



APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA COLHEITA FLORESTAL NA PRODUÇÃO DE CABOS DE VASSOURA

USE OF FOREST HARVEST WASTE IN THE PRODUCTION OF BROOM HANDLES

ÁREA TEMÁTICA: INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E EMPREENDEDORISMO

Elinelson Pinheiro de Souza, Uniso, Brasil, elinelson_souza@yahoo.com.br

Resumo

A coleta de dados de pesquisas existentes sobre o aproveitamento de resíduos em florestas nativas, oportunizou a realização de um investigar sobre a vantagem econômica da utilização dos resíduos, para a fabricação de cabos de vassoura. Os resultados mostraram que o emprego dos resíduos florestais para a produção dos artefatos acima citados apresenta viabilidade econômica, uma vez que o produto a ser fabricado não apresenta complexidade alta, podendo ser executado de tipos/espécies diversificados, bem como, com umidade relativa adequada, se for considerada a ocorrência da secagem ao tempo, sem a necessidade da mesma ser efetivada em estufa. Ressalta-se que, apesar do valor de venda baixo, verificou-se que a produção de cabos de vassoura a partir de resíduos florestais é satisfatório e compensativo, haja vista a produção em grande quantidade. Vale ressaltar que o baixo valor da aquisição da matéria prima, aliada a uma nova proposta para extração dos resíduos garantem competitividade ao produto proposto. Por fim, os resultados obtidos com esse primeiro investigar motivam a realização de um estudo, em busca da validação dos mesmos.

Palavras-chave: Floresta Nativa; Resíduos Florestais; Cabos de Vassoura; Viabilidade Econômica.

Abstract

The collection of data from existing research on the use of residues in native forests, made it possible to carry out an investigation into the economic advantage of using residues for the manufacture of broomsticks. The results showed that the use of forest residues for the production of the artifacts mentioned above is economically viable, since the product to be manufactured does not present high complexity, being able to be executed with diversified types/species, as well as, with adequate relative humidity, if the occurrence of drying to the weather is considered, without the need for it to be carried out in an oven. It should be noted that, despite the low sales value, it was found that the production of broomsticks from forest residues is satisfactory and rewarding, given the production in large quantities. It is worth noting that the low value of the acquisition of raw materials, combined with a new proposal for extracting waste, guarantee the competitiveness of the proposed product. Finally, the results obtained with this first investigation motivate the realization of a study, in search of their validation.

Keywords: Native Forest; Forest Waste; Broom Cables; Economic viability.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo consiste em apresentar uma proposição, cujo objetivo incide na realização de um estudo sobre o aproveitamento de resíduos da operação florestal madeireira, em áreas de concessão de floresta pública, de modo a fomentar a criação de um modelo de negócio sustentável. A elaboração do artigo justificou-se pelo fato do mesmo constituir-se como

instrumento viabilizador para socialização da possibilidade de aproveitar resíduos de exploração florestal (toretas, destopo e galhada de árvores) na produção de tacos de madeira, os quais serão os subsidiadores da criação de cabos de vassoura. Nesta perspectiva, o estudo a ser realizado abrangerá a área de concessão da empresa Samise Florestal Ltda, localizada na Floresta Federal de Saracataquera, nos municípios de Faro e Terra Santa, estado do Pará.

O manejo florestal sustentável é um modelo de atividade que permite a exploração racional dos produtos madeireiros, que prevê o uso múltiplo da floresta, de modo a aproveitar ao máximo os recursos que ela oferece, sem, necessariamente, causar impactos ambientais. Nesse contexto é válido ressaltar as vozes de Nolasco e Viana (2004) enunciando que um dos principais problemas do manejo florestal é o desperdício no aproveitamento da madeira, o qual resulta em grande volume de resíduos.

