

Biocombustíveis alternativos na agricultura familiar na Amazônia Oriental**Alternative biofuels in family farming in Eastern Amazonia**

DOI:10.34117/bjdv6n9-106

Recebimento dos originais: 08/08/2020

Aceitação para publicação: 03/09/2020

Thais Yuri Rodrigues Nagaishi

Doutora em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Endereço: Av. Perimetral, 2501, 66095-780, Belém, PA – Brasil

E-mail: thais.nagaishi@gmail.com

Oswaldo Ryohei Kato

Doutor em Agricultura Tropical pelo Universitat Goettingen, Alemanha.

Instituição: Embrapa Amazônia Oriental

Endereço: Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, 66095-100, Belém, PA - Brasil

E-mail: mauricio.shimizu@embrapa.br

Luiz Fernandes Silva Dionisio

Doutor em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Instituição: Universidade do Estado do Pará - UEPA

Endereço: Tv. Dr. Enéas Pinheiro, 2626, 66095-015, Belém, Pará, Brasil

E-mail: fernandesluiz03@gmail.com

Debora Veiga Aragão

Doutora em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Instituição: Embrapa Amazônia Oriental

Endereço: Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, 66095-100, Belém, PA - Brasil

E-mail: debora.aragao@embrapa.br

Sueo Numazawa

Doutor em Genie Des Procèdes Industriels pela Université de Technologie de Compiègne, França

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Endereço: Av. Perimetral, 2501, 66095-780, Belém, PA - Brasil

E-mail: sueo.numazawa@gmail.com

Ellen Gleyce da Silva Lima

Doutora em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Endereço: Av. Perimetral, 2501, 66095-780, Belém, PA – Brasil

E-mail: ellenllima@yahoo.com.br

Antônia Benedita da Silva Bronze

Doutora em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Instituição: Embrapa Amazônia Oriental

Endereço: Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, 66095-100, Belém, PA - Brasil

E-mail: antonia2@hotmail.com

Marcio da Silva Cruz Freitas Nagaishi

Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA
Instituição: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará - EMATER
Endereço: Km 12 - Centro, 67200-970, Marituba, PA - Brasil
E-mail: marcio.nagaishi@gmail.com

RESUMO

O estudo teve como objetivo avaliar os aspectos socioeconômicos e a demanda por biocombustíveis dos agricultores familiares do município de Igarapé-Açu. Foram levantados dados sociais, econômicos e ambientais relacionados às atividades do uso e aquisição de lenha pelas unidades de produção familiar. A pesquisa foi realizada no decorrer dos anos de 2017 a 2019. Desenvolve-se pesquisa de campo, com entrevistas semiestruturada, observação direta e coleta de dados. A análise dos dados evidenciou que os agricultores são dotados de conhecimentos e experiência sobre o uso da terra, já com a adoção de práticas e princípios agroecológicos nos seus sistemas produtivos, entre eles o preparo de área sem queima e implantação de sistemas agroflorestais. Entretanto, nessa localidade, os familiares dos agricultores são compostos por poucos membros, de baixa renda familiar, com pequenas áreas produtivas e têm a produção de farinha de mandioca como a principal atividade produtiva. Consequentemente a lenha tem seu papel fundamental, havendo uma demanda de 0,50t ou 2,68st de lenha para cada 1t de farinha produzida no município por esses agricultores, de modo que já há agricultores que relatam dificuldades em adquirir lenha em sua propriedade, procedente predominantemente de capoeira média e do preparo de área.

Palavras Chave: Capoeira, Corte sem queima, Lenha, Tipitamba

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the socioeconomic aspects and the demand for biofuels of family farmers in the municipality of Igarapé-Açu. Social, economic and environmental data related to the use and purchase of firewood by family production units were collected. The survey was conducted during the years 2017 to 2019. Field research was developed, with semi-structured interviews, direct observation and data collection. The analysis of the data showed that farmers are endowed with knowledge and experience in land use, with the adoption of agroecological practices and principles in their production systems, including the preparation of areas without burning and implementation of agroforestry systems. However, in this location, farmers' families are composed of few members, low family income, with small productive areas, and have the production of cassava flour as their main productive activity. Consequently the firewood has its fundamental role, with a demand of 0.50t or 2.68st of firewood for each 1t of flour produced in the municipality by these farmers, so that there are already farmers who report difficulties in acquiring firewood on their property, coming predominantly from medium capoeira and area preparation.

Keywords: Family Farming, Cutting without burning, Firewood, Tipitamba

1 INTRODUÇÃO

A Agricultura familiar compreende um setor de suma importância para o desenvolvimento socioeconômico brasileiro, sendo responsável pela produção de 70% dos alimentos que abastecem a população brasileira (LIMA *et al.*, 2019).

Esse é um segmento dinâmico e essencial para o Brasil, exercendo papel fundamental ao desenvolvimento socioeconômico por movimentar, anualmente, bilhões de reais e além de ser responsável por grande parte do abastecimento do mercado interno, possui uma diversificada lista de produtos que compõem a dieta básica alimentar do brasileiro (CUNHA; SILVA, 2015).

Dentre as culturas alimentares, a mandioca tem destaque no Brasil, possui uma grande importância econômica e cultural para a agricultura familiar, fazendo parte da dieta alimentar das populações rurais e urbanas, consumida, principalmente, na forma de farinha (LOBO *et al*, 2018), sendo que a farinha representa a economia e a segurança alimentar de milhões de brasileiros, principalmente nas regiões Norte e nordeste do país (ALVES *et al.*, 2019).

No processo de produção de farinha de mandioca, Alves *et al.* (2019) ressaltam que a lenha é o insumo de fundamental importância, utilizada na queima direta para produzir energia térmica para aquecer os fornos de escaldamento da massa e torragem da farinha.

Na pesquisa realizada por Lopes (2006), constatou-se que cerca de 61,3% dos agricultores rurais localizados na região nordeste paraense necessitam de lenha para dois fins principais: o maior volume utilizado no preparo da farinha de mandioca e o segundo, na cocção de alimentos.

Alves *et al.* (2016), verificou que os agricultores familiares retiram a lenha, em sua grande maioria, no roçado (corte e queima) e vegetação secundária, conhecida pela maioria como capoeira. A atividade de corte e queima é considerada por alguns pesquisadores uma forma de retirada insustentável da cobertura vegetal, realizada por alguns agricultores, acelerando o desmatamento (KATO, 1998; KATO *et al.*, 2002; SAMPAIO *et al.*, 2008; GUALDANI, 2015; MACHADO FILHO *et al.*, 2016).

Assim, o uso da lenha para ser sustentável, segundo Lopes e Lopes (2011), têm que possuir no mínimo embasamento nas diversas áreas do conhecimento científico e do conhecimento tradicional dos agricultores, considerando a qualidade de vida do agricultor e a preservação dos recursos naturais para as futuras gerações, valorizando a diversidade cultural e tradicional de comunidades locais, bem como a oferta de recursos naturais.

Diante desse cenário, faz-se necessário o conhecimento da experiência, cultura, práticas e habilidades produtivas dos agricultores familiares do município de Igarapé-Açu, bem como a necessidade de levantar a demanda por biocombustíveis alternativos, associando o conhecimento empírico com o científico, para orientar a construção de propostas que possam ser sustentáveis aos atores locais e ao ambiente em que vivem.

