


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

 <https://doi.org/10.56238/arev6n3-095>

Data de submissão: 11/10/2024

Data de publicação: 11/11/2024

Elinelson Pinheiro de Souza

Uniso, Brasil

E-mail: elinelson_souza@yahoo.com.br

Daniel Bertoli Gonçalves

Uniso, Brasil

E-mail: daniel.goncalves@prof.uniso.br

RESUMO

Através de dados de pesquisas existentes sobre o aproveitamento de resíduos em florestas nativas, investigou-se 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 fabricação de cabos de vassoura apresenta viabilidade econômica, uma vez que o produto não apresenta complexidade alta, podendo ser feito de vários tipos de espécies e com umidade relativa relativamente adequada por meio de secagem ao tempo, sem a necessidade de secagem 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 compensa com a produção em grande quantidade. O baixo valor da aquisição da matéria prima, aliada a uma nova proposta para extração dos resíduos garantem competitividade ao produto proposto.

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

1 INTRODUÇÃO

Este artigo consiste em uma proposição com o objetivo de realizar 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 intenção de realizar o artigo foi motivada pela possibilidade de aproveitar resíduos de exploração florestal (toretas, destopo e galhada de árvores) para a produção de tacos de madeira subsidiadores da criação de cabos de vassoura. Nesta perspectiva o estudo 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, o qual prevê o uso múltiplo da floresta, de modo a aproveitar ao máximo os recursos que ela oferece, sem, necessariamente, causar impactos ambientais. Segundo Nolasco e Viana (2004) um dos principais problemas do manejo florestal é o desperdício no aproveitamento da madeira, que 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, entretanto, devido à falta de áreas legalizadas para a realização da atividade florestal, tal fato nem sempre é possível, pois o aspecto legal do setor constitui-se como entrave para seu desenvolvimento, haja vista a existência de dúvidas sobre o longo prazo das atividades, 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 de tornar 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 que segundo a lei 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. Tanto 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, logo, tais motivos, por si só, já justificariam o aproveitamento dos resíduos florestais, por outro lado, aliando isso a um ganho econômico, a necessidade de aproveitamento cresce ainda mais.

Na área do manejo florestal sustentável, da empresa Samise, o contrato de concessão, ao ser feita uma relação entre o preço da madeira em tora e o preço do resíduo obtém-se 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 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

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 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 já a pesquisa de Ribeiro et al (2019) apresenta que existe 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 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 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. Vale ressaltar que se trata de um produto muito utilizado e de grande uso, 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.

3 OBJETIVOS

A seguir, são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos elaborados para o artigo.

3.1 OBJETIVO GERAL

Criar um modelo de processo de produção de aproveitamento de resíduos para a confecção de tacos de madeira para subsidiarem a criação de cabos de vassoura de diferentes espécies de modo a maximizar tal aproveitamento.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Baseado no objetivo geral, o artigo terá como 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.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados foram coletados do artigo de Ribeiro et al (2019) que foi realizado em uma área de manejo florestal comunitário na Flona do Tapajós, todos os valores monetários foram corrigidos pelo índice indicado pelo Serviço Florestal Brasileiro – SFB para a correção de seus contratos de concessão florestal, a utilização desses dados foi proposital uma vez que trata-se de um

extrato florestal parecido com o que está presente na Floresta Nacional de Saracatuera, 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 artigo 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 custos logísticos com os toretes, ou seja, só será transportado toretes que possam ser aproveitados. Os toretes serão transportados para o pátio central a fim de serem operacionalizados, isso além de diminuir custo com relação a movimentação das cargas, uma vez que no pátio central já existe uma equipe de medição e carregamento que 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.

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

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.

5 ANÁLISE DE DADOS

Segundo dados de Jankaukis (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 de: ≥ 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 bem 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 iremos considerar 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%.

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

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



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 / Maçaranduba / 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 / Pequá / 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 eleanum / Araracanga / 453,7146 m³				

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 utilizarmos o nosso percentual de aproveitamento de resíduos teremos um volume total de 4.794,102 m³ apto para a produção de cabos de vassoura, vale ressaltar que a escolha pelo produto cabo de vassoura se dá em função de podermos utilizar as diversas espécies florestais e alguns problemas de qualidade são aceitáveis, tais como: brancal, nó fechado e pequenos furos de bicho.

O custo para obtenção dos resíduos será extraído baseado 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 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, utilizaremos o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), 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 teremos 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 teremos 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 baseado 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 teremos 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 está a mesma taxa que iremos utilizar 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:

Tabela 1 – Legenda da Tabela

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
M ³ Madeira Serrada Transformada (45%)	R\$ 1.133,87	R\$ 1.252,31

Considerando que iremos secar ao tempo, não teremos custo de secagem, da mesma forma como podemos inferir que o custo de transformação do metro cúbico serrado para a confecção de cabos de vassours seja igual ao custo de transformação do torete para a madeira serrada teremos os seguintes custos já corrigidos que varia 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, teremos aproveitamento de 70%, valor muito semelhante para a transformação de madeira serrada em Deck.

Logo o metro cúbico do cabo do cabo de vassoura:

Tabela 2 – Legenda da Tabela

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
M ³ Cabos de Vassoura (70%)	R\$ 2.204,92	R\$ 2.408,06

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

Em pesquisa realizada em sites na internet encontramos 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, tem algumas características peculiares que em verificações aos sites de internet não foram identificadas nos cabos que estão a venda no mercado, essas peculiaridades são a rastreabilidade, ou seja, serem cabos de vassoura que tem origem e legalidade e a certificação florestal, ou seja, esses cabos além da legalidade apresentam um certificação que garante que o processo tem conformidades nos princípios ambiental, social e econômico.

6 CONCLUSÃO

Os dados propostos mostram que existe viabilidade para a fabricação de cabos de vassoura a partir de resíduos florestais, ressalta-se que os valores foram super valorizados, uma vez que não considerou-se as atividades sendo realizadas pelo novo modelo proposto, sendo que essas 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 de cabos de vassoura, 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).
- 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.
- 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>.
- 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..