

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS *CAMPUS* SOROCABA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO E USO DE
RECURSOS RENOVÁVEIS

GABRIEL PERUSSI

PRECIFICAÇÃO DA COLHEITA DE SEMENTES
NATIVAS EM REDES COMUNITÁRIAS

SOROCABA - SP
2023

GABRIEL PERUSSI

PRECIFICAÇÃO DA COLHEITA DE SEMENTES NATIVAS EM REDES
COMUNITÁRIAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis da Universidade Federal de São Carlos *campus* Sorocaba para obtenção do título de mestre em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis.

Orientador: Prof. Dr. José Mauro Santana da Silva.

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Fatima Conceição Márquez Piña-Rodrigues.

SOROCABA - SP

2023

Perussi, Gabriel

Precificação da colheita de sementes nativas em redes comunitárias. / Gabriel Perussi -- 2023.
54f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba
Orientador (a): José Mauro Santana da Silva
Banca Examinadora: Lausanne Soraya de Almeida,
Danilo Ribeiro da Costa
Bibliografia

1. Custo de produção. 2. Produção e Tecnologia de Sementes Florestais. 3. Produtos Florestais Não-Madeireiro. I. Perussi, Gabriel. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano -
CRB/8 6979



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências e Tecnologias Para a Sustentabilidade
Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Gabriel Perussi, realizada em 13/03/2023.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Fatima Conceição Marquez Piña-Rodrigues (UFSCar)

Profa. Dra. Lausanne Soraya de Almeida (UFV)

Prof. Dr. Danilo Ribeiro da Costa (UFSCar)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis.

AGRADECIMENTO

A realização desta pesquisa se fez possível com o financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES) através da concessão da bolsa, o salário do pesquisador na universidade.

Agradeço à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), principalmente o *campus* Sorocaba, onde me formei, pelo acolhimento por mais dois anos. As amizades, relações, lembranças e até desafios e angústias ficarão na memória como uma das épocas mais importantes da minha vida. Agradeço também aos técnicos, especialmente a Luciana, secretária do PGPUR, Ivonir e Alessandra por todo suporte na formação.

Agradeço ao Laboratório de Sementes e Mudanças Florestais (LASEM) e o grupo SemeAr por serem pivôs da minha formação e lugar onde conheci profissionais maravilhosos e inspiradores que espero ter por perto pelo resto da minha atuação como biólogo. Entre eles estão meus orientadores, José Mauro e Fatima, que aceitaram me orientar mais uma vez e ensinar o pensamento crítico sobre a cadeia de produção de sementes. Também agradeço aos outros profissionais que sempre estiveram presentes de alguma forma, como Lausanne e Danilo, banca dessa dissertação, mas também amigos que admiro e me inspiram a ser um profissional cada vez melhor.

Agradeço ao pessoal do laboratório, principalmente, Felipe, Mari, Liza e especialmente a Bruna por compartilharem café, dicas, angústias e apoio por toda a pesquisa. Não menos importante, agradeço a Juliana, Gloria, Ana, Aline, Bruno e demais amigos pelas risadas, aconselhamentos, momentos de descontração e almoços no RU.

Agradeço demais aos amigos que fiz ao longo da pesquisa, que me deram o suporte necessário e aguentaram um estranho querendo fazer muitas e muitas perguntas. Ao pessoal de Teixeira de Freitas, meus agradecimentos à Natalia por ter autorizado a realização da pesquisa com os coletores do Programa *Arboretum* e por ter aberto as portas da instituição e me acolhido. Ao Carlos, Marina, Lima, Kamila e Sâmila pelas dicas, acolhimento, conversas e discussões sobre as sementinhas. E também agradeço os coletores dos assentamentos que visitei, em especial dona Elci, Pézão e Paulo pela preocupação com meu bem-estar, ajuda nas coletas e não terem me largado no meio da mata porque eu demorava pra acompanhar o ritmo, ou me

perdia. E ao pessoal de Alta Floresta, meus sinceros agradecimentos à Debora e Anderson, que nossos caminhos se cruzem e da próxima vez eu possa conhecer vocês pessoalmente e o lindo trabalho que realizam.

Agradeço a minha família por todo o suporte dado por mais dois anos, por termos passado pela pandemia juntos e por apoiarem o que amo. E principalmente, obrigado ao meu namorado, Yuri, por estar sempre ao meu lado, sempre me apoiando e sempre me ajudando a ser uma pessoa melhor. Que nossa relação floresça mais e mais.

E que essa pesquisa, mesmo que parcialmente, possa contribuir a tornar a cadeia de produção de sementes melhor, mais justa e mais atraente para os coletores.

RESUMO

A grande quantidade de áreas a serem restauradas no Brasil, seja por causa da legislação nacional ou por acordos internacionais, gera uma grande demanda de sementes nativas para atender os projetos de restauração. Mesmo com a atuação das redes de sementes comunitárias ao longo do país, o mercado de fornecimento de sementes enfrenta diversas dificuldades, tais quais a discrepância de preços de venda de sementes e a estrutura mercadológica desorganizada. Para entender melhor como funciona esse mercado, é necessário entender quais os fatores que podem influenciar o custo de produção da semente nativa. Para isso, o presente trabalho se propôs a avaliar quais as variáveis de diferentes contextos influenciam o custo de produção. Foram realizadas coletas de dados em campo, buscas bibliográficas e entrevistas semi-estruturadas com a finalidade de explorar diversas variáveis que permeiam o trabalho de colheita de sementes. Os dados foram analisados por correlações de Spearman e comparação de médias com gráficos de erro padrão e testes de Mann-Whitney. No entanto, das variáveis elencadas, nenhuma apresentou valor estatístico significativo que, com a variável apenas, fosse possível prever algum comportamento do custo de produção final da semente em R\$/kg. Isso indica que as relações de custo de sementes podem ser mais complexas do que o esperado neste trabalho, podendo ser necessário uma abordagem estatística multivariada. No entanto, ainda foi possível documentar informações importantes sobre o processo de colheita que não tinham sido registradas anteriormente em bibliografia especializada.

Palavras-chave: Custo de produção. Produção e Tecnologia de Sementes Florestais. Produtos Florestais Não-Madeireiros.

ABSTRACT

The large number of areas to be restored in Brazil, whether due to national legislation or international agreements, generates a great demand for native seeds to meet restoration projects. Even with the performance of community seed networks throughout the country, the seed supply market faces several difficulties, such as the discrepancy in seed sales prices and the disorganized market structure. To better understand how this market works, it is necessary to understand which factors can influence the cost of production of native seed. For this, the present work proposed to evaluate which variables from different contexts influence the cost of production. Data were collected in the field, bibliographic searches and semi-structured interviews were carried out in order to explore several variables that permeate the work of seed harvesting. Data were analyzed by Spearman correlations and comparison of means with standard error graphs and Mann-Whitney tests. However, of the listed variables, none showed a statistically significant value that, with the variable alone, it was possible to predict some behavior of the final production cost of the seed in R\$/kg. This indicates that seed cost relationships may be more complex than expected in this work, and a multivariate statistical approach may be necessary. However, it was still possible to document important information about the harvesting process that had not previously been recorded in specialized bibliography.

Keywords: Production cost. Production and Technology of Forest Seeds. Non-Timber Forest Products.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa de Uso e Cobertura das terras da Hiléia Baiana para o ano de 2010. Fonte: TORRESAN; ALBUQUERQUE; ASSIS, 2020.....	17
Figura 2: Municípios com coletores vinculados à Rede de Sementes do Portal da Amazônia. Fonte: REDE DE SEMENTES DO PORTAL DA AMAZÔNIA, [s.d.].....	18
Figura 3: Proporção do custo bruto de cada etapa da produção referentes ao deslocamento (DES), colheita (COL) e manejo (MAN) sem considerar o rendimento de produção (kg de sementes obtidas) de cada espécie estudada. Nomes científicos informados na Tabela 1. Dados de 2022.....	37
Figura 4: Relação entre a percepção de cada etapa com: o custo final da etapa (a e b) e custo final de produção (R\$/kg) (c).	38
Figura 5: Gráficos com média e erro padrão de custo final (R\$/kg) entre as variáveis. a) Tipo de fruto x Custo final (R\$/kg); b) Deiscência x Custo final (R\$/kg); c) Síndrome de dispersão x Custo final (R\$/kg).	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação de espécies florestais nativas colhidas nas redes de sementes empregadas para a análise dos custos de produção e colheita de sementes. Dados de 2022.	23
Tabela 2: Resultados das colheitas analisadas nas Redes de Sementes Arboretum e Portal da Amazônia, avaliando-se número de espécies E pessoas envolvidas em cada colheita, quantidade de matrizes coletadas, média e desvio padrão da distância percorrida, tempo de colheita e de manejo e a massa total em quilogramas de sementes beneficiadas. Dados de 2022.....	24
Tabela 3: Valores médios e de desvio de distância (km) e custo (R\$) de deslocamento e correlação (r) entre os fatores analisados e o custo final de deslocamento para realização das colheitas de sementes, avaliando-se os deslocamentos realizados pela assistência técnica até a casa do coletor (AT) e o deslocamento da casa do coletor até a área de colheita de sementes (ACS). Dados de 2022.....	26
Tabela 4: Quantidade de matrizes coletadas e pessoas envolvidas, tempo para realização da atividade e custos de realização da etapa de colheita para as espécies acompanhadas no Programa Arboretum e Rede de Sementes do Portal da Amazônia. Dados de 2022.	29
Tabela 5: Descrição do tempo, quantidade de pessoas envolvidas, massa de sementes obtidas, rendimento e custos de realização da etapa de manejo de sementes para cada espécie acompanhada em colheitas no Programa Arboretum e Rede de Sementes do Portal da Amazônia. Dados de 2022.	32
Tabela 6: Síntese das principais variáveis de cada etapa e o custo individual de cada etapa, além do custo final de produção de cada espécie acompanhada em colheitas com o Programa Arboretum e Rede de Sementes do Portal da Amazônia. Dados de 2022.	35
Tabela 7: Características ecológicas das espécies estudadas para a determinação do custo de produção de sementes.....	40
Tabela 8: Médias±desvio padrão das respostas obtidas após entrevista com coletores das Redes de Sementes Arboretum e Portal da Amazônia. Dados de 2022.	42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1. A DEMANDA DE SEMENTES FLORESTAIS NATIVAS PARA A RESTAURAÇÃO. 13	
2.2. A SEMENTE FLORESTAL E SEU POTENCIAL DE MERCADO.....	14
3. METODOLOGIA.....	16
3.1. ÁREAS DE ESTUDO.....	16
3.1.1. Programa <i>Arboretum</i>	16
3.1.2. Rede de Sementes do Portal da Amazônia.....	17
3.2. CONTEXTOS DE TRABALHO.....	18
3.2.1. Contexto Econômico.....	18
3.2.2. Contexto Ecológico.....	21
3.2.3. Contexto Social.....	22
4. RESULTADOS.....	23
4.1. CONTEXTO ECONÔMICO.....	23
4.2. CONTEXTO ECOLÓGICO.....	39
4.3. CONTEXTO SOCIAL.....	42
5. DISCUSSÃO.....	42
5.1. CONTEXTO ECONÔMICO.....	42
5.2. CONTEXTO ECOLÓGICO.....	48
5.3. CONTEXTO SOCIAL.....	48
6. CONCLUSÃO.....	49
7. REFERÊNCIAS.....	50
8. APÊNDICE.....	54
8.1. QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO.....	54

1. INTRODUÇÃO

O Brasil precisa atender diversas demandas de restauração ecológica e florestal, indo desde acordos internacionais de 12,5 milhões de hectares (ANTONIAZZI et al., 2016), metas de 500 milhões de hectares restaurados até 2050 (PNUMA, 2019) e até a própria legislação brasileira que determina a restauração de Áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas de Reserva Legal (RL) (BRASIL, 2012), estimada em 21 milhões de hectares (SOARES-FILHO et al., 2014), contexto este que representa um desafio logístico e ambiental. No âmbito de projetos de restauração, é necessário ter insumos em quantidade e qualidade suficientes para que os projetos possam ser implementados em médio prazo. No entanto, não só no Brasil, mas no mundo de forma geral, há déficit de fornecimento de sementes a nível alarmante (JALONEN et al., 2018).

Como parte da estratégia para mitigar esse problema, pode-se incentivar o trabalho de base de colheita de sementes por meio de organizações e instituições sociais, como redes de sementes, cooperativas e associações. A organização social e a coordenação de trabalho, podem ser uma ponte entre o trabalho individual dos coletores e a busca pelos insumos no mercado, gerando retorno sócio econômico na cadeia de produção de sementes nativas (ARONSON et al., 2010; BRANCALION et al., 2012).

No entanto, ainda há discrepância entre formas de comercialização de sementes, podendo gerar problemas mercadológicos (RUIZ-PÉREZ et al., 2004). Para entender mais sobre como funciona e o que norteia questões de mercado, é muito importante entender sobre os processos de produção, conhecendo-se os custos e procedimentos envolvidos, já que estes influenciam diretamente as condições de trabalho dos coletores o incentivo e fomento da cadeia de produção (BELCHER; SCHRECKENBERG, 2007).