Assim este trabalho teve como objetivo avaliar os aspectos socioeconômicos e a demanda por biocombustíveis alternativos dos agricultores familiares do município de Igarapé-Açu.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A presente pesquisa foi desenvolvida no município de Igarapé-Açu, pertencente à mesorregião do Nordeste Paraense e que apresenta as seguintes características: o clima insere-se na categoria de megatérmico úmido, do tipo Am da classificação de Köppen; temperatura média, durante todo o ano, em torno de 25 °C; precipitação anual é elevada (2.350 mm) e a umidade relativa do ar chega próximo de 85%; solo dominante no município é o Latossolo Amarelo textura média e Solos Concrecionários Lateríticos nas Terras Firmes, além da presença de Solos Hidromórficos Indiscriminados e Solos Aluviais nas Várzeas; cobertura vegetal hoje é do tipo Floresta Secundária e áreas destinadas à agricultura (FAPESPA, 2019).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, o município de Igarapé-Açu registrou, no Censo Demográfico 2010, uma população de 35.887 pessoas, com densidade demográfica de 45,66 hab.km⁻². A estimativa de população registrada para o ano de 2019 foi de 38.807 pessoas (IBGE, 2019).

2.2 PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS AGRICULTORES FAMILIARES

Para a obtenção de informações socioeconômicas e produtivas dos agricultores familiares, optou-se pela entrevista semiestruturada, por ser uma técnica que permite maior flexibilidade na condução da pesquisa, combinando perguntas abertas e fechadas, onde o informante tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto, e por oportunizar mais esclarecimentos ao entrevistado, conforme relatam Boni e Quaresma (2005), que orientam o pesquisador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas, por meio de conversa informal, esclarecendo dúvidas a respeito da entrevista.

O público alvo dessa entrevista foram os agricultores familiares do município de Igarapé-Açu/PA. E, dessa forma, ao longo dos anos de 2017 a 2019, foram realizadas 41 entrevistas com agricultores familiares, seguindo a técnica metodológica snowball, bola de neve (VINUTO, 2014), que segundo Rodrigues *et al.* (2019), é uma forma de amostra não probabilística utilizada em pesquisas onde os participantes iniciais de um estudo, no caso os agricultores familiares cadastrados na EMATER-PARÁ, indicam novos participantes, que por sua vez indicam novos participantes e assim sucessivamente, até que seja alcançado o objetivo proposto.

A entrevista foi conduzida com aplicação de um questionário que abordou, de forma geral, aspectos sobre a família (idade, composição familiar, ocupação e trabalho, renda familiar...),

estrutura da propriedade, cobertura vegetal e uso do solo, aspectos da produção e questões relevantes sobre a lenha.

De forma complementar, também foram realizadas visitas de campo em períodos distintos da ocorrência das entrevistas, objetivando aferir informações por meio do acompanhamento e observação das atividades relevantes ao estudo, a exemplo, práticas e procedimentos das atividades produtivas, a produção de farinha de mandioca, uso e quantificação da lenha.

2.3 QUANTIFICAÇÃO DA LENHA UTILIZADA PELOS AGRICULTORES FAMILIARES

Para a quantificação da lenha utilizada nos fornos de preparo de farinha de mandioca, dos 41 entrevistados, foram visitados dez agricultores familiares aleatoriamente, com objetivo de determinar o volume estéreo- st de madeira (m^3 de lenha empilhado considerando o espaço vazio) e a quantidade em quilo (kg), através da medição e pesagem da pilha de lenha que o agricultor separou para uso de sua farinhada.

2.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE DOS DADOS

A amostragem foi constituída por 41 agricultores familiares do município de Igarapé-Açu/PA, no período de 2017 a 2019. Tendo início com uma pesquisa exploratória, seguida de coleta de dados e mensurações de variáveis relacionadas à quantificação da lenha, em dez unidades familiares (repetições), para complementação das informações.

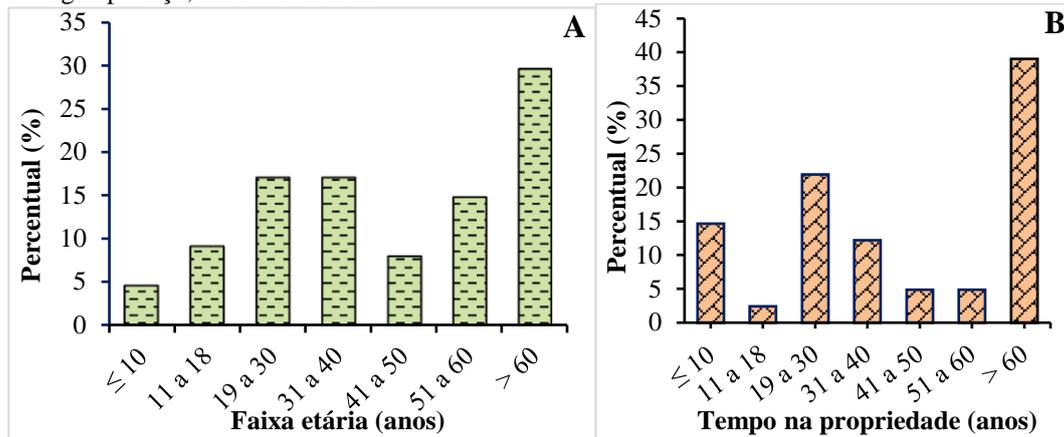
Os dados foram analisados e interpretados por estatística descritiva, expressos em percentagens, seguindo a metodologia de Lakatos e Marconi (1991). Para a análise, os dados foram sistematizados e avaliados com auxílio do programa estatístico Action Stat, conectado à ferramenta Excel (ESTATCAMP, 2014)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS AGRICULTORES FAMILIARES

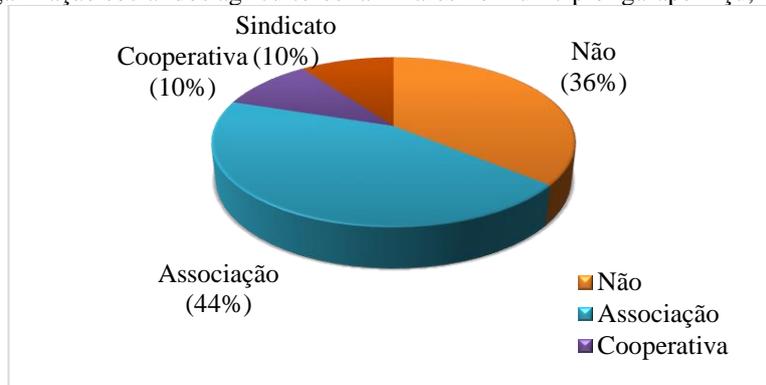
As informações entre os agricultores familiares não foram homogêneas, havendo muita particularidade quanto às condições socioeconômicas. A maioria dos membros da família dos entrevistados possui idade superior a 60 anos (30%), tendo uma idade média de 43 anos (entre 3 a 87 anos). Quanto ao tempo que os entrevistados possuem a propriedade, a maioria relatou ter mais de 60 anos (39%), sendo que residem, em média, há quase quatro décadas no mesmo local, 37 anos, que indica um forte vínculo com a terra e experiências adquiridas ao longo dos anos (Figura 1).

Figura 1 - faixa etária da composição familiar (A) e tempo da família na propriedade dos agricultores familiares (B) no município de Igarapé-Açu, nordeste do Pará



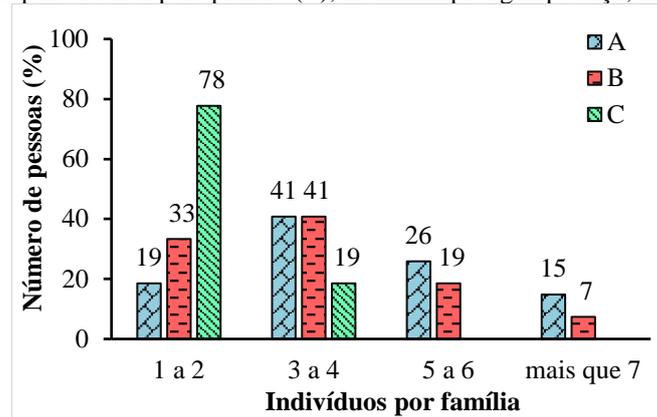
A maioria dos agricultores familiares (63%) participa de organizações sociais, como mostra a figura 2, identificadas como associações de produtores, sindicatos rurais e cooperativas. Para Grootaert et al. (2003), este cenário favorece o fortalecimento desses agricultores familiares a formarem um capital social, o que facilita ações coletivas que beneficiam, de forma mais abrangente, o acesso a políticas públicas, que visem o desenvolvimento rural e melhorias das condições socioeconômicas.