No estado do Pará, o setor florestal sempre teve grande importância na área econômica, principalmente, em termos de geração de empregos, a qual, devido à falta de áreas legalizadas para a realização da atividade florestal, nem sempre é possível, pois o aspecto legal do setor constitui-se como entrave para o desenvolvimento de tal atividade, haja vista a existência de dúvidas sobre o longo prazo dela, o que de certa forma reduz o volume de investimentos no setor. Mas, nesse sentido, a oferta de florestas públicas por meio da concessão florestal, com contratos variando entre 30 e 40 anos de duração, despontou como uma forma de transformar as florestas em locais propícios para a geração de emprego e renda, bem como, para o setor mais atraente.

No ano de 2006, com a instituição da Lei 11.284 (2006) – Lei de Florestas Públicas – versando sobre a proteção das florestas públicas, foram estabelecidos mecanismos regulatórios de acesso a essas áreas, de modo a gerar benefícios socioeconômicos e ambientais. Ainda por meio dessa lei surge o processo de concessão florestal, o qual segundo a mesma consiste na delegação onerosa à pessoa jurídica, do direito de praticar o manejo florestal sustentável para exploração de produtos e serviços numa unidade de manejo, mediante licitação, em consórcio ou não, desde que atenda às exigências do edital referente à licitação. Vale salientar que como condição para o cumprimento das cláusulas do contrato de concessão florestal, o concessionário deverá demonstrar capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado, cabendo ao mesmo a execução das atividades necessárias à manutenção da unidade de manejo e de sua infraestrutura.

No Brasil, segundo dados do Serviço Florestal Brasileiro – SFB (<https://www.florestal.gov.br>) e do Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Pará – IDEFLOR-Bio (<https://ideflorbio.pa.gov.br>) existem mais de um milhão e oitocentos mil hectares de florestas em operação sob regime de concessão florestal.

No plano de manejo, de modo geral, não somente nas áreas de concessão como também em áreas privadas, é possível, além da exploração de madeira em toras, fazer uso da exploração do resíduo florestal, que são partes das árvores descartadas no processo de colheita ou no processamento das árvores que são operacionalizadas no processo de manejo florestal. Nolasco e Viana (2004) informam que os resíduos florestais estão relacionados a uma série de problemas ambientais, econômicos e sociais, pela grande quantidade, dispersão espacial e dificuldade de manejo; já Hakilla (1989) apresenta o excesso de resíduos na floresta como uma fonte a mais para a geração de incêndios florestais. Tais enunciados apresentam motivos, que justificariam o aproveitamento dos resíduos florestais, mas aliando isso a possíveis lucros econômicos, a necessidade de aproveitamento cresce ainda mais.

Na área do manejo florestal sustentável, da empresa Samise, no contrato de concessão, foi feita uma relação entre o preço da madeira em tora e o preço do resíduo, sendo obtido o dado de que o custo da matéria prima de resíduo corresponde entre 10% à 15% do valor da madeira em tora. Logo, se o resíduo for utilizado para a confecção de tacos de madeira subsidiadores da criação

de cabos de vassoura, o custo de matéria prima, para esses tipos de produtos, corresponderá na maioria dos casos, ao valor da madeira, logo ter-se-á um produto, com um custo baixo, que pode ser extremamente competitivo em comparação ao mesmo item produzido a partir da madeira em tora..

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Pesquisas anteriores

Existem inúmeras pesquisas envolvendo o aproveitamento de resíduos, entretanto eles focam no aproveitamento dos resíduos para a geração de pequenos artefatos de madeira ou na geração de energia e na mensuração e valoração dos resíduos, tais como as pesquisas de Bispo (2017), Amaral (2018), Donato e Takenaka (2016) e Da Silva Ribeiro et al (2019).

Segundo Bispo (2017) o serviço de poda e a supressão de áreas urbanas geram resíduos que podem ser utilizados na fabricação de brinquedos de madeiras; a pesquisa conduzida por Amaral (2018) propõe a utilização dos resíduos em movelarias para a fabricação de pequenos objetos artesanais; na pesquisa de Donato e Takenaka (2016) é proposta de aproveitamento dos resíduos na produção de briquetes para a geração de energia e a pesquisa de Da Silva Ribeiro et al (2019) apresenta a existência de viabilidade da utilização de resíduos florestais para a produção de madeira serrada, entretanto os equipamentos utilizados para a “extração” dos resíduos é o mesmo utilizado para exploração florestal madeireira.