Cientes da importância da semente florestal na restauração e no desenvolvimento social, a proposta deste trabalho foi analisar os fatores que possam influenciar o custo de produção de sementes florestais nativas nos contextos econômico, ecológico e social, com uma abordagem focada no processo de colheita de sementes.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A DEMANDA DE SEMENTES FLORESTAIS NATIVAS PARA A RESTAURAÇÃO.

De forma geral, há no mundo todo o problema de obtenção de sementes para realização de projetos de revegetação (JALONEN et al., 2018). Dentre os aspectos que influenciam esta falta de sementes, pode-se citar a ausência conhecimento sobre a biologia das espécies, o que afeta o planejamento anual de colheita (SOMMERVILLE et al., 2017), o desempenho dos mercados nacionais de fornecimento de sementes nativas (LILLESØ et al., 2018), a falta de informação sobre como esses mercados poderiam funcionar (RUIZ-PÉREZ et al., 2004) e também questões relacionadas aos governos e gestão pública de cada país (URZEDO et al., 2019).

Não existe um modelo de fornecimento de sementes nativas no mundo que consiga atender a demanda de sementes para uso nas diversas metodologias de restauração (JALONEN et al., 2018). Dessa forma, não há exemplos sólidos que indiquem um caminho a se basear para solucionar esse problema em larga escala. No entanto, mesmo sem um modelo, ainda há grande demanda de áreas degradadas a serem revegetadas, gerando a busca pelas sementes seja para uso direto no solo ou para desenvolvimento e plantio de mudas em campo.

No Brasil, dado o comprometimento nacional de realizar projetos de restauração em função de acordos internacionais (ONU, 2018; PNUMA, 2019) e cumprindo-se o exigido na legislação ambiental (BRASIL, 2012; SOARES-FILHO et al., 2014), estima-se que na década, de 2020 a 2030, haja demanda de produção de 3,6 a 15,6 milhões de toneladas de sementes, com a quantidade variando de acordo com a técnica de plantio e qualidade das sementes utilizadas (URZEDO et al., 2020). Contudo, a estrutura de fornecimento de sementes atual não consegue suprir tal demanda (FREIRE; URZEDO; PIÑA RODRIGUES, 2017).

O fomento de organizações sociais de coletores de sementes, como redes, cooperativas e associações, têm papel essencial para incentivar, coordenar e ampliar o trabalho de colheita, além de trazer retorno social, econômico e ambiental de grande importância para a cadeia de produção (ARONSON et al., 2010; BRANCALION et al., 2012). Para isso acontecer, é importante que o coletor tenha condições de trabalho que garanta um retorno econômico, o que por sua vez exige uma estruturação mínima do mercado do produto (RUIZ-PÉREZ et al., 2004).

2.2. A SEMENTE FLORESTAL E SEU POTENCIAL DE MERCADO.

A semente florestal é, antes de mais nada, um produto florestal não-madeireiro (PFNM). Tal produto é caracterizado como componente de espécies vegetais que não seja a madeira (exemplo: frutos, casca, sementes e folhas) e que podem ser comercializados para diversas finalidades, podendo ser extraído múltiplas vezes de uma mesma fonte (SANTOS, 2003).

Estudos de custeio e precificação de sementes, principalmente para uso em restauração florestal, são escassos. Dentre os exemplos encontrados com essa finalidade são os de Santo et al. (2010) e Dominicis (2017). Portanto, embora a semente seja o insumo base para uso em projetos, ainda há pouca informação sobre como caracterizar, compreender e planejar sua produção para uma escala de mercado que vise atender à demanda nacional. Por causa dessa limitação, para entender algumas tentativas de avaliar o processo de colheita e fornecimento de sementes nativas, é necessário olhar para estudos que façam o processo mesmo que não seja no contexto de restauração, como por exemplo os estudos de produtos florestais não madeireiros e a colheita de sementes para uso alimentar, medicinal e cultural.

Na estratégia baseada em PFNM, o processo de venda de sementes já vem sendo entendido como questão-chave para a renda de comunidades tradicionais e produtores rurais como complemento à renda mensal destas populações há um tempo. Wollenberg e Ingles (1998) têm desde o século passado demonstrado o potencial do insumo sementes como gerador de renda para esses grupos. Reforçam também o potencial desse cenário em climas tropicais, dado a alta diversidade de espécies e fornecimento de sementes ao longo do ano todo.

O comércio de PFNM se diferencia da venda de madeira por tratar de um produto que se apresenta como recurso renovável de reposição sazonal, ampliando o período de oferta em relação ao mercado madeireiro embora tenha valor de venda unitário menor (SHEIL & WUNDER, 2002; BELCHER & SCHRECKENBERG, 2007). Esse cenário precisa ser estudado e detalhado de acordo com seu objetivo de venda ao consumidor final. Para tanto, é preciso entender os detalhes da cadeia produtiva de PFNMs para se discutir quais as melhores estratégias de produção e mercado devem ser aplicadas para maior retorno aos atores de base (RUIZ-PÉREZ et al., 2004).

O trabalho com PFMN ocorre em escala global e muitas vezes de forma a complementar a renda de um grupo. Nas Filipinas há relatos de famílias que conseguem coletar, entre outros produtos, cerca de 1,1 toneladas de sementes para usos diversificados, ganhando com isso 4.500 pesos filipinos para cada família por ano, o que seria equivalente à uma renda de R\$425,00 (U\$82,00) (CAMACHO et al., 2009), enquanto no Brasil, dados de diversas redes de sementes comunitárias indicam um valor médio anual de R\$ 342,80 ± 281,70 (U\$ 66 ± 54)¹ por coletor (URZEDO et al., 2020). De maneira geral, a organização social para esse tipo de trabalho é amplamente recomendada e indicada como elemento importante para a produção de sementes e representa uma etapa que requer financiamento e apoios externos (PIÑA-RODRIGUES et al. 2020). Tal aspecto reforça mais uma vez a importância da atuação das redes de sementes (BELCHER & SCHRECKENBERG, 2007; ARONSON et al., 2010).

No entanto, ainda há carência de pesquisas que avaliem a produção de sementes no contexto de restauração. Dominicis (2017) em sua dissertação avaliou o processo de produção de sementes nativas para restauração no Cerrado, sendo um dos poucos estudos que trabalham essa perspectiva. Embora tenha avaliado quais são os processos mais custosos da produção das espécies estudadas, o autor reforça a importância de abranger mais estudos de custeio de sementes em diferentes contextos e biomas, para entender melhor quais questões permeiam essa área e como podemos nos planejar frente a demanda nacional de sementes.

¹ Conversão monetária realizada utilizando-se o valor do dólar referente a 02/03/2023, em que o dólar valia R\$5,20.

3. METODOLOGIA

3.1. ÁREAS DE ESTUDO

Entre as diferentes redes de sementes, foram selecionados modelos de rede de 3ª geração de acordo com a classificação de Piña-Rodrigues et al. (2020), em que está presente nessas organizações o trabalho comunitário entre múltiplos *stakeholders* que estão focados em criar oportunidades locais para geração de renda através do trabalho rural. Isto permite comparar-se redes com procedimentos e processos similares e com foco na geração de trabalho e renda para os envolvidos.

3.1.1. Programa *Arboretum*

O Programa *Arboretum* de Conservação e Restauração da Diversidade Florestal, tem origem interinstitucional. Foi constituído oficialmente em 2011 a partir de uma proposta do Serviço Florestal Brasileiro com o apoio do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e depois viabilizado financeiramente por meio de um Termo de Ajuste de Conduta (TAC) entre o Ministério Público do Estado da Bahia e as empresas Suzano Papel e Celulose S/A e Fibria S/A. Considerado como modelo representativo da 3ª geração das redes de sementes, formada a partir de projetos específicos com prazo definido de duração e que requer para sua continuidade que as ações sejam capazes de gerar recursos para sua manutenção e autossustentabilidade (PIÑA-RODRIGUES et al. 2020).

A sede localiza-se no extremo sul da Bahia, no município de Teixeira de Freitas e atua na vegetação conhecida como Hiléia Baiana ou Mata dos Tabuleiros (PROGRAMA ARBORETUM, 2021). Essa vegetação pode ser observada entre a região sul da Bahia e norte do Espírito Santo (Figura 1) e é condicionada pelo solo (muito pobre e sem afloramentos rochosos) e clima (quente e úmido, com período de seca bem evidente) específicos da região (THOMAZ, 2010).

O *Arboretum* possui oito centros de colheita (núcleos) em seis municípios distintos distribuídos na região sul da Bahia e norte do Espírito Santo, sendo que destes, sete núcleos trabalham com coleta de sementes florestais nativas. Boa parte destes grupos são de comunidades de assentamentos rurais do Movimento dos Sem Terra (MST).

coletores são pequenos produtores rurais assentados pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária).

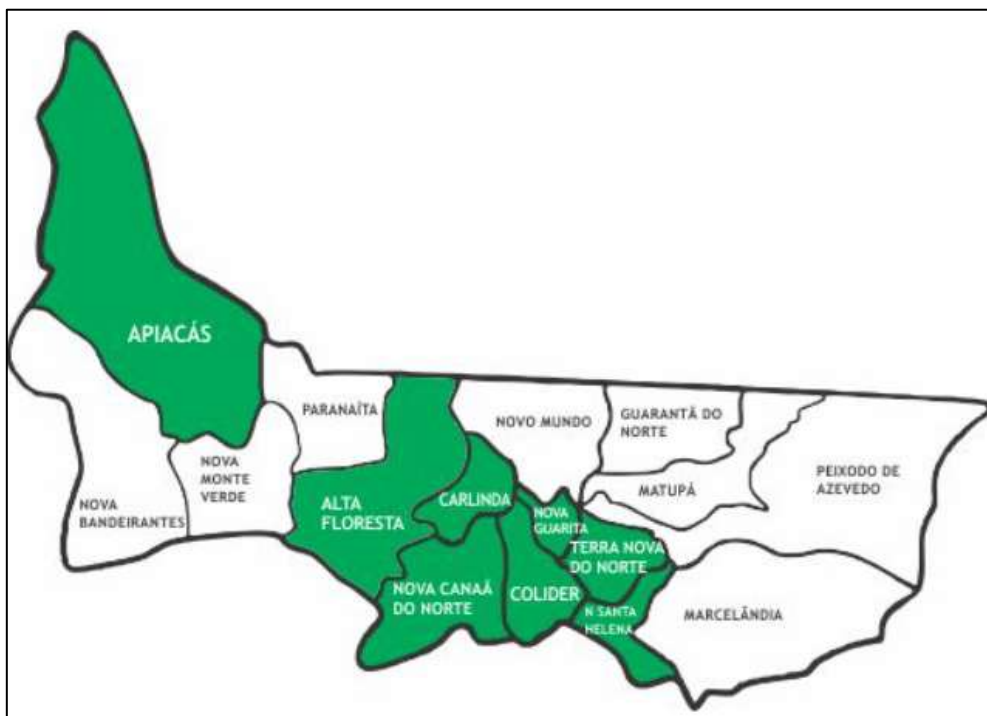


Figura 2: Municípios com coletores vinculados à Rede de Sementes do Portal da Amazônia. Fonte: REDE DE SEMENTES DO PORTAL DA AMAZÔNIA, [s.d.]

3.2. CONTEXTOS DE TRABALHO

Para a realização das pesquisas, a análise foi feita em contextos considerados relevantes para estabelecer o custo de colheita de sementes de espécies florestais nativas, sendo eles o econômico, o ecológico e o social.

3.2.1. Contexto Econômico

Abrangeu os custos, tempo e rendimento do trabalho de colheita de sementes em cada uma de suas etapas. A metodologia aplicada foi o acompanhamento do trabalho do coletor em campo com sistematização de dados sobre coleta de sementes. No *Arboretum* o acompanhamento foi realizado em maio de 2022, enquanto na Rede de Sementes do Portal o acompanhamento foi realizado entre agosto e setembro de 2022.

Na colheita de sementes avaliaram-se as seguintes etapas: deslocamento pré colheita; marcação de matrizes; colheita; manejo; e armazenamento. Foram coletados dados referentes à distância percorrida, o tempo despendido,

equipamentos utilizados, pessoas envolvidas e o resultado da atividade para cada espécie. Para a distância, utilizou-se *softwares* para celular que empregam Sistema de Posicionamento Global (GPS) para acompanhar o trajeto de caminhada, fornecendo dados tanto de quilometragem quanto de tempo despendido durante a rota. Por segurança, caso ocorresse algum problema com um dos aplicativos, foram utilizados dois simultaneamente, sendo eles o *Strava* e o *A-GPS Tracker*. Em caso de discrepância entre as medições dos *softwares*, foi utilizado a média dos valores obtidos. Para anotação do tempo de realização das atividades, foi utilizado cronômetro. O restante das medições foi obtido por observação ou por entrevista com o coletor (Quadro 1). Os dados foram utilizados, principalmente, para cálculo do custo de realização de cada etapa. No entanto, ainda foi necessário assumir algumas condições para chegar a uma estimativa de custo por etapa de produção. Na etapa de deslocamento pré-colheita, quando houve ida de um técnico a campo junto aos coletores (assistência técnica), calculou-se o deslocamento de carro da central de cada rede até a casa do coletor. Quando não ocorria, avaliou-se o trajeto do coletor da sua residência até a área de colheita, anotando-se a distância percorrida e tipo de veículo utilizado. O rendimento em km/L dos veículos foi padronizado e determinados como sendo 12 km/L para carros e 40 km/L para motocicletas (INMETRO, 2019). Foi utilizado o valor médio nacional de revenda de gasolina referente a semana de 19 a 25 de fevereiro de 2023 de acordo com os relatórios da Agência Nacional de Petróleo (ANP), considerando-se o valor de R\$ 5,08 (US\$ 0,98²) (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, 2023). Para o cálculo da depreciação do veículo utilizado pela assistência técnica, estabeleceu-se o custo com base em um carro 4 x 4, com depreciação de 70% após 150.000 km rodados e 20% de custos de manutenção, seguros e revisões, o que representou a depreciação do veículo de R\$1,6/km rodado, além do combustível gasto em cada uma das etapas. O custo da mão-de-obra do técnico não foi considerado uma vez que este executa diferentes tarefas a cada viagem.