Figura 2 - Organização social dos agricultores familiares no município Igarapé-Açu, nordeste do Pará



Quanto à composição familiar e suas atividades, nota-se na figura 3 que 60% das famílias dos entrevistados são constituídas por até quatro membros (1 a 2 pessoas (19%) e 3 a 4 (41%)), bem próximo dos dados apresentados pelo IBGE no Censo Demográfico 2010, que registrou 74,17% das famílias do município de Igarapé-Açu com até quatro pessoas (IBGE, 2019).

Figura 3 - Quantidade de pessoas componentes das famílias: moram na propriedade (A), trabalham diversos (B) e trabalham diretamente no preparo de área para plantio (C), no município Igarapé-Açu, nordeste do Pará

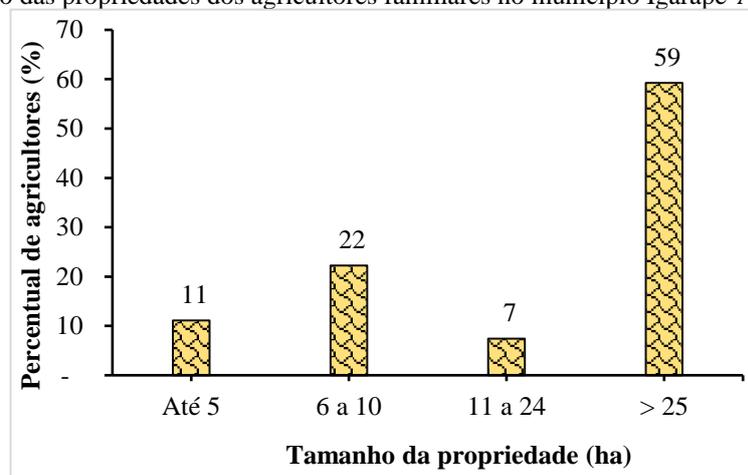


Na pesquisa de Rodrigues et al. (2019), realizada na mesorregião nordeste paraense e Marajó, eles constataram também que, nas duas regiões, a maioria das famílias apresentou maior destaque na faixa de composição familiar de dois a quatro membros por família. Para esses autores, a composição e a união entre a unidade doméstica (de consumo) e a unidade de produção é o que fazem com que a família funcione como um todo, principalmente no que se refere à gestão da renda.

Apesar de praticamente todos terem atividades na propriedade, o presente estudo aponta que na maioria das famílias (78%), somente de uma a duas pessoas participam das ações de preparo da área para o plantio, sendo que houve situações (7%) em que os agricultores declararam contratar diarista para preparar a área (figura 5), por não terem mais condições de realizar tal atividade em decorrência de ter idade avançada e debilidade física.

Quanto ao tamanho das propriedades, este estudo identificou que 59% dos agricultores familiares entrevistados possuem área maior que 25 ha e que, em média, eles têm 35bha, variando de 2bha a 100bha (Figura 4).

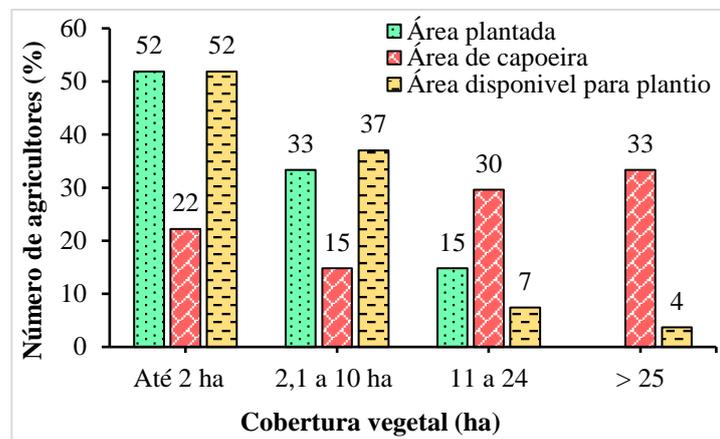
Figura 4 - Tamanho das propriedades dos agricultores familiares no município Igarapé-Açu, nordeste do Pará



Se considerarmos que o módulo fiscal do município de Igarapé-Açu é de 55ha, conforme o que estabelece o INCRA (2019), e que de acordo com a Lei 11.326/2006, que define que agricultor familiar tem que ter até 4 módulos fiscais, assim, observa-se que mesmo as maiores propriedades identificadas neste estudo estão enquadradas no quesito tamanho da propriedade, pois não ultrapassam os 220ha (4 módulos fiscais). O Censo Agropecuário de 2017 registrou que existem 1.712 unidades de estabelecimentos agropecuários na tipologia de agricultor familiar no município de Igarapé-Açu (IBGE,2019).

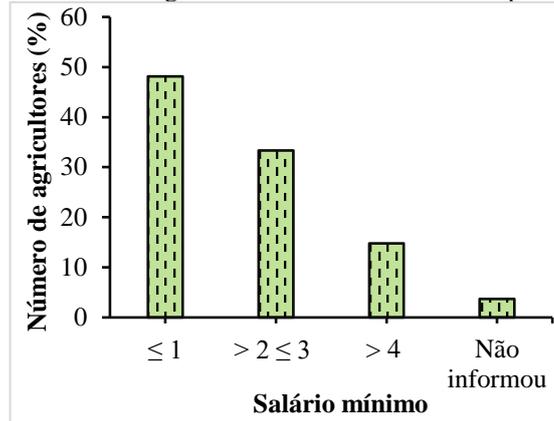
Em relação a área produtiva, a maioria dos agricultores (52%) mencionou ter até 2ha de área plantada, sendo este o mesmo tamanho de área que a maioria dos agricultores deixa disponível para o plantio (Figura 5).

Figura 5 - Cobertura vegetal e uso do solo em propriedades de agricultores familiares, no município Igarapé-Açu, nordeste do Pará



Em relação aos rendimentos mensais das famílias dos entrevistados, 48% relataram ter renda familiar mensal menor que um salário mínimo, apenas 15% têm rendimentos superiores a quatro salários mínimos (Figura 6). Observou-se durante as entrevistas que é comum os agricultores familiares não terem o pleno controle das receitas e despesas, e isso pode ter influenciado no registro dos rendimentos mensais, deixando baixo esse parâmetro. Outro fator é que, embora a pesquisa tenha quantificado apenas a questão monetária, identificou-se em campo, nas visitas e nas entrevistas, que há entre os agricultores relações de compartilhamento de bens, produtos e serviços que atendem, muitas vezes, às suas necessidades familiares e produtivas, sem haver a movimentação de recursos financeiros.

