, Cross-trader	Wholesale, Factory	Retail	Total Margin (%)
Price (R\$)	3.08	3.38	5.2	30	110	97.2
Margin (R\$)	1.66	0.30	1.82	24.80	80.00	
Margin (%)	1.51	0.27	1.65	22.55	72.73	

Source: Prepared by the authors.

Fonte: Elaborado pelos autores.

From these prices it can be seen that the retailers gain the largest margin, appropriating 72.73% of the value paid by the factory. The extractivists and middlemen are those with the lowest margins, as reported for the cumaru (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd) chain in the Lower Amazon River meso-region in Pará State (SILVA *et al.*, 2010). The total margin, that is the difference between the price paid by the consumer and that paid to the producer, was 97.2%.

The extractivists received only 1.51% of the final, point-of-sale, price of the brazil nuts, making this activity unattractive from the economic point of view. This has led many extractivists to abandon brazil-nuts in search of other productive activities such as conventional agriculture and livestock rearing, or the sale of their labor. This situation is consistent with the observations of Silva *et al.* (2017), who believed that the higher the income provided by the nut-based extractivism, the more dedicated the extractivists would be and the more likely they were to stay with the activity.

A partir dos preços obtidos, observa-se que o varejista é o agente que detém maior margem de comercialização, apropriando-se de 72,73% do valor pago pela fábrica. Já os extrativistas e atravessadores, foram os que tiveram as menores margens, como relatado na cadeia das sementes de cumaru (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.) na Mesorregião do Baixo Rio Amazonas no estado do Pará (SILVA *et al.*, 2010). A margem total, que se refere a diferença entre o preço pago pelo consumidor e o preço pago ao produtor, foi de 97,2%.

O extrativista se apropriou de apenas 1,51% do preço praticado na comercialização da castanha-do-brasil, tornando esta atividade pouco atraente do ponto de vista econômico, o que tem levado muitos extrativistas a abandonarem os castanhais, em busca de outras atividades produtivas como a agricultura convencional e pecuária, ou a venda de sua mão de obra. Tal situação se mostra coerente com observações de Silva *et al.* (2017), que consideravam que quanto maior a renda proporcionada pelo extrativismo da castanha, melhor o desempenho do extrativista na coleta e permanência na atividade.

However, the significant profit margin of brazil nuts by made wholesale factories and retailers reflects the fact that greater product value aggregation is currently given to that sector of the supply chain where processing technologies are applied in rather than to the collecting phase (BAYMA *et al.*, 2014). On the other hand, traditional collection/processing practices, passed down from previous generations, are still part of the reality of extractivists and traders, whose products are commercialized in the raw state, with little added value.

No que se refere à mark-up de comercialização, observa-se variação relevante entre os diferentes atores que compõem a cadeia produtiva, sendo que em termos absolutos, mark-up é igual à margem (Tabela 3).

A expressiva margem de comercialização da castanha-do-brasil pelas fábricas atacadistas e varejistas é influenciada pela maior agregação de valor ao produto em virtude das tecnologias utilizadas para o beneficiamento (BAYMA *et al.*, 2014). Por outro lado, práticas de coleta/beneficiamento tradicionais, repassados pelas gerações anteriores, ainda fazem parte da realidade dos extrativistas e atravessadores, cujos produtos são comercializados *in natura*, com baixo nível de agregação de valor.

No que se refere à mark-up de comercialização, observa-se variação relevante entre os diferentes atores que compõem a cadeia produtiva, sendo que em termos absolutos, mark-up é igual à margem (Tabela 3).

Tabela 3 - Prices and marketing mark-up of brazil-nut *in natura*

Tabela 3 - Preços e mark-up de comercialização da castanha-do-brasil *in natura*

Variables	Extrativista Producer	Wholesale, Community middleman	Wholesale, Cross-trader	Wholesale, Factory	Retail	Mark-up Total (%)
Price (R\$)	3,08	3,38	5,2	30	110	3471,43
Margin (R\$)	116,90	9,74	53,85	476,92	266,67	

Source: Prepared by the authors.