Na etapa de marcação de matrizes, foi percebido que, como é uma etapa em que a matriz é marcada uma única vez e depois reaproveitada toda vez que estiver produzindo, o custo dessa etapa é diluído em cada colheita daquela matriz e,

² Conversão monetária realizada utilizando-se o valor do dólar referente a 02/03/2023, em que o dólar valia R\$5,20.

portanto, não foi incluída na avaliação do custo final deste trabalho. No entanto, foi realizada a avaliação do custo de realização da etapa. Como a maioria dos equipamentos e materiais (GPS, martelo, marcadores e fita métrica) da marcação de matrizes são reutilizáveis, para eles foi calculado um valor de depreciação (R\$/min), que indica o quanto usar cada minuto daquele material custa, com base no seu valor de compra encontrado até fevereiro de 2023.

Nas demais etapas foram utilizados dados de custos médios para compra de cada equipamento utilizado por meio da busca dessas informações na internet, utilizando-se valores de janeiro de 2023. Para calcular o custo de uso de cada equipamento em cada etapa, foi considerado o tipo de equipamento, ou seja, se esse era de uso único tais como folha sulfite e pregos de aço, em que então foi utilizado o valor unitário. Se o equipamento fosse utilizado mais de uma vez, então o custo de compra foi relacionado com a duração média do equipamento (em anos) com base em informação fornecida pela rede ou pelo próprio coletor, e também relacionado com o tempo de uso (em minutos) do material em cada etapa para cálculo do valor de uso de acordo com sua depreciação (R\$/min). Dada a dificuldade em cronometrar o tempo exato de uso de cada equipamento reutilizável em cada etapa, foi considerado o tempo total de realização da atividade como sendo o de uso do material. Para o cálculo do custo de mão de obra foi considerado o valor do salário mínimo nacional referente ao começo de 2023, sendo R\$1.302,00 (U\$250,58) (BRASIL, 2023). Essa informação foi utilizada para calcular o custo de mão de obra por minuto de trabalho considerando-se 21 dias úteis e oito horas de trabalho por dia, chegando-se ao valor de R\$0,13/min (Quadro 1).

O custo final de produção das sementes (R\$/kg) foi determinado de acordo com a fórmula $(MO + EQ)/SB$, na qual MO é o custo médio da mão de obra (R\$/espécie), EQ é o custo médio com depreciação dos equipamentos utilizados para cada espécie (R\$) e SB é a quantidade (Kg) de sementes beneficiadas.

Quadro 1: Variáveis analisadas e suas respectivas unidades de medida referentes ao contexto econômico de levantamento dos custos de colheita de sementes de espécies florestais nativas nas Redes de Sementes *Arboretum* (BA) e Portal da Amazônia (MT).

Variável	Descrição
Meio de transporte utilizado	Carro, bicicleta, moto, etc.
Rendimento do veículo	Rendimento médio (km/L) de acordo com o tipo de veículo utilizado.
Distância	Distância percorrida da casa do coletor até o fragmento ou local de colheita de sementes.
Custo médio de combustível	Custo médio da compra do litro de gasolina.
Equipamentos	Descrição e quantidade de quais equipamentos foram utilizados em cada atividade (e.g., tesoura de poda, corda, etc.).
Duração do equipamento	Tempo médio de duração (em anos) de cada equipamento.
Custo de compra de equipamento	Quanto custa para obter cada unidade do equipamento listado.
Custo de depreciação do material	Custo (R\$/min) de uso dos equipamentos em cada etapa.
Nº de pessoas participantes	Quantas pessoas participaram da atividade.
Custo da mão de obra envolvida	Valor estipulado para pagamento da mão de obra envolvida em cada etapa.
Tempo	Tempo (em minutos) de realização de cada etapa.
Nº de árvores marcadas	Quantidade de árvores marcadas em cada área de coleta de sementes.
Nº de matrizes coletadas	Quantidade de matrizes coletadas na ida a campo.
Massa total de sementes (kg)	Massa das sementes após manejo.
Custo (R\$) de cada etapa	Soma dos valores de custos de equipamentos e mão de obra para realizar cada etapa. Valor calculado por espécie acompanhada.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Também foi realizada a avaliação de alguns processos por meio da metodologia de observação definida como “ética”, em que o pesquisador é o avaliador dos processos realizados, trazendo assim, além dos dados de campo, a percepção técnica, mas subjetiva, do processo. (ROSA; OREY, 2012). Essa metodologia foi utilizada para definir o grau de dificuldade de realização de cada etapa considerando-se a escala de 0 (muito difícil) a 3 (muito fácil).

3.2.2. Contexto Ecológico

Avaliou as características biológicas e ecológicas das espécies estudadas. Para isso, foi realizada busca das informações em literatura especializada, principalmente as informações compiladas em Carvalho, P. (2008). As características

pesquisadas e avaliadas foram: nome científico; família botânica; tipo de fruto, podendo ser carnosos ou secos; se o fruto se abre ou não (deiscência); número de sementes por quilograma; e síndrome de dispersão. O nome científico e família botânica foram atualizados de acordo com a plataforma ReFlora - Flora e Funga do Brasil.

3.2.3. Contexto Social

Nesse contexto avaliou-se os coletores que atuam diretamente na coleta de sementes. Buscou-se descrever o contexto familiar do coletor, referente ao seu tempo de experiência com o trabalho e sua percepção de relação com a rede de sementes da região, a carga semanal de trabalho dedicada à tarefa de coleta de sementes florestais nativas e o quanto esse trabalho contribui com sua renda mensal. Esses dados foram coletados através de entrevistas semiestruturadas (Apêndice 1). Essa forma de coleta de dados foi guiada por um roteiro pré-definido, mas com liberdade para desvios de conteúdo de acordo com o julgamento do entrevistador (SILVESTRE; FIALHO; SARAGOÇA, 2014).

A percepção do coletor visou avaliar a dificuldade de realização de cada etapa. Para tanto, foi empregada a abordagem “êmica” que se propõe a avaliar processos da perspectiva do entrevistado, considerando-se o contexto e vivências de cada um para a elaboração da resposta (ROSA; OREY, 2012). Isso foi feito solicitando-se ao entrevistado atribuir nota de 0 (muito difícil) a 3 (muito fácil) à cada etapa e cada espécie.

3.3. ANÁLISE DE DADOS

Para distância percorrida, valor de mão de obra, custo de materiais, custo de realização de cada etapa e custo final da semente, foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para avaliar a distribuição normal, tendo demonstrado a não-normalidade dos dados ($p < 0,05$). Considerando isto, foi realizada a avaliação gráfica dos dados e a seguir, a relação entre os parâmetros e os custos finais foi avaliada pela correlação de Spearman, buscando-se avaliar quais das variáveis de logística e produção (distância e custo) tinham correlação com o custo final de produção das espécies. As correlações foram consideradas como insignificantes ($r \leq 0,30$), baixas ($0,30 \leq 0,50$), médias ($0,50 \leq r \leq 0,70$), altas ($0,70 \leq r \leq 0,90$) e muito altas ($r \geq 0,90$) (MUKAKA, M, 2012).

O custo final de produção das espécies e sua relação com suas características biológicas foi avaliado por comparação entre médias com erro padrão com confiança de 95%, sendo confirmadas também através do teste de Mann-Whitney, com as análises realizadas pelo *software* estatístico PAST v.4,03.

4. RESULTADOS

4.1. CONTEXTO ECONÔMICO

No total, foram acompanhadas e analisadas 13 colheitas de sementes florestais, de 22 espécies diferentes (Tabela 1) resultando em 35 lotes de sementes, sendo 17 na Rede de Sementes do Portal e 18 no Programa *Arboretum*. Os lotes foram provenientes de 77 matrizes. Cada ida a campo envolveu em média a colheita de frutos de 3 ± 2 espécies com a participação de 3 ± 2 coletores (Tabela 2). Das espécies avaliadas, foram colhidos 146 kg de sementes com média de $6,6 \pm 11,3$ kg/árvore (Tabela 2).

Tabela 1: Relação de espécies florestais nativas colhidas nas redes de sementes empregadas para a análise dos custos de produção e colheita de sementes. Dados de 2022.

Nome científico	Nome popular	Família botânica
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Tamanqueiro	Lamiaceae
<i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo	Angelim	Fabaceae
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A Gray	Fruto de paca	Achariaceae
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma	Malvaceae
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Sombrasil	Rhamnaceae
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Feijó	Boraginaceae
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B. Walln.	Faiera	Ebenaceae
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	Rubiaceae
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Fabaceae
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá de metro	Fabaceae
<i>Inga striata</i> Benth.	Ingá	Fabaceae
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Boleira	Euphorbiaceae
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	Lecythidaceae
<i>Ormosia grossa</i> Rudd	Olho de Cabra	Fabaceae
<i>Pouteria butyrocarpa</i> (Kuhl.) T.D.Penn.	Cupã	Sapotaceae
<i>Protium catuaba</i> (Soares da Cunha) Daly & P.Fine	Amescla	Burseraceae
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Bordão de Velho	Fabaceae
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Guapuruvu	Fabaceae
<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	Cajá redondo	Anacardiaceae
<i>Swartzia euxylophora</i> Rizzini & A.Mattos	Folha de bolo	Fabaceae
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	Birreiro-rosa	Meliaceae
<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	Bicuiba	Myristicaceae

Tabela 2: Resultados das colheitas analisadas nas Redes de Sementes *Arboretum* e Portal da Amazônia, avaliando-se número de espécies E pessoas envolvidas em cada colheita, quantidade de matrizes coletadas, média e desvio padrão da distância percorrida, tempo de colheita e de manejo e a massa total em quilogramas de sementes beneficiadas. Dados de 2022.

Colheita	Espécies coletadas (nº)	Pessoas envolvidas (nº)	Matrizes coletadas (nº)	Média ± DP de Distância (km) até local de colheita de sementes	Tempo (min) de colheita	Tempo (min) de manejo	Massa (kg) de sementes beneficiadas
01	1	2	2	3,5 ± 0,2	367	585	3,6
02	4	3	7	16,0 ± 0,7	37	93	41,6
03	4	2	4	4,0 ± 0,9	52	148	1,5
04	3	3	4	26,5 ± 1,1	115	129	1,0
05	8	10	24	20,0 ± 0,6	311	330	16,0
06	1	2	1	1,2 *	210	180	20,0
07	2	3	4	13,0 ± 18,4	200	285	8,7
08	3	2	3	0,5 ± 0,8	170	90	3,5
09	2	6	9	0,8 ± 0,4	540	390	7,4
10	1	2	1	0,0 *	45	180	0,7
11	2	4	5	25,0 ± 18,4	150	590	12,8
12	3	4	9	6,3 ± 1,5	320	530	19,7
13	3	3	4	1,7 ± 2,8	230	379	9,5

* Colheitas com uma única espécie coletada não possuem desvio padrão.

O custo de deslocamento até a área de colheita de sementes (ACS) contendo valores zerados, se devem ao fato de o deslocamento ser feito a pé a partir da casa do coletor. Esta condição foi constatada para as espécies Birreiro-rosa (*Trichilia casaretti* C.DC.), Cupã (*Pouteria butyrocarpa* (Kuhl.) T.D.Penn.), Feijó (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.), Sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess.) e Tamanqueiro (*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke) (Tabela 3).

A distância da rede até a casa do coletor foi representada tanto pelos deslocamentos realizados pela assistência técnica (AT), que tiveram baixa correlação ($r_s = 0,43$; $p = 0,0091$) com o preço final desta etapa, quanto pelo custo de deslocamento, que possui alta correlação e significância estatística ($r_s = 0,9158$; $p < 0,0001$). Constatou-se que, para espécies cuja área de colheita situava-se acima de 20 km da casa do coletor (40 km de deslocamento ida e volta), o deslocamento até o local de colheita foi em média de R\$4,13 e o de AT foi de R\$15,85 (Tabela 2). O custo médio do deslocamento, com base apenas no combustível para a realização

da assistência técnica para as 22 espécies foi de R\$20,80±12,00 em função da distância percorrida e de R\$0,13±0,30 por quilometro percorrido até a casa do coletor. A depreciação do veículo foi de R\$1,60/km, o que representa um gasto de assistência de R\$1,73±1,9 por quilometro percorrido.

Tabela 3: Valores médios e de desvio de distância (km) e custo (R\$) de deslocamento e correlação (r) entre os fatores analisados e o custo final de deslocamento para realização das colheitas de sementes, avaliando-se os deslocamentos realizados pela assistência técnica até a casa do coletor (AT) e o deslocamento da casa do coletor até a área de colheita de sementes (ACS). Dados de 2022.