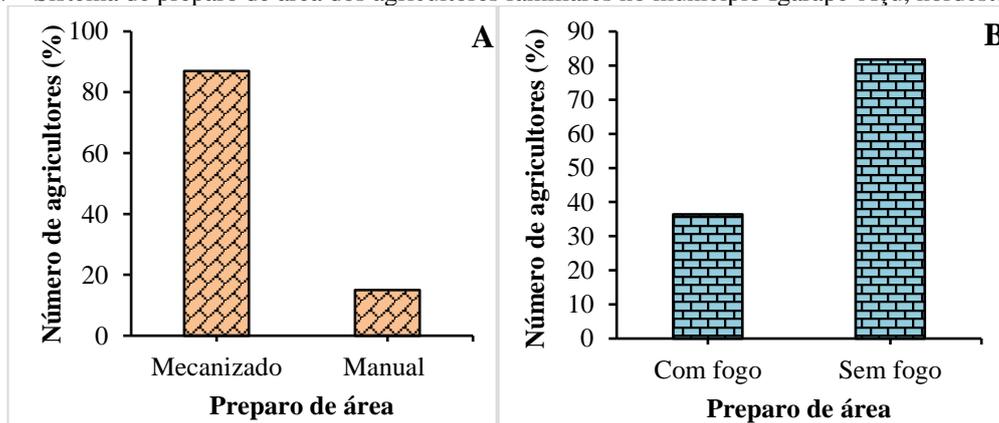
Figura 6 - Rendimento mensal médio dos agricultores familiares no município Igarapé-Açu, nordeste do Pará



Se considerar a composição familiar desses agricultores em torno de três a quatro indivíduos (Figura 4), visto que apenas um a dois que preparam a área para a produção, o que é fator limitante para a expansão das atividades produtivas, que chega até 2ha (Figura 6), representando uma pequena área associada ao tamanho da propriedade, cerca de 44ha (Figura 5), este cenário pode ser um dos motivos que esteja influenciando no baixo rendimento financeiro (Figura 6).

O número reduzido de pessoas ligadas diretamente no preparo de área também pode estar refletindo no aumento de adesão ao uso de maquinário, onde 86,96% utilizam maquinário agrícola para desempenhar as atividades de limpeza e preparo de área (Figura 7). Ao se avaliar a forma de preparo de área, observa-se na figura 8, que 81,82% dos familiares já utilizam o preparo de área sem o uso do fogo.

Figura 7 - Sistema de preparo de área dos agricultores familiares no município Igarapé-Açu, nordeste do Pará

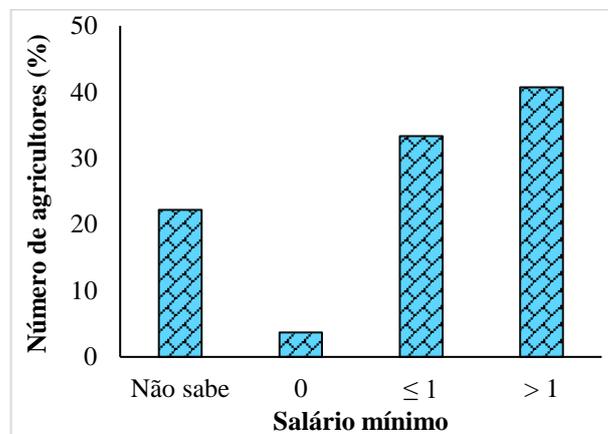


É importante observar que 36% dos entrevistados ainda adotam a prática de preparo de área com derruba e queima. Fato importante a ser considerado, já que Alves et al. (2019) enfatiza que o Brasil tem tido destaque por ter apresentado grandes índices de queimadas na Amazônia, com aumento proeminente do número de focos de calor nos últimos anos.

Kato e Kato (2000) relatam que a prática de derruba e queima, influencia no desmatamento e empobrecimento do solo na Amazônia Brasileira, além de ser um sistema de cultivo insustentável já comprovado por algumas pesquisas, dentre elas as de Rego e Kato (2017) e Soares et al. (2019), entre outros.

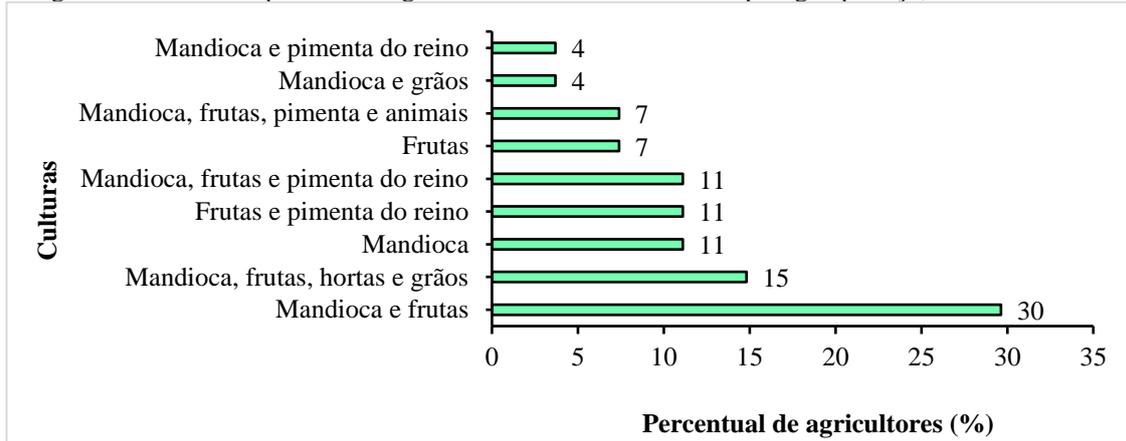
Em relação ao gasto dos agricultores familiares com o preparo da área, 41% mencionaram que gastam mais que um salário mínimo em cada hectare. Houve alguns agricultores (4%) que informaram não consideram possuir gasto, pois eles mesmos realizam o preparo e, por isso, não consideram nenhum custo (Figura 8).

Figura 8 - Gasto com preparo de um hectare de área dos agricultores familiares, município Igarapé-Açu, nordeste do Pará



Em relação às atividades produtivas desenvolvidas pelos agricultores familiares, eles declararam que as atividades variam ao longo do ano. No entanto, há um predomínio no cultivo da mandioca (81%), associado geralmente com espécies frutíferas (30%) (Figura 9) e outras atividades produtivas.

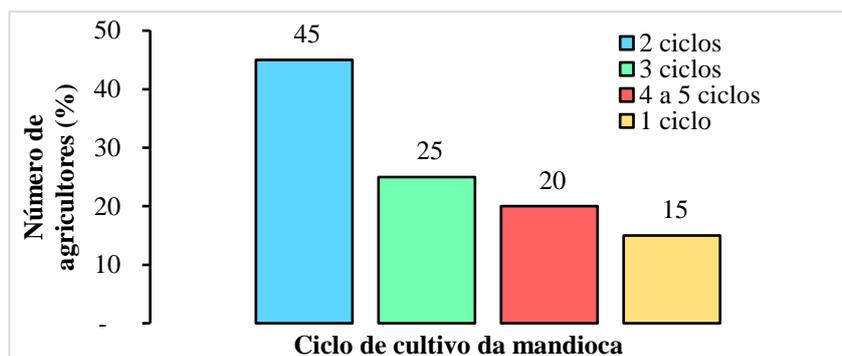
Figura 9 - Sistema de plantio dos agricultores familiares do município Igarapé-Açu, nordeste do Pará



Essa predominância do cultivo da mandioca reflete um cenário comum para a agricultura familiar, principalmente na região do nordeste paraense, por ter grande destaque e tradição com a produção dessa cultura. No entanto, observam-se mudanças nesse padrão de monocultura passando a apresentar a mandioca associada a outras culturas compondo sistemas produtivos diversificados, pois 29% dos agricultores familiares já possuem sistemas agroflorestais-SAF em suas propriedades.