Ressalta-se a importância e relevância de todas as pesquisas analisadas, pois mostram a possibilidade da utilização de resíduos florestais. Entretanto, apesar de proporem o aproveitamento dos resíduos, elas não focam tal utilização em termos do atendimento em escala, viabilizando a formação de uma cadeia de valor, que possa gerar a possibilidade de constância no aproveitamento dos resíduos florestais. Assim, nesse artigo é proposto a realização de um estudo, versando sobre a criação de uma sistematização de procedimentos a serem efetivados para o aproveitamento dos resíduos de exploração florestal em prol da confecção de cabos de vassoura.

Com o aproveitamento dos resíduos propõem-se a confecção de tacos de madeira para subsidiarem a criação de cabos de vassoura, valendo ressaltar que se trata de um produto de grande uso, fato que, por si só, já demonstra a natureza de perenidade do projeto, uma vez que não vai ser atrelado, de forma permanente, a um produto que não haja demanda ou que seja necessário criar mercado, mas sim de um mercado já existente e que demanda muito desse produto, gerando assim o maior aproveitamento possível dos resíduos.

2.2 Objetivos

O estudo a ser realizado terá por objetivo geral a criação de um modelo de processo de aproveitamento de resíduos para a confecção de tacos de madeira, os quais subsidiarão a produção de cabos de vassoura de diferentes espécies de modo a maximizar tal aproveitamento. Tal objetivo abrangerá os seguintes objetivos específicos:

- i. Analisar a viabilidade econômico-financeira.
- ii. Definir o processo para a obtenção do resíduo.
- iii. Criar sistematização para o aproveitamento de resíduos para diferentes produtos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Tipologia

Nesse trabalho, utilizou-se a metodologia de análise qualitativa, uma vez que focou em uma

análise descritiva da viabilidade da produção de cabos de vassoura provenientes do aproveitamento de resíduos de origem florestal. Juntamente a análise qualitativa empregou-se uma análise documental. (Nascimento & Sousa, 2015).

3.2 Coleta de Dados

Os dados a serem utilizados foram os coletados do artigo de Da Silva Ribeiro et al (2019), o qual apresenta ações realizadas em uma área de manejo florestal comunitário na Flona do Tapajós. Tal apresentação enuncia que todos os valores monetários foram corrigidos pelo índice indicado pelo Serviço Florestal Brasileiro – SFB para a correção de seus contratos de concessão florestal. Vale ressaltar que a utilização desses dados foi proposital, uma vez que se trata de um extrato florestal parecido com o que está presente na Floresta Nacional de Saracataquera, local onde a empresa Samise detém seu PMFS.

Os resíduos coletados foram toretes de galhos com diâmetro maior que 10 cm e comprimento maior que 120 cm, uma vez que os cabos de vassoura têm comprimento inicial de 1,2 metros. Ressalta-se que, atualmente, as atividades são realizadas com os mesmos equipamentos já utilizados para a extração de toras em florestas nativas, sendo que a proposta do estudo é a de utilizar equipamentos diferentes para baratear o custo de aquisição do resíduo.

As dimensões dos toretes de madeira que são aproveitados são parecidos com as dimensões de toras de madeira de floresta plantada, sem falar que, como se trata de resíduos as estradas e trilhas de arraste já foram realizadas pela exploração florestal para madeira em tora, motivo que possibilita a utilização de equipamentos semelhantes aos usados na exploração de árvores de floresta plantada.



Figura 1 – Galhada de árvore já explorada sendo aproveitada.

A metodologia proposta consiste em utilizar o planejamento para diminuir custos e maximizar o volume a ser aproveitado, os resíduos a serem aproveitados serão indicados por meio da análise das árvores que foram operacionalizadas, de modo a garantir o aproveitamento de resíduos que possam gerar o máximo aproveitamento. Ressalta-se que parte das atividades serão realizadas no interior da floresta, diminuindo assim os custos logísticos com os toretes, ou seja, só serão transportados os toretes que possam ser aproveitados. Os toretes serão transportados para o pátio central a fim de serem operacionalizados, pois isso diminuirá o custo com relação a movimentação das cargas, uma vez que no pátio central já existe uma equipe de medição e carregamento, a qual pode ser utilizada para fazer as atividades de movimentação e cubagem das peças serradas.