Fonte: Elaborado pelos autores.

As for mark-up, it turns out that the wholesaler/factory added 476.92% to the acquisition value, and so is the agent that most influenced the retail price. The wholesaler (broker) within the community, in turn, received the lowest remuneration (9.74%) on the purchase price. In this way, when purchasing the product by retail, the final consumer ended up paying 3,471.43% more than the price charged by the extractive producer.

Quanto ao mark-up, verifica-se que o atacadista/fábrica acrescentou 476,92% ao valor de aquisição, logo é o agente que mais influenciou no preço pago pelo varejo. O atacadista (atravessador) dentro da comunidade, por sua vez, recebeu a menor remuneração (9,74%) sobre o preço de compra. Desse modo, o consumidor final acabou pagando 3.471,43% a mais em relação ao preço praticado pelo produtor extrativista ao adquirir o produto no varejo.

## CONCLUSIONS

Brazil-nut extraction in the Ipaú-Anilzinho RESEX is carried out in a traditional way, undertaken by a family workforce, made up of people with low level of educational and na average age of over 50 years;

The margins obtained by households were significantly lower than those obtained by the retailer;

The retailer has an advantageous position in relation to the other agents of the chain, and thus has greater market power and price definition capacity;

The low prices for which the product is transacted within the RESEX proves to be one of the great bottlenecks to improving of the conditions of life of the extractivist, as well as to strengthening and verticalization this activity.

## CONCLUSÕES

O extrativismo da castanha-do-brasil na RESEX Ipaú-Anilzinho é realizado de forma tradicional, operacionalizado pela mão de obra familiar, constituída por pessoas com baixo nível de escolaridade e idade média acima de 50 anos;

A margem de comercialização obtida pelas famílias se mostrou significativamente inferior à apropriação do preço alcançado pelo varejista;

O varejista assume posição de vantagem em relação aos demais agentes da cadeia e, assim, maior poder de mercado e definição de preços;

Os baixos preços que transacionam o produto dentro da RESEX, revela-se como um dos grandes gargalos à melhoria das condições de vida dos extrativista, fortalecimento e verticalização desta atividade.