Ainda em relação às atividades produtivas, 45% dos agricultores familiares realizam, em média, dois ciclos de cultivos de mandioca, como é observado na figura 10, antes de deixar a área de pousio.

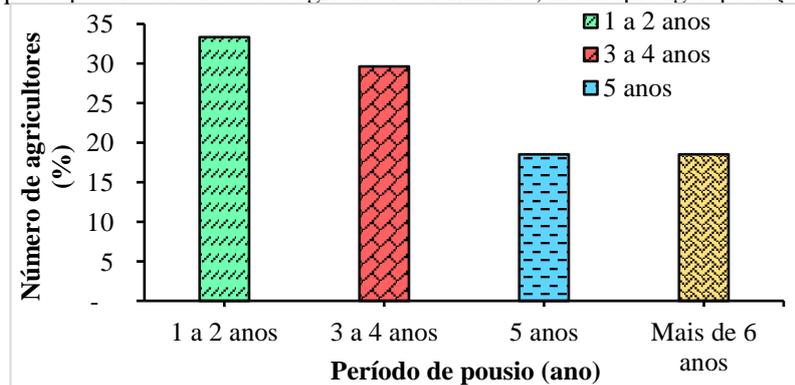
Figura 10 - Quantidade de ciclo de cultivo no plantio de mandioca pelos agricultores familiares, município de Igarapé-Açu, nordeste do Pará



Alves e Modesto Junior (2013) citam, como um dos grandes problemas da produção de mandioca no Pará e na Amazônia, é que a maioria dos agricultores ainda pratica o sistema de corte e queima da mata e capoeira no preparo da área, resultando no pousio após a colheita de um ou, no máximo, dois ciclos de produção de mandioca. Dionisio et al. (2017), destaca que na região Sul do estado de Roraima, onde predomina a agricultura familiar de subsistência, as florestas estão sendo convertidas em pastagens pelo mesmo método de corte e queima.

Nesta pesquisa, constatou-se que a maioria dos agricultores familiares (81%) costuma deixar a área em pousio. No entanto, 33% dos entrevistados estão deixando por um período de até dois anos, 30% deixam entre três a quatro anos, 19% deixam durante cinco anos e somente 19% declararam deixar por um período maior que seis anos de descanso, para se iniciar o novo ciclo (Figura 11).

Figura 11 - Tempo de pousio das áreas dos agricultores familiares, município Igarapé-Açu, nordeste do Pará



Para que essas áreas recuperem sua capacidade de produção, é necessário deixá-las em repouso por um determinado período. Em relação ao pousio, Kato et al. (2008) destacam ser a fase em que se deixa a capoeira (vegetação secundária) crescer após um período de cultivo, acumulando biomassa e nutrientes, e a capacidade produtiva do solo é restaurada para que, numa fase seguinte, se estabeleça novamente o cultivo agrícola. Para Kato (2014), a predominância da adoção de pousios cada vez mais curtos, principalmente em situações em que está associada às perdas de nutrientes durante a queima, põe em risco a estabilidade do sistema, em comparação as áreas de pousio em períodos mais longos, de 7 a 10anos, onde a sustentabilidade do sistema, com base em capoeira, era estável.

Do mesmo modo, Rangel-Vasconcelos (2016) recomenda que o tempo de pousio seja de, aproximadamente, 10 anos para que os impactos negativos da queima sejam minimizados, permitindo o restabelecimento da vegetação secundária e dos estoques de matéria orgânica do solo, apesar de já existirem técnicas, como enriquecimento de capoeira, que podem acelerar o pousio, a exemplo do estudo de Smith et al. (2000), Brienza et al. (2012), Rangel-Vasconcelos (2016), Barros et al. (2018), Santos et al. (2018), entre outros.

Siminski e Fantini (2007) consideram que essa redução do tempo de pousio praticada pelos agricultores familiares pode ser também explicada, em parte, pelas restrições impostas pela legislação em vigor na região de seu estudo, que prevê que somente vegetação inicial de regeneração

pode ser suprimida para fins agrícolas. Legislação esta, semelhante à do estado do Pará, que também tem a mesma definição e resolução, como consta a Instrução Normativa 08 de 28/10/2015:

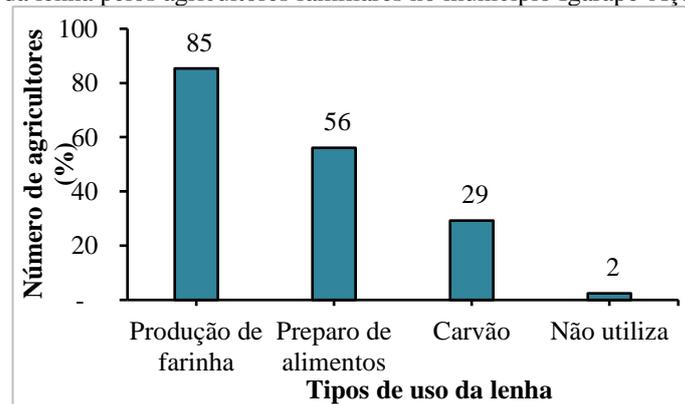
Há, ainda, pesquisas que apontam outros fatores como determinantes para os agricultores familiares definirem o tempo de pousio, dentre essas, Smith et al. (2000) destacam o aumento do uso das culturas anuais, visando compensar a baixa produtividade, como também, a rápida regeneração natural da capoeira, ou devido às pressões do aumento demográfico, sendo que esse último fator também foi mencionado por Alves et al. (2020).

Esse contexto remete à necessidade da construção de estratégias que demonstrem as potencialidades, vantagens, bens e serviços que capoeiras com mais tempo de pousio possam oferecer, tanto na sustentabilidade ao sistema produtivo, como também ganhos socioeconômicos. A exemplo de uma avaliação de Smith et al. (2000) que demonstraram que se aumentar o tempo de pousio, haverá uma maior oferta de lenha.

3.2 DEMANDA POR LENHA DOS AGRICULTORES FAMILIARES

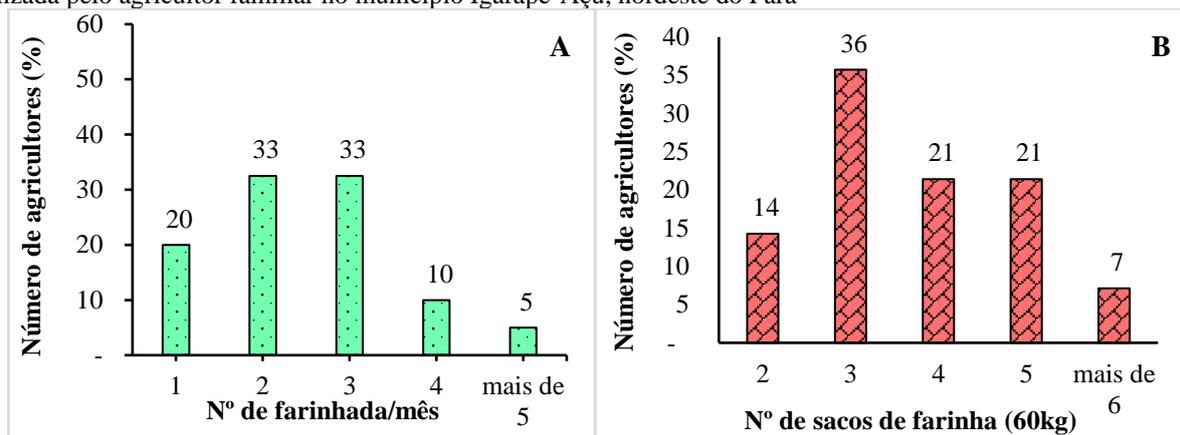
A pesquisa constatou que 98% dos agricultores familiares entrevistados, no município Igarapé-Açu, utilizam lenha, sendo, que a lenha, divide-se em três tipos principais de uso (Figura 12), seja para produção de farinha de mandioca (85%), cocção de alimentos (56%) e/ou produção de carvão (29%). É importante destacar que alguns agricultores informaram que utilizam lenha para dois ou mais fins dentre os mencionados.