A atividade de processamento do resíduo ainda permite o aproveitamento dos resíduos de aparas, costaneiras e a serragem. Sendo picadas para a produção de cavacos de madeira que podem ser vendidos, camas que são utilizados para a produção de galinhas pelos comunitários e ou para a geração de um composto orgânico para ser utilizado como adubo nas áreas de agricultura familiar também dentro das comunidades do entorno ao projeto de manejo florestal sustentável da empresa Samise. Para corroborar com a viabilidade da proposição, segue um quadro comparativo entre o método atual e o proposto, considerando itens como: localização e preparação, arraste, operações de pátio interno e beneficiamento de resíduos.

EXTRAÇÃO DE RESÍDUOS		
ITEM	MÉTODO ATUAL	MÉTODO PROPOSTO
Localização e Preparação	<ul style="list-style-type: none"> - Localizar e limpar o resíduo que será utilizado; - Considera-se para operação as árvores de diâmetro maior, uma vez que estas têm galhadas maior; - Caminhonete ou caminhão para levar auxiliar e operador de motosserra; - Utiliza-se os mapas de corte e arraste já operacionalizados com a indicação das árvores que serão aproveitadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Localizar e limpar o resíduo que será utilizado; - Considera-se para operação as árvores de diâmetro maior, uma vez que estas têm galhadas maior; - Propõem-se a utilização de duas motocicletas, sendo uma adaptada para poder carregar os equipamentos do motosserrista; - Utiliza-se os mapas de corte e arraste que estão no aplicativo Avenza de modo a facilitar a localização dos resíduos a serem operacionalizados.
Arraste	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza-se o operador de motosserra, auxiliar (faz as vezes de lançador de cabo) e operador de máquinas; - Executada com Trator Florestal do tipo Skidder com guincho. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza-se o operador de motosserra, auxiliar (faz as vezes de lançador de cabo) e operador de máquinas; - Rastreabilidade do resíduo feito nesse momento, as marcações serão feitas com giz e/ou caneta de tinta fixa; - Executada com trator agrícola com garra mini skidder e guincho acoplados.
Operações de Pátio Interno	<ul style="list-style-type: none"> - Operação de cubagem e rastreabilidade do resíduo; - Executada por um medidor e um auxiliar. - Operação de empilhamento, com carregadeira, executada por operador de máquina; - Operação de carregamento de caminhão. 	<ul style="list-style-type: none"> - Operação de cubagem a ser realizada em pátio central; - Operação de carregamento de caminhão, utilizando-se o mini skidder, utilizando-se do próprio operador do trator agrícola.
Beneficiamento de Resíduos	<ul style="list-style-type: none"> - Beneficiamento de resíduos utilizando-se serra fita horizontal para a produção de tábuas de madeira serrada; - Operação realizada por um operador e um ajudante; - Peças para movelaria e madeira serrada; 	<ul style="list-style-type: none"> - Beneficiamento de resíduos utilizando-se serra fita horizontal para a produção de tábuas de madeira serrada; - Operação realizada por um operador e um ajudante; - Madeira serrada para a confecção de cabos de vassoura; - Secagem ao tempo, multiserra e torneamento do cabo, atividades utilizam-se de um operador e dois auxiliares.

Quadro 1 – Comparação das atividades de extração atual x proposta.