Nome científico	Nome popular	Distância (km) média até casa do coletor (AT)	Distância (km) média até local de colheita (ACS)	Distância (km) média total	Custo (R\$) médio de deslocamento até casa do coletor (AT)	Custo (R\$) médio de deslocamento até local de colheita (ACS)	% AT/Custo final	Custo (R\$) médio total de deslocamento
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Guapuruvu	192,0	53,0	245,0	27,09	7,48	78,4	34,57
<i>Inga striata</i> Benth.	Ingá	192,0	53,0	245,0	27,09	7,48	78,4	34,57
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	192,0	53,0	245,0	27,09	7,48	78,4	34,57
<i>Protium catuaba</i> (Soares da Cunha) Daly & P.Fine	Amescla	172,0	40,0	212,0	9,10	2,12	81,1	11,22
<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	Bicuiba	172,0	40,0	212,0	9,10	2,12	81,1	11,22
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Boleira	172,0	40,0	212,0	9,10	2,12	81,1	11,22
<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	Cajá redondo	172,0	40,0	212,0	9,10	2,12	81,1	11,22
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A Gray	Fruto de paca	172,0	40,0	212,0	9,10	2,12	81,1	11,22
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá de metro	169,0	36,0	205,0	13,34	2,75	82,9	16,09
<i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo	Angelim	166,0	32,0	198,0	17,57	3,39	83,8	20,96
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	Faiera	166,0	32,0	198,0	17,57	3,39	83,8	20,96
<i>Swartzia euxylophora</i> Rizzini & A.Mattos	Folha de bolo	166,0	32,0	198,0	17,57	3,39	83,8	20,96
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma	85,0	27,4	112,4	13,41	5,56	70,7	18,97
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	230,0	25,5	255,5	38,98	1,88	95,4	40,86
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	Birreiro-rosa	170,4	8,0	178,4	18,03	0,00	100,0	18,03
<i>Pouteria butyrocarpa</i> (Kuhl.) T.D.Penn.	Cupã	170,4	8,0	178,4	18,03	0,00	100,0	18,03
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Feijó	170,4	8,0	178,4	18,03	0,00	100,0	18,03
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Tamanqueiro	170,4	8,0	178,4	18,03	0,00	100,0	18,03

<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Bordão de Velho	236,0	7,3	243,3	53,34	1,32	97,6	54,66
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	38,0	7,0	45,0	16,09	0,00	100,0	16,09
<i>Ormosia grossa</i> Rudd	Olho de Cabra	173,3	4,8	178,2	45,16	0,90	98,0	46,06
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Sombrasil	153,3	0,3	153,7	26,58	0,07	99,7	26,65
Média		168,2	27,1	195,3	20,8	2,5	88,03	23,4
Desvio Padrão		40,4	17,5	47,5	12,0	2,5	9,8	12,3
rs (x Custo Final - Deslocamento)		0,4342	-0,1481	0,4515	0,9158	0,1785	0,1502	
p		0,0091*	0,3957	0,00001*	0,00001*	0,3048	0,4835	

*Valores estatisticamente significativos ($p < 0,05$)

A marcação de matrizes foi realizada de forma semelhante em ambas redes. A matriz foi identificada utilizando-se uma ficha preenchida pelos coletores, quando capacitados devidamente para isso, ou pelo técnico responsável quando presente. A fita métrica é utilizada para avaliar o diâmetro à altura do peito (DAP), enquanto o GPS é utilizado para obter a localização da matriz. Quando possível, é coletado um ramo da espécie para produção de exsicata. Outras informações, como altura aproximada da árvore e características do local onde ela foi encontrada são avaliadas e anotadas e, depois disso, a árvore é marcada com placa de metal com identificação. A identificação das placas utilizadas nas matrizes pode ser realizada anteriormente à ida a campo ou feito na hora com uso de marcadores de placas. Depois, a placa é fixada na árvore com um prego de aço. Toda essa etapa ocorre rapidamente em cerca de cinco minutos, variando o tempo em função da experiência e tamanho da equipe de trabalho.

Equipamentos reutilizáveis não tiveram contribuição significativa para o custo final das etapas ou para o custo da semente por causa do baixo custo resultante da depreciação. Por exemplo, os GPS utilizados pelas redes, de acordo com uma delas, têm duração de mais de 10 anos. Sendo o valor de compra de um GPS novo em torno de R\$800,00 a depender do modelo, e com a duração de no mínimo 10 anos, isso significa que cada hora de uso deste equipamento resultaria em custo de aproximadamente R\$0,009/hora. Já equipamentos de uso unitário tiveram participação expressiva no custo. Por exemplo, a compra de 100 placas de metal recortadas no tamanho para uso em marcação de matrizes e com a identificação presente tem custo aproximado de R\$1.500,00 (U\$192,50) com cada placa tendo custo unitário de R\$15,00 (U\$2,89). Esse item sozinho foi o componente de maior parte do custo de marcação de matrizes já que o resultado da etapa foi, em média, $R\$15,50 \pm 1,2$ (U\$2,98 \pm 0,23) para cada matriz, com a variação do custo dependendo da quantidade de pessoas envolvidas (valor de mão de obra) e tempo de realização da atividade.

Já na próxima etapa, a de colheita de sementes, considerando-se as médias obtidas para cada espécie, apresentou custo de R\$ 8,41 \pm 11,87 (U\$ 1,63 \pm 2,29) por matriz do qual o principal componente foi o custo da mão de obra que variou de 98,4 a 100% do custo total da etapa. O tempo de colheita foi altamente variável entre espécies com média de 34min 71s \pm 45min 91s por matriz (Tabela 4).

Tabela 4: Quantidade de matrizes coletadas e pessoas envolvidas, tempo para realização da atividade e custos de realização da etapa de colheita para as espécies acompanhadas no Programa *Arboretum* e Rede de Sementes do Portal da Amazônia. Dados de 2022.

Nome científico	Nome popular	Quantidade de matrizes coletadas (nº)	Tempo (min)	Quantidade pessoas na etapa	Valor (R\$) médio da mão de obra*	Custo (R\$) médio de materiais	Custo (R\$/árvore) médio por indivíduo	Custo (R\$) médio de colheita
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Boleira	10	160	9	187,20	0,0029	18,72	187,20
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	2	367	2	95,42	0,4887	47,95	95,91
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Sombrasil	11	640	1	48,53	0,0155	4,41	48,55
<i>Ormosia grossa</i> Rudd	Olho de Cabra	4	460	2	45,07	0,0199	11,27	45,09
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Guapuruvu	1	93	3	36,27	0,0150	36,29	36,29
<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	Cajá redondo	3	40	5	26,00	0,0007	8,67	26,00
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Bordão de Velho	12	375	2	19,76	0,0136	1,65	19,77
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma	2	175	2	17,88	0,0083	8,94	17,88
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A Gray	Fruto de paca	2	20	4	10,40	0,0000	5,20	10,40
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá de metro	7	50	3	9,10	0,0001	1,30	9,10
<i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo	Angelim	1	20	3	7,80	0,0017	7,80	7,80
<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	Bicuiba	1	15	4	7,80	0,0003	7,80	7,80
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	7	215	1	6,99	0,0009	1,00	6,99
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Feijó	1	20	2	5,20	0,0023	5,20	5,20
<i>Protium catuaba</i> (Soares da Cunha) Daly & P.Fine	Amescla	1	10	4	5,20	0,0002	5,20	5,20
<i>Pouteria butyrocarpa</i> (Kuhl.) T.D.Penn.	Cupã	1	15	2	3,90	0,0003	3,90	3,90
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Tamanqueiro	1	13	2	3,38	0,0006	3,38	3,38
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	2	12	2	3,12	0,0002	1,56	3,12
<i>Inga striata</i> Benth.	Ingá	1	10	2	2,60	0,0002	2,60	2,60
<i>Swartzia euxylophora</i> Rizzini & A.Mattos	Folha de bolo	2	4	3	1,56	0,0001	0,78	1,56

Nome científico	Nome popular	Quantidade de matrizes coletadas (nº)	Tempo (min)	Quantidade pessoas na etapa	Valor (R\$) médio da mão de obra*	Custo (R\$) médio de materiais	Custo (R\$/árvore) médio por indivíduo	Custo (R\$) médio de colheita
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	Birreiro-rosa	1	4	2	1,04	0,0005	1,04	1,04
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	Faiera	1	3	1	0,39	0,0001	0,39	0,39
Média		3,36	123,68	2,73	24,75	0,03	8,41	24,78
Desvio Padrão		3,58	179,60	1,75	42,66	0,10	11,87	42,70
rs (x Custo Final - Colheita)		0,4261	0,93295	0,2794	0,99804	0,73416	0,87527	
p		0,0107**	<0,0001**	0,1040	<0,0001**	<0,0001**	<0,0001**	

*Valores referentes ao tempo (em min) de trabalho.

**Valores estatisticamente significativos ($p < 0,05$).

A valoração da mão de obra, conforme explicado na metodologia, foi realizada considerando-se o pagamento de salário mínimo e calculando-se o tempo de trabalho de acordo com o tempo de colheita, utilizando-se a estimativa do valor de reais por minuto trabalhado. Portanto, quanto maior o tempo de colheita e a quantidade de pessoas, maior o valor pago pela mão de obra, sendo o principal fator de composição do custo final da etapa (Tabela 4) (Figura 3).

Na etapa de manejo, onde os frutos coletados passam por um processo para extração das sementes, houve grande variação de técnicas e metodologias de manejo. Enquanto alguns coletores utilizavam apenas uma bacia de água para limpar as sementes, outros utilizavam até mesmo tanques eletrônicos de lavar roupa para manter os frutos de molho e facilitar a despolpa. Essa variação de equipamentos resulta em diferentes tempos de manejo e também afeta o custo de equipamentos. Contudo, o uso dos equipamentos exerceu pouca influência no custo final (Tabela 5). Algumas espécies, tais como Ingá de metro (*Inga edulis* Mart.), Ingá (*Inga striata* Benth.), Bicuíba (*Virola gardneri* (A.DC.) Warb.), Faieira (*Diospyros lasiocalyx* (Mart.) B.Walln.), Guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake), Amescla (*Protium catuaba* (Soares da Cunha) Daly & P.Fine), Cajá Redondo (*Spondias macrocarpa* Engl.), Angelim (*Andira legalis* (Vell.) Toledo) e Feijó (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.), não tiveram custo de equipamento por serem espécies que ou os frutos coletados já eram a unidade fruto-semente, não tendo manejo necessário a ser realizado (ex: Angelim, Feijó e Cajá Redondo), ou eram espécies que a semente já foi encontrada solta no fruto (ex: Amescla) ou espécies cujo manejo foi feito à mão, sem uso de equipamento algum (Ex: as duas espécies de Ingá e Guapuruvu). Para essas espécies, o custo de equipamento e/ou o custo de mão de obra foi indicado como zero por esses motivos (Tabela 5).

Tabela 5: Descrição do tempo, quantidade de pessoas envolvidas, massa de sementes obtidas, rendimento e custos de realização da etapa de manejo de sementes para cada espécie acompanhada em colheitas no Programa *Arboretum* e Rede de Sementes do Portal da Amazônia. Dados de 2022.

Nome científico	Nome popular	Tempo (min)	Quantidade pessoas na etapa (n)	Valor (R\$) médio da mão de obra*	Custo (R\$) médio de equipamentos	Massa (kg) média de sementes beneficiadas	Rendimento (Kg/h) de manejo	Custo (R\$) médio total	Custo (R\$/kg) médio de semente beneficiada
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	585,0	1	76,05	0,0039	3,55	0,36	76,05	38,03
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Bordão de Velho	286,8	2	66,92	0,0583	16,53	0,54	66,98	29,51
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Tamanqueiro	60,0	3	23,40	0,0042	0,04	0,04	23,40	23,40
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	120,0	3	46,80	0,0005	0,40	0,20	46,80	23,40
<i>Ormosia grossa</i> Rudd	Olho de Cabra	96,7	1	20,37	0,0024	35,45	6,61	20,37	18,63
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	88,8	2	21,45	0,0160	13,89	3,46	21,47	17,80
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	Birreiro-rosa	53,0	2	13,78	0,0037	0,19	0,22	13,78	13,78
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá de metro	69,0	5	46,41	0,0000	7,51	3,52	46,41	12,22
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Boleira	145,0	6	113,10	0,0007	9,92	4,10	113,10	11,31
<i>Pouteria butyrocarpa</i> (Kuhlm.) T.D.Penn.	Cupã	35,0	2	9,10	0,0003	1,13	1,94	9,10	9,10
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma	62,5	1	8,13	0,0115	7,87	3,40	8,14	8,14
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Sombrasil	140,0	1	18,20	0,0201	8,54	1,32	18,22	5,42
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A Gray	Fruto de paca	35,0	2	9,10	0,0002	0,29	0,49	9,10	4,55
<i>Swartzia euxylophora</i> Rizzini & A.Mattos	Folha de bolo	45,0	1	5,85	0,0008	13,40	17,87	5,85	2,93
<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	Bicuiba	15,0	1	1,95	0,0000	0,11	0,42	1,95	1,95
<i>Inga striata</i> Benth.	Ingá	5,0	3	1,95	0,0000	0,54	6,53	1,95	1,95
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	Faiera	10,0	1	1,30	0,0000	0,12	0,71	1,30	1,30
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Guapuruvu	4,0	1	0,52	0,0000	0,09	1,41	0,52	0,52

Nome científico	Nome popular	Tempo (min)	Quantidade pessoas na etapa (n)	Valor (R\$) médio da mão de obra*	Custo (R\$) médio de equipamentos	Massa (kg) média de sementes beneficiadas	Rendimento (Kg/h) de manejo	Custo (R\$) médio total	Custo (R\$/kg) médio de semente beneficiada
<i>Protium catuaba</i> (Soares da Cunha) Daly & P. Fine	Amescla	2,0	1	0,26	0,0000	0,03	0,96	0,26	0,26
<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	Cajá redondo	30,0	0	0,00	0,0023	0,69	1,38	0,00**	0,00
<i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo	Angelim	0,0	0	0,00	0,0000	25,52	25,52	0,00**	0,00
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Feijó	0,0	0	0,00	0,0000	0,14	0,14	0,00**	0,00
Média		85,8	2	22,03	0,0057	6,63	3,69	22,03	10,19
Desvio Padrão		130,1	1	30,03	0,0130	9,49	6,26	30,04	10,86
rs (x Custo Final - Manejo)		0,5857	0,9032	0,6279	0,9993	0,4093	-0,1996		
p		0,0002***	<0,0001***	<0,0001***	<0,0001***	0,0146***	0,2503		

* Valores referentes ao tempo (em min) de trabalho

** Situações em que não foi utilizado equipamento ou ação significativa de um coletor para manejo, não tendo, portanto, custo de compra, valor de depreciação ou valor de mão de obra atrelado.