## CITED SCIENTIFIC LITERATURE

- ARAÚJO, J. G. de; SANTOS, M. A. S. dos; REBELLO, F. K.; ISAAC, V. J. Cadeia comercial de peixes ornamentais do Rio Xingu, Pará, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 43, n. 2, p. 297-307, 2017.
- BAYMA, M. M. A.; MALAVAZI, F. W.; SÁ, C. P. de; FONSECA, F. L.; ANDRADEI, E. P.; WADT, L. H. de O. Aspectos da cadeia produtiva da castanha-do-brasil no estado do Acre, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais**, v. 9, n. 2, p. 417-426, 2014.
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Em Tese**, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Castanha-do-brasil: *Bertholletia excelsa* H.B.K. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: MAPA/ACS, 2012. 49p. (Série: Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável orgânico).
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manejo florestal não madeireiro em unidade de conservação de uso direto**. Rio Branco: EMBRAPA, 2000. 4 p. (Folheto).
- FEITOZA, J. C.; SOUZA, A. T. de A.; SANTOS, C. C.; PASSOS, D. P.; MUÇOUÇAH, F. J. Cadeia produtiva de eucalipto - da floresta ao papel. **Tekhne e Logos**, v. 8, n. 3, p. 50-66, 2017.
- FIGUEIREDO, R. A. A. de; BARROS, F. B. Caçar, preparar e comer o 'bicho do mato': práticas alimentares entre os quilombolas na Reserva Extrativista Ipaú-Anilzinho(Pará). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas**, v. 11, n. 3, p. 691-713, 2016.
- HOMMA, A. K. O. (Ed.). **Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2014. 459 p.
- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); Centro Nacional de Populações Tradicionais e Desenvolvimento Sustentável (CNPT). Laudo biológico da área de Ipaú e Anilzinho. In: **Plano de manejo participativo da Reserva Extrativista Ipaú-Anilzinho**. MMA/ICMBio/DIUSP, 2008. Não publicado.
- KATO, C. G.; BRUGNARI, T.; FREITAS, E. N. de; CORREA, V. G.; OLIVEIRA, R. F. A presença de aflatoxinas na Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.): uma revisão. **Revista UNINGÁ Review**, v. 26, n. 2, p. 35-40, 2016.
- KRAG, M. N.; SANTANA, A. C. de. A cadeia produtiva da castanha-do-brasil na região da Calha Norte, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas**, v. 12, n. 3, p. 363-386, 2017.
- MARQUES, P. V.; AGUIAR, D. R. D. de. **Comercialização de produtos agrícolas**. São Paulo: Edusp, 1993. 195 p.
- MENEGUETTI, N. F. S. P.; SOUZA, M. P. de; SOUZA FILHO, T. A. de. Estruturas de governança na cadeia produtiva da castanha-da-amazônia. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 5, n. 3, p. 26-43, 2015.
- METTRICK, H. **Development oriented research in agriculture**. Wageningen: ICRA, 1993. 228 p.
- PAES-DE-SOUZA, M.; SILVA, T. N. de; PEDROZO, E. Á.; SOUZA FILHO, T.A. de. O Produto Florestal Não Madeirável (PFNM) Amazônico açaí nativo: proposição de uma organização social baseada na lógica de cadeia e rede para potencializar a exploração local. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 44-57, 2011.
- PEDROZO, E. Á.; SILVA, T. N. da; SATO, S. A. da S.; OLIVEIRA, N. D. A. de; Produtos Florestais Não Madeiráveis (PFNMS): as Filières do Açaí e da Castanha da Amazônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 88-112, 2011.
- SANTANA, A. C. de; SANTANA, Á. L. de; GOMES, S. C.; SANTANA, Á. L. de; NOGUEIRA, A. K. M.; OLIVEIRA, C. M. de; SANTOS, M. A. S. dos. Evidências do mercado de produtos da pequena produção na região da transamazônica e BR-163 no estado do Pará. **Revista de Estudos Sociais**, v. 17, n. 34, p. 186-2015, 2015.
- SILVA, A. A.; SANTOS, M. K. V.; GAMA, NOCE, J. R. V.; R.; LEÃO, S. Potencial do Extrativismo da Castanha-do-pará na Geração de Renda em Comunidades da Mesorregião Baixo Amazonas, Pará. **Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 4, p. 500-509, 2013.

SILVA, J. B. da. O rio Joana Peres (Estado do Pará) e o fenômeno do pirakau: uma perspectiva etnográfica. **Revista Margens Interdisciplinar**, v. 10, n. 14, p. 168-186, 2016.

SILVA, J. M. da; SOUZA, M.P. de; SOUZA FILHO, T.A. de; SILVA, R.M.P. da. Custos e preços da castanha-da-amazônia nos Estados do Acre e Rondônia. **Custos e @gronegocio online**, v. 13, n. 2, p. 421-447, 2017.

SILVA, T. M. da; JARDIM, F. C. da S.; SILVA, M. da S.; SHANLEY, P. O mercado de amêndoas de *Dipteryx odorata* (cumarú) no estado do Pará. **Floresta**, v. 40, n. 3, p. 603-614, 2010.

SOUZA FILHO, T. A. de; PEDROSO, E. Á.; PAES-DE-SOUZA, M. Produtos Florestais Não-Madeiráveis (PFNMs) da Amazônia: uma visão autóctone da cadeia-rede da castanha-da-amazônia no estado de Rondônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 58-74, 2011.

VINUTO, J. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, v. 22, n. 44, p. 203-220, 2014.