3.3 Análise de Conteúdo

Decidiu-se, nesse trabalho, utilizar as etapas da técnica de Bardin (2006), segundo o qual, podemos dividir a análise de dados em três etapas: sendo a primeira uma análise preliminar, a segunda a exploração do material e a última a interpretação de resultados. Dessa forma, procedeu-se com a primeira etapa onde foram coletados artigos que tratavam sobre o assunto relacionado ao aproveitamento de resíduos florestais, focou-se em duas produções Da Silva Ribeiro et al (2019) e Jankauskis (1983), ambas realizadas em regiões semelhantes a escolhida para a confecção desse trabalho. O passo seguinte constituiu-se da leitura e análise dos artigos encontrados, e por fim foi realizado a etapa de interpretação de resultados propostos em relação as publicações utilizadas como base.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Empresa e o contexto

Para análise de resultados utilizamos os dados para exploração florestal da empresa Samise Indústria, Comércio e Exportação Ltda (<http://samise.com.br/>), Unidade de Produção Anual 08 (UPA 08), operacionalizada em 2022/2023. A empresa Samise é uma empresa com larga experiência na área madeira, tendo seus gestores, principais, grande conhecimento tanto na área florestal como na área de beneficiamento de madeira. A empresa foi fundada em 2002, tendo iniciado suas atividades com o beneficiamento de madeira em tora, a empresa foi vencedora do processo licitatório, Concorrência N° 02/2012, promovida pelo Serviço Florestal Brasileiro, nos termos da Lei n° 11.284/2006 e do Decreto n° 6.063/ 2007, em 2014, para realizar manejo florestal sustentável na Área de Manejo Florestal 1B da Floresta Nacional Saracá- Taquera – Lote Sul. Desde então, a empresa, concentrou suas atividades na atividade de maenjo, utilizando-se para isso de tecnologia e parcerias com instituições de ensino e pesquisa.

A empresa Samise começou suas atividades de manejo florestal em junho 2015, tendo até hoje realizado a operação de oito unidades operacionais, sem nunca ter operacionalizado resíduos, muito em função da desconfiança da possibilidade de retorno financeiro e viabilidade do negócio, dessa forma esse estudo visa, mostrar que com um bom planejamento e a determinação de um produto de fácil comercialização é possível chegar a viabilidade economica financeira para o aproveitamento de resíduos e assim fugir do senso comum, largamente utilizado por outras empresas. Ressalta-se que em muitos projetos o aproveitamento de resíduos limita-se a produção de pequenos objetos de madeira (POM) e/ou móveis rústicos, mas nada que possa garantir escala ao processo. Dessa forma a empresa além de aproveitar os seus resíduos pode garantir a geração de emprego e renda para a comunidade do entorno.

4.2 Análise de Dados

Segundo dados de Jankauskis (1983), em estudos realizados na unidade experimental de Curuá-Una, a relação entre a madeira em tora operacionalizada e o volume de resíduo a ser explorado chega a um percentual de aproveitamento de 35,8%, com as especificações de diâmetro e comprimento médio a serem explorados $d \geq 10$ cm para o diâmetro e ≥ 50 cm para o comprimento, diferente do escopo que estamos apresentando neste artigo, onde apesar de propormos o mesmo parâmetro para o diâmetro, nossa proposta para o comprimento é superior, uma vez que temos a restrição de comprimento dos cabos de vassoura. Essa restrição de comprimento apenas diminui o volume total aproveitado do resíduo, dessa forma será considerado um aproveitamento de apenas 25% para toretes acima de 1,2 metros, isso quer dizer que, o percentual de aproveitamento geral dos resíduos com as restrições estabelecidas é de 8,95%.

UPA 08 da empresa Samise é composta das seguintes espécies para exploração:



Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais
Superintendência do Ibama no Estado do Pará - PA



Autorização de Exploração - POA (Amazônia Legal) Pleno			
Número da Autorização	Registro Sinaflor	Área autorizada	Validade
1015.2.2022.76537	10118685	2.494,1284 Ha	09/05/2022 a 09/05/2023
Detentor da autorização		Autorização vinculada	CPF/CNPJ do Detentor
SAMISE IND. COM. E EXPORT. LTDA. - EPP		1015.2.2018.00143	05.334.363/0002-68
Município de referência		Coordenadas de referência	
FARO / PA		-1,753097561 -56,878442998	
Outros municípios associados			
Não se aplica.			
Responsáveis Técnicos			
Nome	Atividade	Cons. Classe	ART
FARID PINHEIRO ABDUL MASSIH	Elaborador/Executor	1502866129	20180280484
Dados dos imóveis rurais			
Não se aplica.			