*** Valores estatisticamente significativos ($p < 0,05$)

Na etapa de armazenamento as sementes após beneficiadas são mantidas em condições que permitam serem guardadas por algum tempo dependendo da longevidade das sementes das espécies. Para o armazenamento, só foi possível realizar a avaliação da metodologia utilizada por cada rede, sem ter acesso aos custos de manutenção da estrutura de cada um. Ambas as redes apresentam ter dois momentos de armazenamento, sendo um na casa do coletor, em que as sementes são guardadas em sacos de rafia ou de plástico ou então em garrafas plásticas. Esse armazenamento é por curto período de tempo, em geral até um mês, e serve para acondicionar as sementes em condições favoráveis até o transporte delas à central ou a casa de sementes. Depois, as sementes são armazenadas na casa de sementes, muitas vezes em câmaras frias com climatização adequada, conforme já descrito em literatura (MEDEIROS, 2003), ou então em salas em temperatura ambiente sem muita variação de temperatura. Conforme comentado, essa etapa não foi possível avaliar o custo por causa da falta de informações mais detalhadas, principalmente sobre quanto tempo as espécies ficam em média armazenadas ou sobre os gastos que as redes têm para manter tal estrutura.

Tabela 6: Síntese das principais variáveis de cada etapa e o custo individual de cada etapa, além do custo final de produção de cada espécie acompanhada em colheitas com o Programa *Arboretum* e Rede de Sementes do Portal da Amazônia. Dados de 2022.

Nome científico	Nome popular	Deslocamento		Colheita			Manejo				Custo (R\$/kg) médio de produção
		Distância (km) média até local de colheita (ACS)	Custo (R\$) médio de deslocamento até local de colheita (ACS)	Valor (R\$) médio da mão de obra na colheita*	Custo (R\$) médio de equipamentos na colheita	Custo (R\$) médio de colheita	Massa (kg) média de sementes beneficiadas	Valor (R\$) médio da mão de obra no manejo*	Custo (R\$) médio de equipamentos no manejo	Custo (R\$) médio de manejo	
<i>Protium catuaba</i> (Soares da Cunha) Daly & P.Fine	Amescla	40	2,12	5,20	0,0002	5,20	0,03	0,26	0,0000	0,26	236,78
<i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo	Angelim	32	3,39	7,80	0,0017	7,80	25,52	0,00	0,0000	0,00	0,44
<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	Bicuiba	40	2,12	7,80	0,0003	7,80	0,11	1,95	0,0000	1,95	111,95
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	Birreiro-rosa	8	0,00	1,04	0,0005	1,04	0,19	13,78	0,0037	13,78	77,21
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Boleira	40	2,12	187,20	0,0029	187,20	9,92	113,10	0,0007	113,10	30,50
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Bordão de Velho	7	1,32	19,76	0,0136	19,77	16,53	66,92	0,0583	66,98	59,63
<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	Cajá redondo	40	2,12	26,00	0,0007	26,00	0,69	0,00	0,0023	0,00	40,87
<i>Pouteria butyrocarpa</i> (Kuhlm.) T.D.Penn.	Cupã	8	0,00	3,90	0,0003	3,90	1,13	9,10	0,0003	9,10	11,48
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	Faiera	32	3,39	0,39	0,0001	0,39	0,12	1,30	0,0000	1,30	43,02
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Feijó	8	0,00	5,20	0,0023	5,20	0,14	0,00	0,0000	0,00	38,25
<i>Swartzia euxylophora</i> Rizzini & A.Mattos	Folha de bolo	32	3,39	1,56	0,0001	1,56	13,40	5,85	0,0008	5,85	0,81
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A Gray	Fruto de paca	40	2,12	10,40	0,0000	10,40	0,29	9,10	0,0002	9,10	75,58

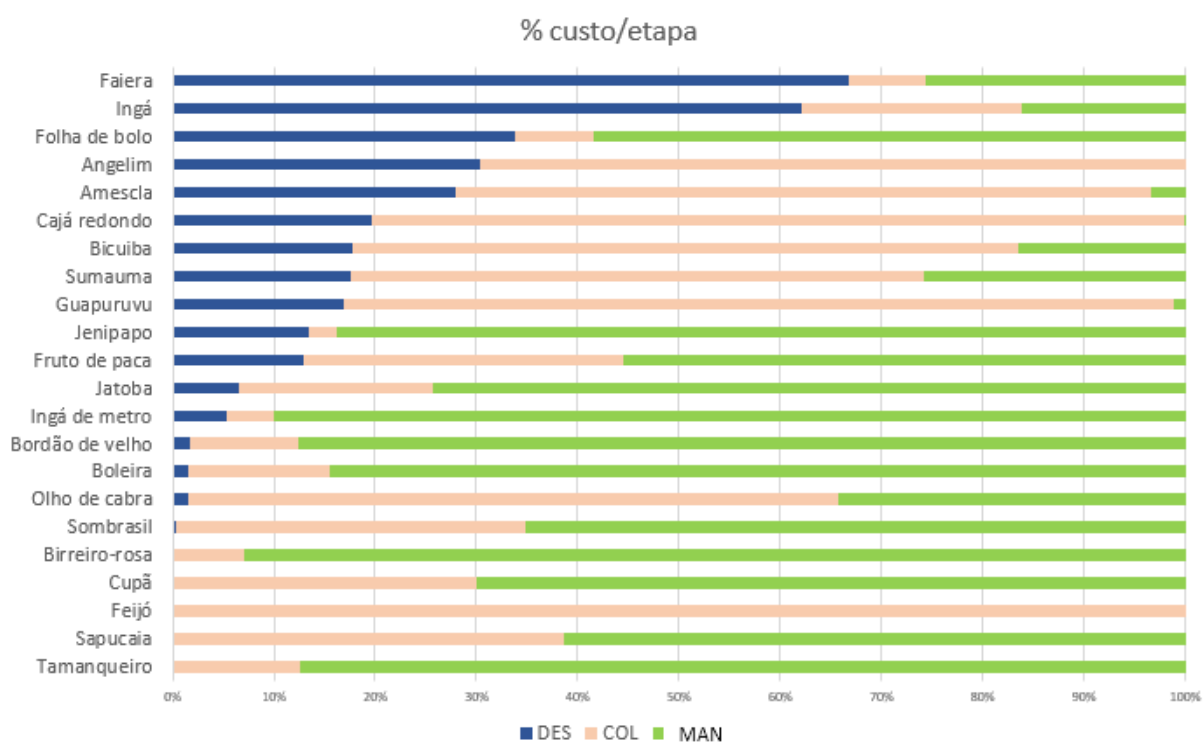
Nome científico	Nome popular	Deslocamento			Colheita		Manejo				Custo (R\$/kg) médio de produção
		Distância (km) média até local de colheita (ACS)	Custo (R\$) médio de deslocamento até local de colheita (ACS)	Valor (R\$) médio da mão de obra na colheita*	Custo (R\$) médio de equipamentos na colheita	Custo (R\$) médio de colheita	Massa (kg) média de sementes beneficiadas	Valor (R\$) médio da mão de obra no manejo*	Custo (R\$) médio de equipamentos no manejo	Custo (R\$) médio de manejo	
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Guapuruvu	53	7,48	36,27	0,0150	36,29	0,09	0,52	0,0000	0,52	471,11
<i>Inga striata</i> Benth.	Ingá	53	7,48	2,60	0,0002	2,60	0,54	1,95	0,0000	1,95	22,11
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá de metro	36	2,75	9,10	0,0001	9,10	7,51	46,41	0,0000	46,41	13,76
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	26	1,88	6,99	0,0009	6,99	13,89	21,45	0,0160	21,47	10,95
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	53	7,48	3,12	0,0002	3,12	0,40	46,80	0,0005	46,80	144,22
<i>Ormosia grossa</i> Rudd	Olho de Cabra	5	0,90	45,07	0,0199	45,09	35,45	20,37	0,0024	20,37	7,59
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	7	0,00	95,42	0,4887	95,91	3,55	76,05	0,0039	76,05	48,44
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Sombrasil	0	0,07	48,53	0,0155	48,55	8,54	18,20	0,0201	18,22	19,80
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma	27	5,56	17,88	0,0083	17,88	7,87	8,13	0,0115	8,14	9,99
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Tamanqueiro	8	0,00	3,38	0,0006	3,38	0,04	23,40	0,0042	23,40	637,73
Média		27,06	2,53	24,75	0,03	24,78	6,63	22,03	0,01	22,03	96,01
Desvio Padrão		17,55	2,47	42,66	0,10	42,70	9,49	30,03	0,01	30,04	160,39
rs (x Custo Final - R\$/kg)		0,1990	-0,0582	-0,0412	-0,1389	-0,0923	-0,7543	-0,0958	-0,1353	0,0773	
p		0,2517	0,7396	0,8139	0,4259	0,5976	<0,00001*	0,5838	0,4382	0,6587	

* Valores referentes ao tempo (em min) de trabalho

Constatou-se a importância de conhecer e acompanhar o processo produtivo das espécies para a interpretação da composição do custo final de cada uma. A distância de deslocamento apresentou a menor variabilidade entre as principais variáveis estudadas ($CV = 64\%$), com uma amplitude de 5 a 53 km de distância entre a casa do coletor e a área de coleta de sementes. Todas as demais etapas apresentaram alta variação ($CV \cong 100\%$) no custo entre espécies (Tabela 6).

É possível também avaliar a composição do custo bruto de produção das espécies, isto é, o custo somado de todas as etapas sem que o valor seja relacionado com o rendimento em quilogramas de sementes beneficiadas. Essa avaliação ajuda a entender qual etapa mais comumente tem influência na composição final do custo, independentemente do valor real monetário (Figura 3).

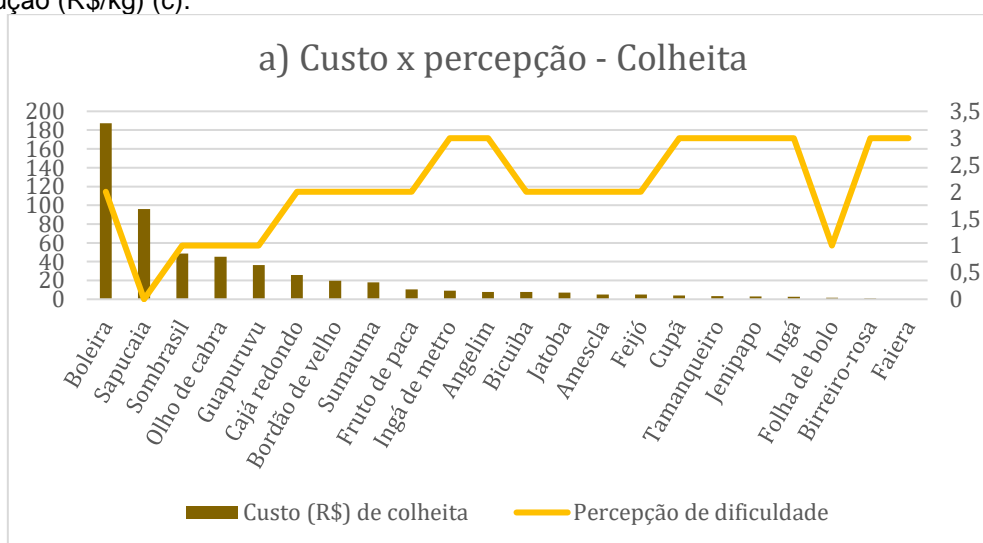
Figura 3: Proporção do custo bruto de cada etapa da produção referentes ao deslocamento (DES), colheita (COL) e manejo (MAN) sem considerar o rendimento de produção (kg de sementes obtidas) de cada espécie estudada. Nomes científicos informados na Tabela 1. Dados de 2022.