Figura 12 - Uso da lenha pelos agricultores familiares no município Igarapé-Açu, nordeste do Pará



Assim, considerando apenas a demanda da lenha para a produção da farinha de mandioca, os produtores, relataram produzir ao longo de todo o ano, só variando a quantidade. 66% dos agricultores relataram que, em um mês, realizam de dois a três farinhadas (Figura 13 A), que duram dois dias, com uma produção média de três sacos de 60 kg (36%) de farinha para cada farinhada (Figura 13B).

Figura 13 - Quantidade de farinha realizada por mês e produção de farinha em cada farinha (nº de saco de 60 kg) realizada pelo agricultor familiar no município Igarapé-Açu, nordeste do Pará



Apesar das particularidades de cada produtor, tais dados são similares aos encontrados por Lopes (2006) que estimou, em média, uma produção de 10 a 15 sacos/propriedade/mês quando pesquisou as práticas de manejo para obtenção de lenha dos agricultores rurais localizados no nordeste paraense.

Em relação à quantificação da lenha necessária para realização de uma farinha, foi observado que, na região, os produtores utilizam o termo feixe, que representa uma pilha de lenha estocada.

Deste modo, ao realizar as medidas dessas pilhas, relacionando com as informações coletadas em campo e aferidas, verificou-se que, em média, cada farinha precisa de $0,48 \pm 0,26$ estéreos (st) de lenha. Ao realizar a pesagem da lenha para uma farinha, considerando as informações coletadas, a necessidade foi em média de 89,66 kg de lenha, o peso variou de 65kg a 120kg para produzir, em média, três sacos de farinha (60 kg).

Lopes (2006) também encontrou diferenças das informações declaradas pelos agricultores, estimando uma necessidade entre 100kg a 120kg de lenha para produzir 2 a 4 sacos de farinha. Esta variação pode estar relacionada à qualidade energética, espécie, volume da lenha utilizada, a forma como é preparada a farinha, o tipo de produto feito e até a forma de armazenamento da lenha (Figuras 14A, 14B e 14C), todas essas variáveis influenciam no rendimento lenha/farinha.

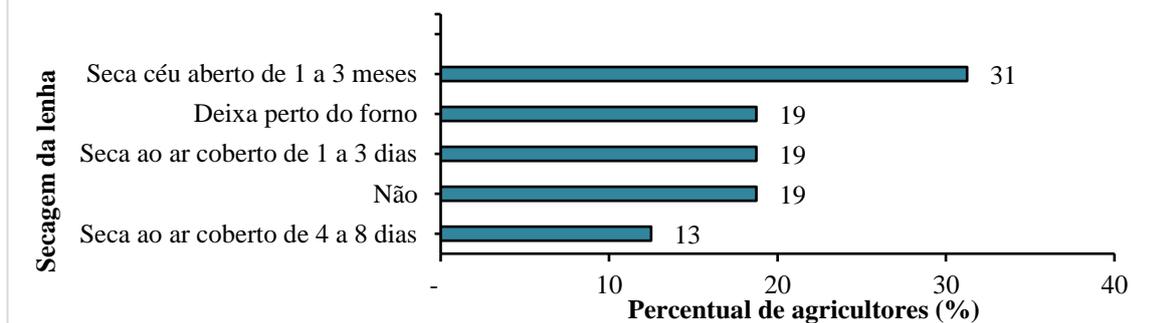
Figura 14 - Armazenamento de lenha nas casas de farinha dos agricultores familiares no município Igarapé-Açu, nordeste do Pará



Considerando a madeira um material higroscópico, tendo a capacidade de ganhar ou perder água, a forma como os agricultores armazenam a lenha influencia na variação do peso e na qualidade energética da lenha e, conseqüentemente, no seu rendimento, uma vez que, de acordo com De Souza et al. (2012), a umidade é inversamente proporcional à quantidade de calor que ela pode gerar.

Foi observado em campo, como é mostrado na figura 15, algumas propriedades realizam o armazenamento de forma inadequada, expondo a lenha a céu aberto e em contato direto com o solo, ou fazem secagem sob condições desfavoráveis.

Figura 15 - Tratamento da lenha segundo os produtores de farinha do município Igarapé-Açu, nordeste do Pará



Ainda em relação à qualidade da lenha, quando os produtores foram questionados quais as características desejáveis da lenha, 60% não informaram, 18,5% especificaram que a lenha tem que possuir uma facilidade de ignição e 22,2% que a lenha possuísse uma queima de média a lenta.

Como a necessidade de lenha é constante ao longo do ano, há agricultores que compram no valor médio de R\$ 28,05^{±11} o feixe da lenha para uma farinhaada. Convertendo para um estéreo, o valor seria equivalente a R\$58,13^{±23} st (Tabela 1).

Tabela 1 - Média (DP) da demanda de lenha por farinha expressa em peso seco (kg) e volume (st), e seus respectivos custos pagos pelo agricultor familiar no nordeste paraense

Lenha	Demanda por farinha ¹		Preço unitário ²		Custo farinha (R\$)
	kg	st	R\$. kg ⁻¹	R\$.st	
Lenha (farinhada)	89,66±21	0,48±0,26	0,31±0,13	58,13±23	28,05

*¹Valor médio quantificado em campo nas dez casas de farinha.

²Preço estimado de acordo com a entrevista e aferido com a quantidade calculada em campo.

Diante das informações relatadas no questionário e as mensurações feitas em campo com os dados de lenha, pode-se estimar que são necessários de 89,66 kg, aproximadamente 0,48 st, de lenha para produzir em média três sacos de farinha de 60 kg, ou seja, um rendimento de 0,50t ou 2,68 st de lenha para cada 1t de farinha produzida no município de Igarapé-Açu pelos agricultores familiares.

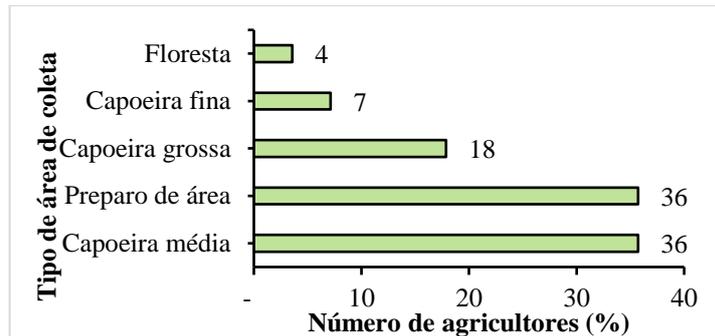
De acordo com os dados do IBGE (2019), em 2006 foram produzidas mais de 6000t de farinha no município de Igarapé-Açu. Considerando o rendimento lenha/farinha obtido nesta pesquisa, temos como estimativa que foram extraídos em torno de 3mil toneladas de lenha para atender à produção de farinha só no município de Igarapé-Açu em 2006. Essa demanda se torna ainda mais preocupante quando a origem vem de fontes não sustentáveis.

3.3 AQUISIÇÃO DA LENHA PELOS AGRICULTORES FAMILIARES

Segundo Alves et al. (2019), o bioma mais impactado pela produção de farinha de mandioca é o Amazônico, com uma equivalência de desmatamento anual de 171.707ha de capoeiras em regeneração, com produção de farinha de 2.146.339t e uma relação custo/benefício ambiental de 12,5, significando que, para cada hectare de capoeira impactado com a extração de lenha, se obtém 12,5t de farinha.