Volumetria autorizada				
Produto	Indivíduos	Volume por Ha	Volume total	Unidade
Tora(m³)	8908	21,4767	53.565,3962	m³

Detalhamento da volumetria autorizada	
Tora(m³)	
Tora(m³) / Bowdichia nitida / Sucupira-amarela / 19,4314 m³	Tora(m³) / Hymenaea courbaril / Jatobá / 100,7645 m³
Tora(m³) / Dipteryx magnifica / Cumaru / 1.836,1766 m³	Tora(m³) / Zygia racemosa / Angelim-rajado / 24,5140 m³
Tora(m³) / Ocotea cymbarum / Louro-amarelo / 56,5748 m³	Tora(m³) / Manilkara huberi / Macaranduba / 5,379,2388 m³
Tora(m³) / Hymenolobium excelsum / Angelim-pedra / 3.614,3450 m³	Tora(m³) / Enterolobium schomburgkii / Orelha-de-macaco / 82,2525 m³
Tora(m³) / Diplotropis racemosa / Sucupira-pele-de-sapo / 92,8656 m³	Tora(m³) / Dinizia excelsa / Angelim-vermelho / 19.651,5430 m³
Tora(m³) / Endopleura uchi / Uxi / 583,8082 m³	Tora(m³) / Dipteryx odorata / Cumaru-amarelo / 4.473,5190 m³
Tora(m³) / Diplotropis purpurea / Sucupira-preta / 14,2198 m³	Tora(m³) / Lecythis pisonis / Castanha-sapucaia / 38,8304 m³
Tora(m³) / Peltogyne paradoxa / Roxinho / 30,5578 m³	Tora(m³) / Sextonia rubra / Louro-vermelho / 619,1054 m³
Tora(m³) / Astronium lecontei / Muiracatiara / 767,7203 m³	Tora(m³) / Handroanthus serratifolius / Ipê / 152,8777 m³
Tora(m³) / Bagassa guianensis / Tatajuba / 131,7197 m³	Tora(m³) / Caryocar villosum / Pequiá / 2.170,7854 m³
Tora(m³) / Manilkara bidentata / Maparajuba / 1.100,8643 m³	Tora(m³) / Brosimum rubescens / Muirapiranga / 492,0711 m³
Tora(m³) / Pouteria pachycarpa / Goiabão / 62,2230 m³	Tora(m³) / Ocotea canaliculata / Louro-pimenta / 282,3836 m³
Tora(m³) / Buchenavia parvifolia / Tanibuca-amarela / 826,2352 m³	Tora(m³) / Hymenaea reticulata / Jutai / 911,0973 m³
Tora(m³) / Newtonia suaveolens / Timborana / 805,0839 m³	Tora(m³) / Sarcaulus brasiliensis / Guajará / 923,9975 m³
Tora(m³) / Mezilaurus itauba / Itaúba / 2.010,9934 m³	Tora(m³) / Goupia glabra / Cupiúba / 2.762,8354 m³
Tora(m³) / Ocotea fragrantissima / Louro-preto / 280,2650 m³	Tora(m³) / Vochysia guianensis / Quarubatinga / 609,3245 m³
Tora(m³) / Qualea paraensis / Mandioqueira / 1.010,5288 m³	Tora(m³) / Clarisia racemosa / Oiticica / 1.192,9287 m³
Tora(m³) / Aspidosperma eteanum / Aracanga / 453,7146 m³	

Figura 2 – Autorização de Exploração Florestal – UPA 08 Samise Florestal

O total de volume previsto para exploração para essa unidade de produção anual é de 53.565,39 m³ de madeira em tora, sendo que se for utilizado o percentual estabelecido de aproveitamento de resíduos, ter-se-á um volume total de 4.794,102 m³ apto para a produção de cabos de vassoura, valendo ressaltar que a escolha pelo produto cabo de vassoura ocorreu em função da possibilidade de utilizar as diversas espécies florestais, além do que, alguns problemas de qualidade são aceitáveis, tais como: brancal, nó fechado e pequenos furos de bicho.