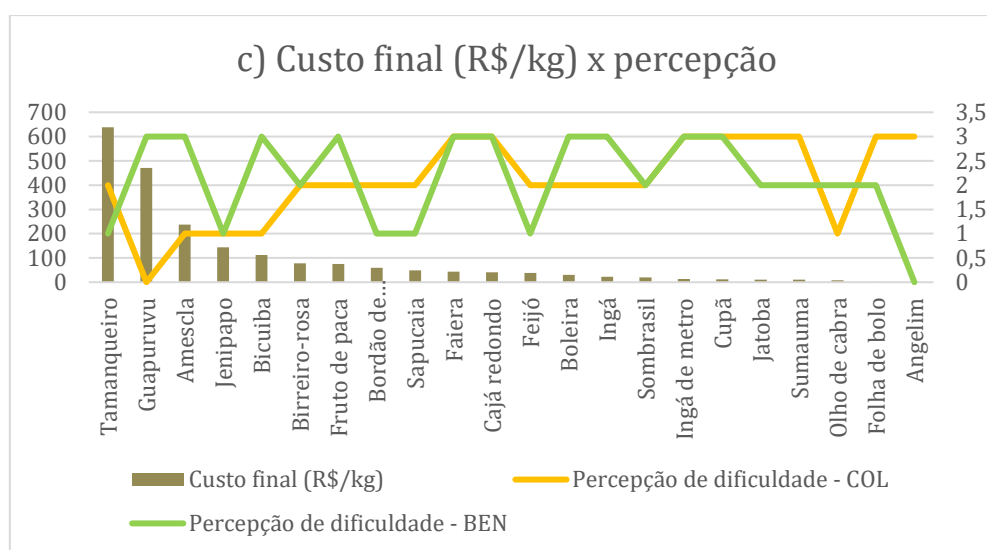
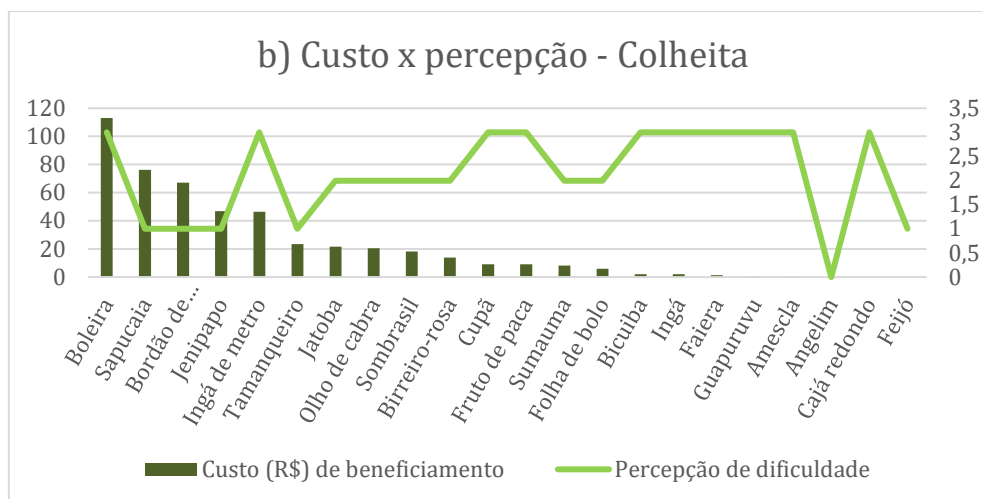


O deslocamento foi significativo, compondo mais de 30% do custo final em quatro das 22 espécies observadas, sendo elas a Faieira, Ingá, Folha de Bolo e Angelim. No entanto, essa é uma característica de custo muito relacionada às idas a campo específicas dessa pesquisa, podendo não refletir uma realidade generalizada para a espécie. A colheita e o manejo, no entanto, são as etapas mais custosas para a maior parte das espécies. A colheita compôs mais de 50% do custo final de oito das 22 espécies, com o Feijó teve todo o seu custo determinado pela etapa de colheita, dado que foi coletado muito próximo da casa do coletor e não teve manejo, enquanto Guapuruvu, Amescla, Bicuíba, Cajá Redondo, Sapucaia e Sombrasil tiveram cerca de 70% do seu custo bruto associado a colheita. O manejo foi a etapa mais comumente custosa para as espécies, compondo mais de 50% do custo final em 13 espécies, sendo o Birreiro-Rosa, Tamanqueiro e Ingá de metro as espécies com maior valor em porcentagem referente ao custo dessa etapa.

Em relação à percepção dos coletores acerca da dificuldade de realização de cada etapa, em algumas delas é evidente a relação entre a experiência e avaliação do coletor sobre a dificuldade de realização de uma atividade e o reflexo disso no custo da semente. Um exemplo disso é o manejo do Tamanqueiro (*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke) que foi considerado como difícil pelos coletores e também foi a etapa que mais contribuiu para composição do custo final (Figura 3), obtendo nota 1 (difícil) pela avaliação do coletor. No entanto, a maior parte da percepção não reflete o custo das espécies, mesmo quando analisado por etapas de produção.

Figura 4: Relação entre a percepção de cada etapa com: o custo final da etapa (a e b) e custo final de produção (R\$/kg) (c).





4.2. CONTEXTO ECOLÓGICO

As 22 espécies estudadas pertencem a 15 famílias botânicas, com Fabaceae sendo a mais representativa (n=8). Destas, 59% possuem frutos carnosos enquanto 41% são secos. Quanto à deiscência, 59% das espécies possuem frutos indeiscentes, ou seja, que não se abrem, enquanto 41% apresentam frutos deiscentes. Quanto à síndrome de dispersão, 82% das espécies tem dispersão dos frutos realizada por animais, 13,5% têm dispersão realizada pelo vento e apenas uma (4,5%) espécie das avaliadas possui dispersão autocórica (Tabela 7).

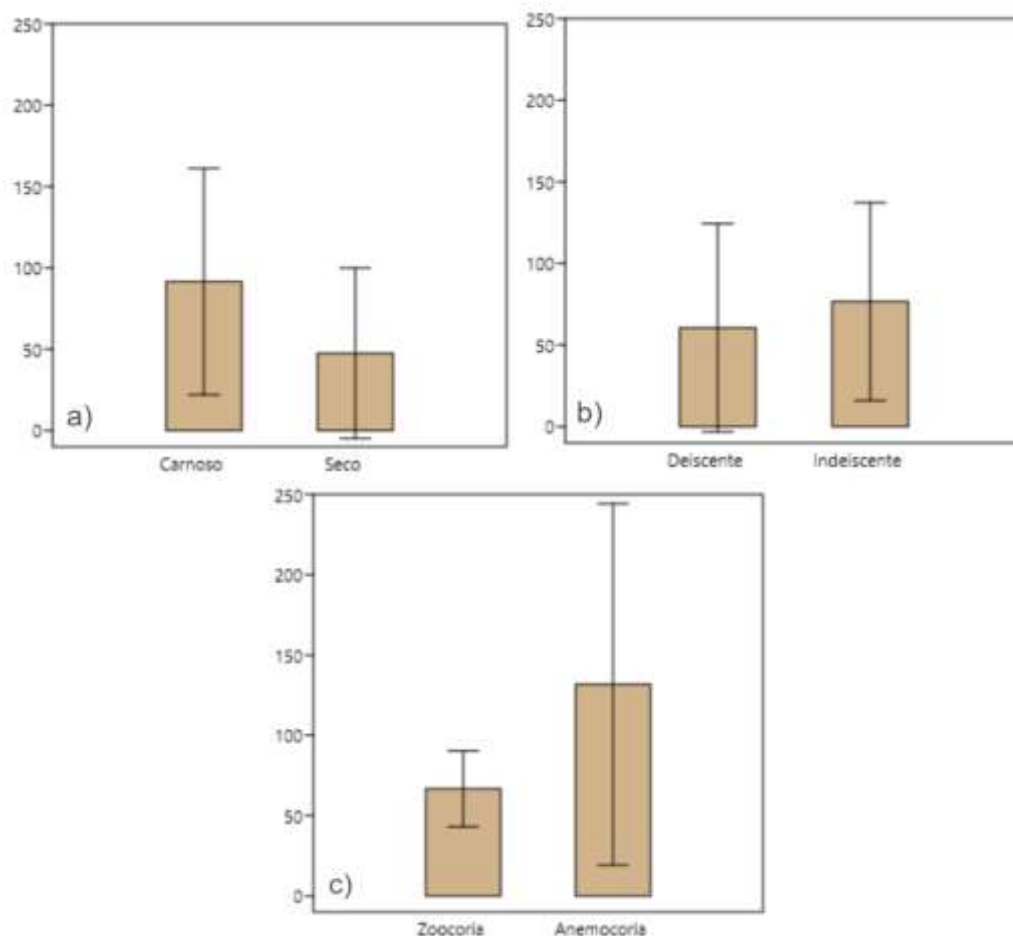
Tabela 7: Características ecológicas das espécies estudadas para a determinação do custo de produção de sementes.

Nome científico	Nome popular	Família botânica	Tipo de Fruto	Deiscência	Número de sementes por kg	Síndrome de dispersão
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Tamanqueiro	Lamiaceae	Carnoso	Indeiscente	32000	Zoocoria
<i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo	Angelim	Fabaceae	Carnoso	Indeiscente	70	Zoocoria
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A Gray	Fruto de paca	Achariaceae	Seco	Indeiscente	770	Zoocoria
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma	Malvaceae	Seco	Deiscente	8000	Anemocoria
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Sombrasil	Rhamnaceae	Seco	Deiscente	44500	Autocoria
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Feijó	Boraginaceae	Seco	Deiscente	28674	Anemocoria
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B. Walln.	Faiera	Ebenaceae	Carnoso	Indeiscente	1100	Zoocoria
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	Rubiaceae	Carnoso	Indeiscente	22850	Zoocoria
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Fabaceae	Seco	Indeiscente	250	Zoocoria
<i>Inga edulis</i> Mart.	Inga de metro	Fabaceae	Carnoso	Indeiscente	907	Zoocoria
<i>Inga striata</i> Benth.	Inga	Fabaceae	Carnoso	Indeiscente	500	Zoocoria
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Boleira	Euphorbiaceae	Seco	Indeiscente	205	Zoocoria
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	Lecythidaceae	Seco	Deiscente	205	Zoocoria
<i>Ormosia grossa</i> Rudd	Olho de Cabra	Fabaceae	Seco	Deiscente	800	Zoocoria
<i>Pouteria butyrocarpa</i> (Kuhlm.) T.D.Penn.	Cupã	Sapotaceae	Carnoso	Indeiscente	480	Zoocoria
<i>Protium catuaba</i> (Soares da Cunha) Daly & P. Fine	Amescla	Burseraceae	Carnoso	Indeiscente	5500	Zoocoria
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes	Bordão de Velho	Fabaceae	Carnoso	Indeiscente	3100	Zoocoria
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Guapuruvu	Fabaceae	Seco	Deiscente	500	Anemocoria
<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	Cajá redondo	Anacardiaceae	Carnoso	Indeiscente	255	Zoocoria
<i>Swartzia euxylophora</i> Rizzini & A. Mattos	Folha de bolo	Fabaceae	Carnoso	Deiscente	700	Zoocoria
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	Birreiro-rosa	Meliaceae	Carnoso	Deiscente	1175	Zoocoria
<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	Bicuiba	Myristicaceae	Carnoso	Deiscente	423	Zoocoria

Os gráficos de erro padrão, que relacionam os grupos de características biológicas com o custo final de produção da semente em reais por quilo (Figura 5) indicam não haver diferença estatística significativa entre as médias dos dados, já que há alto valor de erro padrão e encontro entre as barras no gráfico. Isso também é corroborado pelo valor encontrado pelo teste de Mann-Whitney, que indicou não haver diferença estatística significativa entre os tipos de fruto ($p=0,4181$), deiscência ($p=0,7384$) e síndrome de dispersão ($p=0,8984$).

Para a avaliação da correlação entre número de sementes por kg e custo final, também foi obtido valor de coeficiente de Spearman não significativo ($r_s= 0,3022$; $p= 0,1715$), indicando que essa também não foi uma variável que, sozinha, esteja relacionada com o custo de produção das sementes.

Figura 5: Gráficos com média e erro padrão de custo final (R\$/kg) entre as variáveis. a) Tipo de fruto x Custo final (R\$/kg); b) Deiscência x Custo final (R\$/kg); c) Síndrome de dispersão x Custo final (R\$/kg).



4.3. CONTEXTO SOCIAL

Foram entrevistados 16 coletores, sendo sete do Programa *Arboretum*, representando 6% do seu total e nove (7,5%) da Rede de Sementes do Portal da Amazônia, com a maioria (n= 9) se identificando do gênero masculino. A amplitude de idade dos entrevistados foi de 30 a 72 anos de idade, com média de idade de 53 ± 11 anos (Tabela 8).