A maioria dos agricultores familiares entrevistados do município de Igarapé-Açu retiram lenha tanto no preparo de área (36%), como em capoeira média (36%). No entanto, houve casos (18%) em que agricultores mencionaram que também retiram em capoeiras grossa, apenas 7% dos entrevistados retiram lenha de capoeira fina, ou seja, capoeira com menos de 5anos (figuras 16). Informação esta, que evidencia a preferência do uso em área de capoeiras maiores de dois anos como fonte de lenha e principalmente a pressão em áreas de floresta para retirada de árvores.

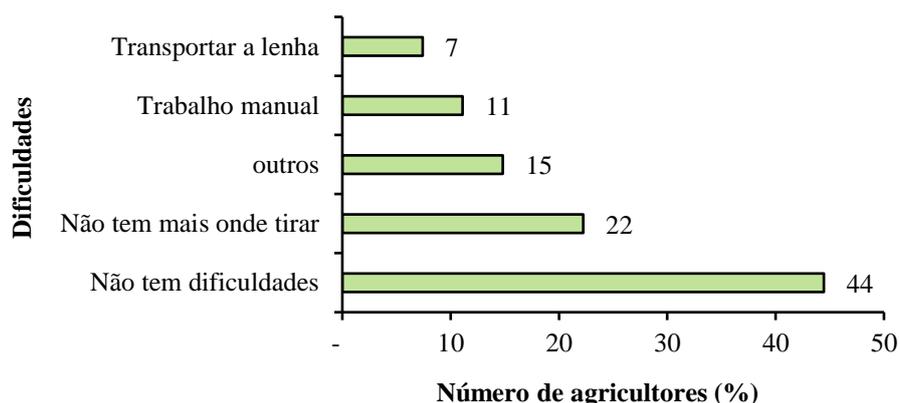
Figura 16 - Tipo de vegetação e áreas onde os agricultores familiares coletam lenha no município Igarapé-Açu, nordeste do Pará. Onde: Lopes (2006) Capoeira grossa entre 10 a 30 anos, Capoeira média de 5 a 10 anos e capoeira fina menos de 5 anos



O mesmo panorama foi encontrado por Lopes (2006) que, ao estudar a procedência da lenha usada pelos agricultores do nordeste paraense, verificou que sua maioria é procedente do preparo de área por meio do sistema de “corte e queima”, sendo na verdade o material que sobrou da queima e não foi totalmente carbonizado, somado com o material da borda que foi sapecada.

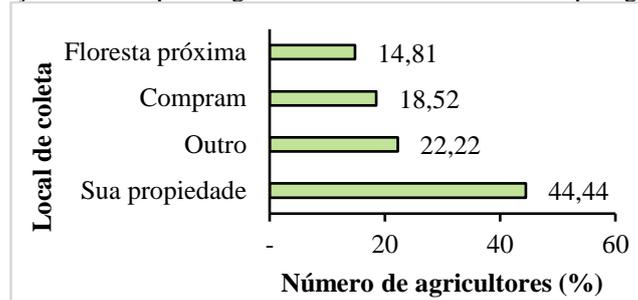
Quando os agricultores foram questionados se há dificuldade em adquirir a lenha, 66% já mencionaram alguma dificuldade, onde 22% mencionam não possuir mais onde retirar lenha em sua propriedade, 15% relataram a dificuldade no trabalho manual em cortar a madeira, já que muitos utilizam facão, e 11% mencionaram a dificuldade de transportar a lenha do local de coleta para seu destino, dentre outras. Os 44% que relataram não possuir ainda dificuldades, alegaram possuir ainda bastante área florestal para fornecimento de lenha (Figura 17).

Figura 17 - Dificuldades encontradas pelos agricultores familiares na coleta da lenha no município Igarapé-Açu, nordeste do Pará.



A figura 18 mostra, quando os agricultores familiares entrevistados foram questionados a respeito do local onde adquirem a lenha, mais de 55% já coletam fora de sua propriedade, sendo que 15% relataram que já coletam em florestas próximas de sua área, e 18,52% já compram lenha para atender sua demanda.

Figura 18 - Locais de aquisição de lenha pelos agricultores familiares do município Igarapé-Açu, nordeste do Pará.



As dificuldades na obtenção de lenha pelos agricultores familiares do nordeste paraense perduram a tempo, pois, há quase 20anos, Homma (2011) já apontava, em seu estudo, a busca pela lenha como uma das grandes limitações dos produtores de farinha dessa região, cujo tempo gasto representaria de 10 a 15% do custo de produção da farinha. O autor complementou alertando que as capoeiras do nordeste paraense, depois de dezenas de anos de queimadas e derrubadas sucessivas, já não conseguiriam produzir lenha suficiente para aquecer os fornos das casas de farinha.

Outra questão também investigada nesse estudo foi a identificação das espécies vegetais que são usadas pelos agricultores como lenha, no qual a maioria não soube identificar, somente 33% informaram algumas espécies, dentre elas as que tiveram mais citação constam na Tabela 2.

Tabela 2 - Espécies utilizadas como lenha citadas pelos agricultores familiares no município Igarapé-Açu, nordeste do Pará

Nº de agricultores	Nome vulgar	Nome científico	Comentário dos agricultores
8	Ingá	<i>Ingá heterophilla</i> Willd. ou <i>Ingá edulis</i> Mart.	
7	Lacre	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) choisy	
7	Pau de ferro	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	
7	Tatapiririca	<i>Tapiririca guianensis</i> Aubl	"Não é muito boa para lenha, pois solta muita fumaça e não faz brasa"
5	Muirapixuna	<i>Cassia scleroxylon</i> Ducke	"Muito boa para lenha"
5	Muruci	<i>Byrsonima</i> sp	
5	Jarana	<i>Lecythis lúrida</i>	
4	Louro	<i>Nectandra cusoidata</i> (Mart. Ex Nees)	"Muito boa para lenha"
2	Ariquina ou Uriquina	Não identificado	
2	Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	
2	Curupiteiro	<i>Sapium</i> sp	"Muito boa para lenha"
2	Embauba	<i>Cecropya palmácea</i>	
2	Maria preta	<i>Cordia multispicata</i> cham.	

Essa é uma questão bem relevante, pois se a maioria dos agricultores familiares declara que não sabe identificar as espécies que estão utilizando com fins energéticos, isso pode ser um indicativo de que eles não estão explorando corretamente o potencial de cada espécie.

Alvino et al. (2005) identificaram uma grande potencialidade de uso diversificado em um trecho de vegetação secundária e apresentaram em categorias de uso: Madeiras utilizadas em construções rurais (33%) e de alto valor comercial (30%), seguida pelas madeiras de baixo valor comercial (9%), utilizadas como lenha (9%), frutíferas (7%), medicinais (5%), artesanais (4%) e as com potencial resinífero (1%). Embora os autores tenham estendido esse potencial para as demais áreas existentes na Amazônia Oriental, eles mencionaram que os agricultores não têm aproveitado esse potencial, provavelmente pela falta de conhecimento.

Diante da relação da demanda versus oferta de lenha, agricultores familiares têm buscado biomassa alternativa a lenha com o intuito de substituir ou complementar o seu uso. E nesse estudo, identificou-se que já há agricultores que fazem uso de resíduos agrícolas como biocombustível alternativo na produção de farinha, exemplo da casca de coco (7%) (Figura 19). E ainda se registrou que 27% dos entrevistados manifestaram interesse em utilizar a biomassa da capoeira triturada, do projeto Tipitamba, proveniente do preparo de área, para suprir sua demanda.