O custo para obtenção dos resíduos será extraído com base nos dados da última proposta de preços apresentada pelas empresas vencedoras do edital de licitação de floresta pública da Floresta Nacional do Amapá, último processo licitatório efetuado pelo Serviço Florestal Brasileiro – SFB realizado no ano de 2020. Ressalta-se que, por se tratar de obtenção de resíduos, o abate das árvores, a construção de estradas e trilhas de arraste já estão prontas, logo, o custo de obtenção do resíduo irá se limitar as atividades de arraste, carregamento e baldeio

interno, dessa forma encontramos os valores variando entre R\$ 75,00 à R\$ 95,00 o metro cúbico explorado (<https://www.florestal.gov.br>).

Para a correção do valor atividades florestais, será utilizado o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), o mesmo índice utilizado pelo SFB para atualização de preços em seus contratos de concessão florestal. Como o processo licitatório da Flona do Amapá ocorreu em 2020, será necessário fazer a correção para os anos de 2021 à 2023, considerando que as propostas entregues ao SFB foram realizadas em novembro/2020 o IPCA acumulado deverá ser do período de dezembro de 2020 a março de 2023. Dessa forma ter-se-á o valor de 18,72% (<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html?t=downloads>), com isso ter-se-á o valor de exploração do resíduo variando entre R\$ 89,04 à R\$ 112,78.

O custo para transformação dos toretes para a madeira serrada, será extraído com base nos dados da última proposta de preços apresentado pelas empresas vencedoras do edital de licitação de floresta pública da Floresta Nacional do Amapá, último processo licitatório efetuado pelo Serviço Florestal Brasileiro – SFB realizado no ano de 2020. Ressalta-se que as atividades que irão compor esse processo de transformação são: beneficiamento de tora/bloco, expedição (movimentação, cubagem e romaneio de peças) e administração, dessa forma teremos um custo que varia de R\$ 345,00 à R\$ 365,00 o metro cúbico de transformação (<https://www.florestal.gov.br>). Para a correção do valor também iremos utilizar o IPCA acumulado do período de dezembro de 2020 a março de 2023 que é de 18,72%, logo ter-se-á o valor corrigido que varia de R\$ 409,58 à R\$ 433,33.

Ainda segundo dados do processo licitatório do SFB da Flona Nacional do Amapá, a taxa de conversão média de madeira em tora para madeira serrada é de 45%, sendo esta a mesma taxa que será utilizada, no estudo, para a conversão do torete de galhada. Logo o metro cúbico de madeira serrada para a confecção de tacos que irão subsidiar a confecção de cabos de vassoura:

ITEM	MENOR VALOR	MAIOR VALOR
1 Custo do Resíduo (m ³)	R\$ 11,62	R\$ 17,43
2 Custo de Extração (m ³)	R\$ 89,04	R\$ 112,78
3 Custo de Transformação (m ³)	R\$ 409,58	R\$ 433,33
Total	R\$ 510,24	R\$ 563,54
M³ Madeira Serrada Transformada (45%)	R\$ 1.133,87	R\$ 1.252,31

Tabela 1 – Custos para obtenção da madeira serrada

Considerando que a secagem será ao tempo, não haverá custo de secagem, da mesma forma como é possível inferir que o custo de transformação do metro cúbico serrado para a confecção de cabos de vassouras seja igual ao custo de transformação do torete para a madeira serrada ter-se-á os seguintes custos já corrigidos que variam de R\$ 409,58 à R\$ 433,33. Considerando que as perdas de processo para a transformação de tacos e fabricação dos cabos está na casa de 30%, ou seja, o aproveitamento será de 70%, valor muito semelhante para a transformação de madeira serrada em Deck. Logo o metro cúbico do cabo de vassoura:

ITEM	MENOR VALOR	MAIOR VALOR
1 Custo da Madeira Serrada (m ³)	R\$ 1.133,87	R\$ 1.252,31
2 Custo de Transformação (m ³)	R\$ 409,58	R\$ 433,33
Total	R\$ 1.543,45	R\$ 1.685,64
M³ Cabos de Vassoura (70%)	R\$ 2.204,92	R\$ 2.408,06

Tabela 2 – Custo em m³ dos cabos de vassoura

Considerando que o volume de um cabo de vassoura padrão de 1,20 metros de comprimento, correspondente ao volume de 0,00075 m³, logo, será obtido de um metro cúbico, a quantidade de 1.334 cabos de vassoura, ou seja, teremos cabos de madeira que vão variar seu custo de fabricação entre R\$ 1,65 à R\$ 1,80 a unidade do cabo.

Em pesquisa realizada em sites na internet foi encontrada a variação do preço do cabo de vassoura R\$ 3,44 à R\$ 4,82 para comprar no varejo. Ressalta-se que os cabos propostos têm algumas características peculiares que, em verificações aos sites de internet não foram identificadas nos cabos que estão a venda no mercado, Tais peculiaridades indicarão um diferencial competitivo ao cabo fabricado, tais como, a rastreabilidade, ou seja, a origem, legalidade e a certificação florestal, para garantir que o processo tem conformidades nos princípios ambiental, social e econômico.

CONCLUSÃO

Os dados propostos mostram que existe viabilidade para a fabricação de cabos de vassoura a partir de resíduos florestais, com a ressalva de que os valores foram super valorizados, uma vez que não foi considerada a realização das atividades segundo o novo modelo proposto, sendo essa uma das limitações do trabalho, mas que pode gerar trabalhos futuros. Os resultados obtidos confirmam a possibilidade de aproveitamento de resíduos florestais para a obtenção dos artefatos citados fato que irá oportunizar a geração de emprego e renda às comunidades do entorno da área de concessão, com o uso da sistematização de procedimentos e a operacionalização do sistema.

REFERÊNCIAS

- Amaral, D., Zaú, A. S., Gama, D. C., Albuquerque, E., & Silva, F. J. (2018). Aproveitamento de resíduo madeireiro em um município amazônico. *Biodiversidade*, 17(2).
- Bardin, L. (2006). *Análise de conteúdo* (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trans.). Lisboa: Edições 70. (Obra original publicada em 1977).
- Bispo, L. F. P. (2017). Aproveitamento de Resíduos da Arborização Urbana para a Fabricação de Brinquedos.
- Da Silva Ribeiro, R. B., Gama, J. R. V., de Souza, A. L., & de Andrade, D. F. C. (2019). Análise financeira da extração e beneficiamento de resíduos florestais pós-colheita na floresta nacional do tapajós. *Advances in Forestry Science*, 6(2), 567-573.
- Donato, C. J., & Takenaka, E. M. M. (2016). O Aproveitamento de resíduos de madeira para o desenvolvimento sustentável. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, 12(4).
- Hakkila, P. & Hakkila, P. (1989). *Utilização de biomassa florestal residual* (pp. 352-477). Springer Berlin Heidelberg.
- Jankauskis, J. (1983). *Avaliação de resíduos florestais oriundos da exploração mecanizada da floresta tropical densa de terra firme* (Doctoral dissertation, Dissertação de Mestrado em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1983. 121p).
- LEI 11.284, de 02 de março de 2006. Lei que institui a gestão de florestas públicas. Recuperado de <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2006/lei-11284-2-marco-2006-541235-norma-pl.html>.
- Nascimento, F. P. D., & Sousa, F. L. L. (2016). Metodologia da pesquisa científica teoria e prática: como elaborar TCC. Brasília: *Thesaurus*.
- Nolasco, A. M., & Viana, V. M. (2004). Resíduos florestais e sustentabilidade: revendo o sistema de produção florestal através de um estudo de caso sobre a caixeta (*Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC.). In *Congresso brasileiro de ciência e tecnologia em resíduos e desenvolvimento sustentável*, Florianópolis, SC.