Segundo os entrevistados, em geral, o trabalho com colheita de sementes gera renda para sustentar cerca de três pessoas na família, com eles incluídos. Foi também possível perceber que, mesmo as redes existindo há cerca de dez anos, o Programa *Arboretum* apresentou um esforço recente de capacitar coletores, o que é percebido pela menor média de tempo de experiência dos coletores em comparação com os do Portal (Tabela 8). No entanto, a carga de trabalho semanal e mensal dos coletores do *Arboretum* é consideravelmente maior, com cerca de 100 horas mensais a mais de trabalho, em média, quando comparado com a carga de trabalho do Portal.

Tabela 8: Médias±desvio padrão das respostas obtidas após entrevista com coletores das Redes de Sementes *Arboretum* e Portal da Amazônia. Dados de 2022.

Rede de Sementes	Idade		Pessoas /Família (n)	Tempo de experiência (anos)	Horas de trabalho semanal	Horas mensais de trabalho	% aproximada da renda mensal
	Homem	Mulheres					
Programa <i>Arboretum</i>	57±14	55±7	2±1	4,7±4	36±12	162±54	30±0
Portal da Amazônia	54±8	44±11	3±1	10,4±2,4	13±16	61±71	15±14
TOTAL	53±11		3±1	8±4,2	23±18	105±81	17±14

5. DISCUSSÃO

5.1. CONTEXTO ECONÔMICO

Durante a etapa de deslocamento pré-colheita, foi percebido que uma das redes realiza assistência técnica com frequência, o que acarreta custo maior na produção da semente em função do maior custo de deslocamento quando se considera a ida da rede até a casa do coletor, ainda mais quando os núcleos e comunidades ficam distantes da sede. Isso pode ser percebido tanto pela distância média até a casa do coletor, que para as colheitas acompanhadas foi de $168,2 \pm 40,4$ km, quanto pelo

custo de assistência técnica, que em média custou R\$20,8 ± 12 nas colheitas acompanhadas (Tabela 3). Além disso, apenas a correlação entre o custo final de deslocamento e o custo médio de deslocamento até a casa do coletor tiveram correlação forte e estatisticamente significativa ($r_s=0,9158$; $p<0,0001$), indicando que quanto maior o custo de deslocamento realizado pela assistência técnica, maior o custo final da etapa, refletindo no custo final de produção da espécie.

Essa movimentação pode ajudar a coletar mais frutos e sementes, dado que o coletor pode ter o auxílio de um veículo com mais espaço para carregá-los até o local de manejo, ou até para levar mais coletores e materiais até o local de colheita, mas acarreta em um custo adicional para as redes. No entanto, essa estratégia pode acabar atenuando esse custo adicional, dado que a maior produtividade acaba diluindo o valor de deslocamento entre as espécies coletadas.

Também foi percebido que um contato saudável e constante da central da rede com os coletores, seja pela presença de um técnico responsável ajudando em campo ou seja por visitas esporádicas para receber os lotes de sementes coletados, pode beneficiar a relação rede-coletor, embora nesta pesquisa não tenha sido avaliado o quanto esse contato possa refletir no custo final da semente. Em suma, cabe a cada rede de sementes avaliar qual estratégia mais se adequa aos seus objetivos e orçamento.

Na etapa de colheita de sementes, foi perceptível que a quantidade de matrizes coletadas varia muito por espécie e até por colheita, tendo algumas muito mais “produtivas” do que outras, com idas a campo para coleta de uma única matriz até 12 por espécie (Tabela 4) ou de uma a 24 matrizes coletadas de diversas espécies (Tabela 2). Essa variação pode se dar pela dinâmica de ocorrência da espécie na natureza, podendo ser uma espécie que ocorre em agrupamentos ao invés de isolada em pontos do fragmento florestal, quando se avalia por espécie, ou então pode ocorrer por ser uma espécie de difícil colheita, rendendo poucas matrizes em campo. No entanto, para os dados dessa pesquisa, essa quantidade também pode ser porque a mesma espécie foi coletada em outros lugares por outros coletores enquanto algumas espécies foram coletadas apenas uma vez.

O tempo de colheita também foi muito variável, com a tendência de quanto mais pessoas envolvidas, menor o tempo de colheita. No entanto, esse padrão não foi percebido em algumas espécies, como por exemplo na colheita de Boleira (*Joannesia princeps* Vell.), Sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess) e Sombrasil (*Colubrina*

glandulosa Perkins). No caso da Sapucaia, o tempo de colheita foi alto porque o método de colheita foi por escalada até o topo da árvore por mão de obra especializada com equipamento adequado, mas que, no entanto, dado a altura das matrizes, se tornou um processo demorado.

No entanto, algumas colheitas tiveram peculiaridades que geraram valores que não representam a realidade do processo de produção da espécie. Por exemplo, o custo final em R\$/kg da espécie Guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake) foi alto, ocupando o segundo lugar de espécie com manejo mais caro das espécies acompanhadas tendo custo de R\$36,29/indivíduo (Tabela 4), pois o custo de colheita foi elevado. Isso se deve à forma de realização da colheita, em que ao invés de coletar sementes do chão, foi utilizado equipamento de escalada para içar corda nos ramos e derrubá-los da árvore, colhendo as sementes diretamente dos galhos.

Isso se deu por uma avaliação em campo de que os frutos dessa espécie, que normalmente são dispersos pelo vento, estavam podres quando coletados no chão e a tentativa de colher frutos do ramo foi para avaliar se era possível, naquela situação, obter sementes melhores. No fim, o rendimento em quantidade de sementes dessa colheita foi baixo, rendendo apenas 90g de sementes beneficiadas, além de que, em conjunto com tempo alto de colheita e uso de equipamentos caros, fizeram com que o custo de produção dessa espécie ficasse alto, não refletindo a realidade de colheita da espécie. E como não foi possível acompanhar a colheita de outras matrizes, essa observação acabou definindo o custo da espécie para esse estudo.

Colheitas com custo muito baixo também precisam ser consideradas com cautela. Por exemplo, nas coletas de Folha de Bolo (*Swartzia euxylophora* Rizzini & A.Mattos), Birreiro-Rosa (*Trichilia casaretti* C.DC) e Faieira (*Diospyros lasiocalyx* (Mart.) B.Walln.), com custos próximos ou abaixo de R\$1,00, foram espécies em que o custo é expresso basicamente pela mão de obra, sendo que foram situações com poucas pessoas e realizando a atividade em menos de cinco minutos (4). Por se tratarem de espécies em que poucas matrizes foram coletadas, também não possuem valores representativos confiáveis para a espécie.

De forma geral, avaliando-se a correlação entre as variáveis da etapa, todas, exceto a quantidade de pessoas na colheita ($r_s = 0,2794$; $p = 0,1040$), tiveram significância estatística, com as variáveis tempo de colheita ($r_s = 0,9329$; $p < 0,0001$), valor médio de mão de obra ($r_s = 0,9980$; $p < 0,0001$) e custo médio dos equipamentos ($r_s = 0,7341$; $p < 0,0001$) tendo correlações fortes e positivas com o custo final da etapa,

indicando que quanto mais essas variáveis aumentarem, o custo também aumenta, sem ter necessariamente uma relação de causa atrelada a isso.

No manejo algumas espécies tiveram alta variação de custo, como observado pelo alto desvio padrão geral do na etapa de manejo. Essas espécies, como por exemplo o Bordão de Velho (*Samanea tubulosa* (Benth.) Barneby & J.W.Grimes) foram beneficiadas por metodologias bastante distintas, variando o tempo, equipamento utilizado e a quantidade de pessoas no processo. Em uma colheita com rendimento de quase 11kg beneficiados, foi processado por diversas etapas de colocar os frutos em tambores de água e bater neles com pilões para quebrar o fruto e soltar as sementes sem que levantasse poeira, passando por peneiras, secagem e depois mais etapas de limpeza, com custo dessa etapa em R\$187,29, composto quase que inteiramente (98%) pelo custo de mão de obra, dado o tempo necessário para fazer isso. Já essa mesma espécie, em outra colheita com rendimento de 2,23kg, foi colocada em sacos de ráfia, batidos com cano para quebrar os frutos e liberar as sementes e depois peneirado, sem uso da água. Isso gerou uma sujeira maior para o coletor, mas foi um processo mais rápido e mais barato, com custo de manejo bruto em R\$46,23.

Essa diversidade de técnicas, tempos, custos e resultados é uma realidade comum entre coletores de sementes, com cada um realizando a mesma tarefa de formas diferentes. Isso é, no entanto, uma característica importante para que as redes comunitárias de sementes se atentem, pois a troca de conhecimento entre os coletores pode permitir que novas técnicas surjam, trazendo inovações ao processo de manejo de sementes, diminuindo o tempo de realização de atividade e afetando o trabalho do coletor. Observando-se os dados, inclusive, é possível avaliar que há espaço para investimentos em equipamentos para realização das atividades, dado que o custo dos equipamentos observados reflete pouco na composição do custo final. As redes poderiam, portanto, ver essa como uma oportunidade de investimento no processo de colheita com o fornecimento de equipamentos que facilitem a realização das etapas, aumentando a produtividade média dos coletores.

Outra espécie com peculiaridade que reflete diretamente no preço foi a do Angelim (*Andira legalis* (Vell.) Toledo). Os indivíduos, que geram frutos grandes unidos com a semente (PENNINGTON, 2003), pesados e de difícil manejo, foram colhidas, mas não tiveram manejo. De acordo com os técnicos, o manejo dessa espécie pode ser feito através de uso de facão para retirar as camadas externas do fruto até chegar

mais perto do endosperma, facilitando a embebição e germinação da espécie, mas esse é um processo demorado, perigoso e que geralmente não vale a pena. Portanto, essa espécie teve seu custo final definido apenas pelo custo de deslocamento, que também foi pequeno dado a espécie estar relativamente perto da casa dos coletores, e pelo custo de colheita, que foi simples, dado que a espécie pode ser coletada do chão quando cai. Novamente, como foi a única matriz acompanhada, a espécie teve seu custo de produção afetado, dificilmente refletindo o custo real de produção dessa espécie.

Já o armazenamento, embora visto como etapa importante, não foi possível avaliar seu custo de manutenção dado a impossibilidade de ter acesso a algumas informações das redes, como valor médio gasto em energia para manter os ambientes de armazenamento. Em locais onde o armazenamento é realizado em sala climatizada, com uso de ar condicionado, como no caso do Programa *Arboretum*, espera-se que o custo seja maior por causa do uso constante do equipamento. Já na rede de sementes do Portal, foi constatado que há dois momentos de armazenamento, em que os coletores têm uma parte da casa para guardar as sementes temporariamente até serem levadas pra casa de sementes na sede e depois na casa de sementes. No entanto, aparentemente, o armazenamento é feito com ambiente ventilado, mas sem ar condicionado, na maioria dos casos, o que se espera que tenha custos de manutenção menor.

Avaliando-se os custos finais de produção da semente em reais por quilo, ainda não foi possível identificar variáveis que, isoladamente, possam se relacionar com o custo final. Isso é avaliado pelos resultados das correlações e seus valores de p, em que, com exceção da massa em quilogramas de sementes beneficiadas ($r_s = -0,7543$; $p < 0,0001$), nenhuma das variáveis mais significativas em suas etapas se mantiveram como relevantes quando avaliado em relação à produção de forma geral.

A relação da massa com o custo pode indicar que quanto maior for a quantidade de sementes beneficiadas, mais o custo final de produção cai, reforçando-se que correlações não estabelecem uma relação de causalidade entre as variáveis, ou seja, embora ocorra essa variação de valores entre as variáveis, não é necessariamente a diminuição de uma que resulta em aumento da outra. Para essa avaliação, seria necessário a realização de testes estatísticos mais refinados.

Esses resultados podem ter ocorrido por alguns fatores, seja porque as variáveis não são suficientes isoladamente, ou então não terem sido as variáveis mais

adequadas para os objetivos levantados. Também cabe aqui discutir a possibilidade de os resultados serem provenientes de erro amostral, o qual pode ter ocorrido por muitas espécies não terem repetição, ou seja, apenas um indivíduo foi observado durante a pesquisa. Uma coleta de dados por mais tempo, com mais repetições por espécie e avaliando-se diferentes técnicas de deslocamento, colheita e manejo poderiam eliminar essa possibilidade.

No entanto, mesmo com essas questões, algumas espécies podem ter seus dados comparados quanto ao custo de produção encontrado e seu valor no mercado, comparando com os custos de venda praticados pelas redes pesquisadas. No Programa *Arboretum*, utilizando-se a lista de sementes disponíveis com quantidade e valores do começo de março de 2023 (PROGRAMA ARBORETUM, 2023), é possível verificar que pelo menos três espécies estão com valores de venda disponíveis, sendo elas: o Jenipapo é comercializado com valor de R\$420/kg enquanto o encontrado na pesquisa indica um custo de produção de R\$144,20/kg; o Jatobá, embora o Jatobá comercializado pelo programa seja de outra espécie (*H.oblongifolia* var. *latifolia*), e tem seu custo de comercialização em R\$96/kg enquanto o custo de produção calculado foi de R\$10,90/kg; e a Boleira, foi a espécie com custo mais próximo do praticado quando comparado com essa rede, com o valor de comercialização de R\$60/kg enquanto o custo calculado foi de R\$30,50/kg. Na rede do Portal já tem mais informações, sendo que de forma geral os custos de comercialização e os encontrados na pesquisa foram próximos, com custo de comercialização tendo cerca de R\$10 a R\$30/kg a mais para as espécies de Olho de cabra, Cajá e Jatobá (REDE DE SEMENTES DO PORTAL, 2023). No entanto, o Sombrasil foi encontrado sendo comercializado a R\$200/kg maior que o encontrado na pesquisa e o Guapuruvu, com valor de venda (R\$30/kg) muito menor que o encontrado (R\$471,1/kg). Este caso, no entanto, pode ser justificado pela peculiaridade da colheita dessa espécie já explicada anteriormente.