Figura 19 - Biocombustíveis alternativos que os agricultores familiares do município de Igarapé-Açu já conhecem. A: Biomassa de capoeira triturada do projeto Tipitamba. B: Casca de coco para uso em fornos de preparo de farinha de mandioca. Identifique as letras A e B nas figuras abaixo



O presente cenário expõe a necessidade de buscar alternativas que possam ampliar a oferta de produtos a serem destinados para o fim energético com o intuito de suprir as demandas dos agricultores familiares, tanto para a produção de farinha de mandioca, como para outras necessidades.

Uma forma de alcançar isso seria pelo compartilhamento de resultados de pesquisas científicas já consolidadas como também por meio do intercâmbio de casos exitosos já implementados pelos próprios agricultores. Outra seria por meio do desenvolvimento de novas pesquisas nas áreas tecnológicas, dentre elas, pesquisas relacionadas ao estudo da biomassa resultante do preparo de área com corte e trituração, propondo uma fonte alternativa de

biocombustível, evitando custo com aquisição de lenha pelo agricultor familiar, bem como, promovendo ganhos ambientais ao sistema produtivo.

4 CONCLUSÕES

- As famílias dos agricultores pesquisadas desse estudo, são compostas por poucos membros e têm baixa renda, havendo a necessidade de otimizar a área produtiva.
- O cultivo da mandioca com fins para a produção de farinha configura a principal atividade agrícola na região.
- Há uma demanda de 0,50t ou 2,68st de lenha para cada 1t de farinha produzido no município Igarapé-Açu pelos agricultores familiares.
- Já é observado pela maioria dos agricultores familiares a falta de lenha, sendo que a sua aquisição é em sua maioria realizada em área de capoeira de cinco a dez anos de idade, bem como no preparo de área.
- As famílias dos agricultores do município de Igarapé-Açu, nordeste paraense, já demandam por biocombustível alternativo para suprir sua demanda de lenha no preparo de farinha e cocção alimentos.

REFERÊNCIAS

ALVES, R.; MODESTO JUNIOR, M. D. S. Roça sem fogo: da tradição das queimadas à agricultura sustentável na Amazônia. **Embrapa Amazônia Oriental-Livro técnico** (INFOTECA-E), 2020. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1119432>.

ALVES, R.; MODESTO JUNIOR, M. D. S. Mandioca: agregação de valor e rentabilidade de negócios. Brasília, D.F: **Embrapa Amazônia Oriental-Livro técnico** (INFOTECA-E), 223 p.: il. 2019. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1108529>.

ALVES, R. J. M.; PONTES, A. N.; GUTJAHR, A. L. N. Percepção ambiental e uso de recursos naturais por comunidades rurais do município de Marapanim, Pará, Brasil. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 11, p. 1-14, 2016. https://scholar.google.com.br/scholar?cluster=4574925437429648666&hl=pt-BR&as_sdt=0,5.

ALVES, R.N.B.; MODESTO JÚNIOR, M. S. Potencial de tecnologias de processos e tecnologias de insumos na cultura da mandioca na Amazônia. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 30, n. 1/3, p. 73-89, 2013. <http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.cct2013.v30.22265>.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em ciências sociais. Em Tese, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 68-80, jan. 2005.

CUNHA, W. A.; SILVA, E. A. Inovações institucionais na oferta de alimentos da agricultura familiar para o mercado institucional: o caso de uma cooperativa em Minas Gerais. 2015.

DIONISIO, L. F. S.; CONDÉ, T. M.; GOMES, J. P.; MARTINS, W. B. R.; SILVA, M. T.; SILVA, M. W. Caracterização morfométrica de árvores solitárias de *Bertholletia excelsa* HBK no sudeste de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 11, n. 2, p. 163-173, 2017. <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v11i2.3835>.

ESTATCAMP, Equipe. Software Action. São Carlos: Estatcamp- Consultoria em estatística e qualidade, 2014.

FAPESPA. Mapa mesorregiões do Pará. [Belém, PA: FAPESPA, 2019]. http://www.fapespa.pa.gov.br/sistemas/anuario2017/mapas/territorio/ter3_mesorregioes_paraenses.png.

GUALDANI, C. **Tecnologias sociais e convivência com o semiárido. A experiência de agricultores familiares do sertão alagoano**. 132 p. (UnB-Geografia, Mestre, Gestão Territorial e Ambiental, 2015. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/19194>.

HOMMA, A. K. O. Madeira na Amazônia: extração, manejo ou reflorestamento? Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico. Amazônia: **Ciência & Desenvolvimento**, v. 7, n. 13, p. 147-161, 2011. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/944362/1/HommaAmazonia.pdf>.

INCRA. Tabela com módulo fiscal dos municípios. <http://www.incra.gov.br/pt/modulo-fiscal/2-uncategorised/235-Tabela-com-modulo-fiscal-dos-municipios.html>.

IBGE. Censo Agropecuário 2010. Tabelas Completas. Notas Técnicas. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/igarape-acu/pesquisa/23/25124?detalhes=true> Consultado em: 04/11/2019 <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/igarape-acu/panorama> >. Acesso em: 20 nov. 2019.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia científica**. v. 6. São Paulo: Atlas, 1991.

LIMA, U. A. Manual técnico de beneficiamento e industrialização da mandioca. São Paulo: Secretaria de Ciência e Tecnologia. 56 p. (Programa Adequação), 1982.

LOBO, I. D. Importância socioeconômica da mandioca (*Manihot esculenta* crantz) para a comunidade de Jaçapetuba, município de Cametá/PA. **Multitemas**, v. 23, n. 55, p. 195-211. 2018. <https://doi.org/10.20435/multi.v23i55.1913>.

LOPES, B. M. **Uso da capoeira na extração de lenha: em três comunidades locais no pólo Rio Capim do PROAMBIENTE-PA**. 147p. Dissertação (mestrado em agricultura familiar e desenvolvimento sustentável) – Universidade Federal do Pará. 2005. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98557/1/Dissertacao-UsoCapoeiraExtracao.pdf>.

LOPES, P. R.; LOPES, K. C. S. A. Sistemas de produção de base ecológica—a busca por um desenvolvimento rural sustentável. REDD – **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, v. 4, n. 1, 2011. <https://doi.org/10.32760/1984-1736/REDD/2011.v4i1.5047>.

MACHADO FILHO, H.; MORAES, C.; BENNATI, P.; RODRIGUES, R. D. A.; GUILLES, M.; ROCHA, P.; VASCONCELOS, I. Mudança do clima e os impactos na agricultura familiar no Norte e nordeste do Brasil. **Working Paper**, n. 141, 2016. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1046425/1/2016007.pdf>.

RODRIGUES, E. ; HOMMA, A. K. O. ; KATO, O. R. ; MENEZES, A. J. E. A. Análise de pequenos produtores com manejo de bacurizeiros (*Platonia insignis* mart.) na Amazônia Paraense: Uma abordagem sob a ótica de estratégias de reprodução social. **Caribeña de Ciencias Sociales**, p. 1-21, 2019. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1113059/1/pequenosproductoresamazonia.pdf>.

SOUZA, M. M.; SILVA, D. A.; ROCHADELLI, R.; SANTOS, R. C. Estimativa do poder calorífico e caracterização para uso energético de resíduos da colheita e do processamento de *Pinus Taeda*. **Revista Floresta**, v. 42, n. 2, p. 325-334, 2012. <http://dx.doi.org/10.5380/rev.v42i2.26593>.

VINUTO, J. A amostragem de bola de neve em pesquisa qualitativa: um debate aberto. **Temáticas**, v. 22, n. 44, p. 203-220, 2014. <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tematicas/article/view/10977/6250>.