A percepção dos coletores sobre o processo de produção e fornecimento de sementes, embora seja uma informação fácil de ser coletada, precisa ser avaliada com cuidado. De forma generalizada, as notas de percepção relatadas não refletiram o custo final de produção. No entanto, conforme será discutido mais adiante, os coletores tinham tempo de experiência muito variável com a colheita, com alguns entrevistados trabalhando há menos de um ano com sementes florestais enquanto outros trabalham há mais de 10 anos. Essa diferença em experiência pode ter

causado distorções nas avaliações quando analisadas de forma geral. Também é necessário ter cuidado com alguns casos específicos. Além do caso do Tamanqueiro, já comentado anteriormente, o manejo do Angelim (*Andira legalis* (Vell.) Toledo) não refletiu seu custo por uma questão específica quanto ao processo, pois o manejo foi percebido como sendo de tal dificuldade que não foi realizado, não tendo um custo de manejo para ser quantificado.

5.2. CONTEXTO ECOLÓGICO

A caracterização da biologia e ecologia das espécies influencia diretamente a logística de colheita, podendo impactar no custo de produção das sementes. No entanto, para os dados avaliados, nenhuma das características avaliadas foi significativa para relacionar com o custo final da produção. Novamente, isso pode ter ocorrido pelos erros amostrais comentados anteriormente, mas também é um indicativo que as características biológicas sozinhas não indicam qual espécie pode ser mais custosa.

5.3. CONTEXTO SOCIAL

Embora as entrevistas realizadas tragam informações importantes e interessantes para conhecimento da realidade da cadeia produtiva na perspectiva do coletor de sementes, as entrevistas foram pouco representativas em relação à quantidade de coletores totais nas redes, dado que, de acordo com as informações publicadas pelas redes, o Programa *Arboretum* trabalhava em 2021 com um total de 119 coletores, o que representaria um valor de 6% da rede entrevistada (PROGRAMA ARBORETUM, 2021), enquanto a Rede do Portal consta que possui atualmente 120 coletores, o que significa que as entrevistas representam 7,5% da rede (REDE DE SEMENTES DO PORTAL DA AMAZÔNIA, [s.d.]).

Entretanto, a caracterização do perfil do coletor é algo a ser conhecido, estudado e avaliado junto à sua realidade de trabalho. Por exemplo, em uma das redes não foi possível levantar estimativas do quanto o trabalho com colheita de sementes impacta na renda mensal da família, dado que seis dos sete entrevistados nesta rede indicaram não saberem quanto recebem pelo trabalho já que, embora saibam que a central da rede realiza o pagamento da compra de sementes, o valor vai direto para a direção da comunidade, muitas vezes não havendo repasse para os coletores diretamente.

Na rede de sementes do Portal, embora a carga de trabalho seja, em média, relativamente menor que a do Programa *Arboretum*, o trabalho com a colheita representa uma porcentagem significativa de 15%, em média, na renda mensal como trabalho complementar.

Em suma, a realidade dos dados indica que ainda é necessário repensar quais variáveis, ou combinação de variáveis podem ajudar a entender o que compõe o custo final de produção. As análises das variáveis individualmente com relação ao custo final não produziram uma correlação que fosse forte e representasse variáveis mais significantes do que outras e isso pode ter acontecido por diversos fatores, indo desde a coleta de dados, que em alguns casos não foi possível realizar com muitas repetições dado problemas logísticos de ida a campo e planejamento, até a possibilidade de uso de testes estatísticos inadequados para o cenário avaliado. Talvez análises multivariadas possam ajudar a entender e caracterizar melhor a colheita de sementes, mesmo com os dados desta pesquisa.

No entanto, dado a falta de estudos que abordem a caracterização das etapas de colheita, ou até mesmo de questões acerca da logística e produção de sementes, apesar de a pergunta principal do trabalho não ter sido respondida, ainda é possível avaliar que as informações desta pesquisa podem contribuir muito para maior detalhamento e planejamento da cadeia produtiva de sementes.

6. CONCLUSÃO

Embora a coleta de dados em campo tenha apresentado problemas quanto a amostragem, o presente trabalho consegue contribuir na discussão da realidade de custeio e precificação de sementes florestais nativas para uso em restauração florestal e ecológica.

No contexto econômico foi percebido que, embora não tenha sido encontrado variáveis que indiquem correlação com o custo final de produção das sementes, com exceção da massa de sementes beneficiadas, as variáveis elencadas tem valor estatisticamente significativo quando comparadas com o custo final de cada etapa, podendo ser utilizada para refinar a logística de cada parte do processo.

No ecológico esse resultado se repete, mostrando que as variáveis, por si só, não são suficientes para estabelecer relações de correlação com o custo final encontrado.

E no contexto social, embora tenham faltado informações para sustentar análises

de custo, foi possível caracterizar a realidade do coletor, fornecendo base para aprofundar discussões acerca do quanto um coletor de sementes recebe trabalhando com essa atividade e qual o perfil de quem realiza trabalho com isso.

7. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Levantamento de Preços de Combustíveis (últimas semanas pesquisadas).**

Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/precos-e-defesa-da-concorrenca/precos/levantamento-de-precos-de-combustiveis-ultimas-semanas-pesquisadas>>.

ANTONIAZZI, L. et al. RESTAURAÇÃO FLORESTAL EM CADEIAS AGROPECUÁRIAS PARA ADEQUAÇÃO AO CÓDIGO FLORESTAL Análise econômica de oito estados brasileiros. [s.l.: s.n.]. Disponível em:

<https://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2016/12/Sum%C3%A1rio-Executivo-Restaura%C3%A7%C3%A3o-florestal-em-cadeias-agropecu%C3%A1rias-para-adequa%C3%A7%C3%A3o-ao-C%C3%B3digo-Florestal_Agroicone_INPUT-1.pdf>.

ARONSON, J. et al. Are Socioeconomic Benefits of Restoration Adequately Quantified? A Meta-analysis of Recent Papers (2000–2008) in Restoration Ecology and 12 Other Scientific Journals. **Restoration Ecology**, v. 18, n. 2, p. 143–154, 2010.

BELCHER, B.; SCHRECKENBERG, K. **Commercialization of Non-timber Forest Products: A Reality Check - Belcher - 2007 - Development Policy Review - Wiley Online Library.** Disponível em:

<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-7679.2007.00374.x>>.

BRANCALION, P. H. S. et al. Improving Planting Stocks for the Brazilian Atlantic Forest Restoration through Community-Based Seed Harvesting Strategies. **Restoration Ecology**, v. 20, n. 6, p. 704–711, 2012.

BRASIL. **LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012.** Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>.

BRASIL. **LEI Nº 14.535 DE 17 DE JANEIRO DE 2023.** Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/norma/36776408>>.

CAMACHO, L. et al. Values of forest products in the making forest reserve (MFR), Philippines. **Forest Science and Technology**, v. 5, n. 2, p. 35–44, 2009.

DOMINICIS, L. F. DE. Custeio Baseado em Atividades (ABC) aplicado ao processo de produção de sementes do cerrado nos domínios do parque nacional da Chapada dos Veadeiros. 2017.

Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

FREIRE, J.; URZEDO, D.; PINA RODRIGUES, F. A realidade das sementes nativas no Brasil: desafios e oportunidades para a produção em larga escala. **Seed News**, v. 21, n. 5, p. 24-28, 2017.

INMETRO. **Classificação quanto a Redução da Emissão de Poluentes (NMHC-CO-NOx) relativa aos Limites do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE**, 2019. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/veiculos_leves_2019.pdf>

JALONEN, R. et al. Forest and landscape restoration severely constrained by a lack of attention to the quantity and quality of tree seed: Insights from a global survey. **Conservation Letters**, v. 11, n. 4, p. e12424, 2018.

LILLESØ, J. P. B. et al. Why institutional environments for agroforestry seed systems matter. **Development Policy Review**, v. 36, n. S1, p. O89–O112, 2018.

MEDEIROS, AC de S. Armazenamento de sementes florestais. I Semana do Estudante Universitário - Embrapa Florestas. 2003.

MUKAKA, Mavuto M. A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. **Malawi medical journal**, v. 24, n. 3, p. 69-71, 2012.

ONU, P. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **Ambientalmente sustentável**, v. 25, n. 1, p. 171–190, 1 jan. 2018.

PENNINGTON, R. T. Monograph of *Andira* (Leguminosae-Papilionoideae). **Systematic Botany Monographs**, v. 64, p. 1–143, 2003.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M et al. Native forest seeds as an income generator within the forest landscape restoration chain. **Infoteca-e Embrapa**, 2020.

PNUMA. **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Resolução adotada na Assembleia Geral das Nações Unidas em 1 de março de 2019.**

Disponível em: <<https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N19/060/16/PDF/N1906016.pdf?OpenElement>>.

PROGRAMA ARBORETUM. **Relatório Técnico-Executivo & Histórico - 2021.** , 2021. Disponível em: <<https://www.programaarboretum.eco.br/downloads>>

PROGRAMA ARBORETUM. **Sementes Disponíveis.** 2023. Disponível em: <<https://www.programaarboretum.eco.br/sementes-disponiveis>>

REDE DE SEMENTES DO PORTAL DA AMAZÔNIA. **Sobre a Rede de Sementes.** [s.d.]. Disponível em: <<http://www.sementesdoportal.com.br/sementes/Sobre/Rede/>>.

REDE DE SEMENTES DO PORTAL DA AMAZÔNIA. **Espécies da RSPA.** 2023. Disponível em: <<http://www.sementesdoportal.com.br/sementes/Especies/>>.

ROSA, M.; OREY, D. C. O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagensêmica, ética e dialética. **Educação e Pesquisa**, v. 38, p. 865–879, 2012.

RUIZ-PÉREZ, M. et al. Markets Drive the Specialization Strategies of Forest Peoples. **Ecology and Society**, v. 9, n. 2, 1 2004.

SANTO, F. DA S. DO E. et al. QUANTO VALE AS SEMENTES DA CAATINGA? UMA PROPOSTA METODOLÓGICA. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 3, p. 137–144, 17 2010.

SANTOS, A, J. et al. Produtos não madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercados. **Floresta**, v. 33, n. 2, 2003.

SANTOS, M. V. Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico: diagnóstico sócio-econômico-ecológico do Estado de Mato Grosso e assistência técnica na formulação da 2ª aproximação. **Cuiabá, MT: SEPLAN-MT**, 2000.

SHEIL, D.; WUNDER, S. **The value of tropical forest to local communities: complications, caveats, and cautions.** Disponível em: <<https://www.cifor.org/knowledge/publication/1096/>>.

SILVESTRE, M. J.; FIALHO, I.; SARAGOÇA, J. Da palavra à construção de conhecimento. Meta-avaliação de um Guião de Entrevista semi-estruturada. 2014.

SOARES-FILHO, B. et al. Cracking Brazil's Forest Code. **Science**, v. 344, n. 6182, p. 363–364, 25 abr. 2014.

SOMMERVILLE, K. D. et al. Saving rainforests in the South Pacific: challenges in ex situ conservation. **Australian Journal of Botany**, v. 65, n. 8, p. 609, 2017.

THOMAZ, L. D. A Mata Atlântica no estado do Espírito Santo, Brasil: de Vasco Fernandes Coutinho ao século 21. 2010.

TORRESAN, F. E.; ALBUQUERQUE, N. C. B.; ASSIS, A. C. C. DE. Dinâmica espaço temporal do uso e cobertura das terras na Hileia baiana. 2020.

URZEDO, D. I. et al. How policies constrain native seed supply for restoration in Brazil. **Restoration Ecology**, v. 27, n. 4, p. 768–774, 2019.

URZEDO, D. I. DE et al. Seed Networks for Upscaling Forest Landscape Restoration: Is It Possible to Expand Native Plant Sources in Brazil? **Forests**, v. 11, n. 3, p. 259, mar. 2020.

WOLLENBERG, E.; INGLES, A. **Incomes from the forest: methods for the development and conservation of forest products for local communities.** [s.l.] Center for International Forestry Research (CIFOR), 1998.

8. APÊNDICE

8.1. QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO

1. Sobre o entrevistado
 - a. Informações iniciais
 - i. Nome
 - ii. Idade
 - b. Estrutura familiar
 - i. Tamanho da família
 - ii. Algum membro da família ajuda com o trabalho de colheita?
 - c. Trabalho com sementes
 - i. Quanto tempo semanalmente dedica ao trabalho com colheita de sementes nativas?
 - ii. Quanto a realização deste trabalho gera retorno financeiro para você e sua família?
 - iii. Alguma espécie que goste/não goste de trabalhar e por quê.

2. Avaliação ética
 - a. De 0 (muito difícil) a 3 (muito fácil), como você avalia:
 - i. A dificuldade em realizar o deslocamento até o local de colheita
 - ii. A dificuldade em realizar a colheita de determinada espécie?
 - iii. A dificuldade em realizar o manejo de determinada espécie?