**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Trilhando recomeços: A socioeconomia da produção de sementes florestais
do Alto Xingu na Amazônia brasileira**

Danilo Ignacio de Urzedo

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Ciências. Programa: Recursos Florestais.
Opção em: Conservação de ecossistemas florestais

**Piracicaba
2014**

Danilo Ignacio de Urzedo
Engenheiro Florestal

**Trilhando recomeços: A socioeconomia da produção de sementes florestais do Alto
Xingu na Amazônia brasileira**

Orientador:
Prof. Dr. **EDSON JOSÉ VIDAL DA SILVA**

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Ciências. Programa: Recursos Florestais.
Opção em: Conservação de ecossistemas florestais

Piracicaba
2014

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP**

Urzedo, Danilo Ignacio de
Trilhando recomeços: A socioeconomia da produção de sementes florestais
do Alto Xingu na Amazônia brasileira / Danilo Ignacio de Urzedo. - - Piracicaba,
2014.
130 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2014.

1. Produtos florestais não madeireiros 2. Redes sociais 3. Meios de vida familiar
4.Cadeia de valor 5. Economia familiar I. Título

CDD 634.9562
U83t

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte -O autor"

*Às comunidades e povos da floresta que lutam e
vislumbram uma nação mais verde e justa.*

Ofereço

*Aos meus familiares pelo referencial de vida e
incentivos incondicionais.*

Dedico

AGRADECIMENTOS

A pesquisa científica é o resultado da integração de mãos, olhares e pensamentos para uma compreensão crítica de uma problemática, visando à prospecção de respostas e soluções. Para isso, é essencial a parceria, o envolvimento e o apoio de pessoas ao longo desse caminho sinuoso. Nesse momento, ficam os meus profundos e verdadeiros agradecimentos a todos que fizeram de algum modo parte dessa trajetória. Particularmente, resalto os nomes daqueles que sem dúvidas foram essenciais para a efetivação dessa pesquisa e da concretização desse meu sonho.

Ao **Prof. Dr. Edson Vidal** pela orientação, oportunidades, compreensão e, acima de tudo pela relação de trabalho humana e harmoniosa.

À Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) e ao **Programa Pós-Graduação em Recursos Florestais** pela oportunidade de estudo, pesquisa e extensão rural.

À Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP) pela concessão da bolsa de pesquisa e pelo financiamento do estágio de pesquisa no exterior.

À **Profª Drª Fatima Piña-Rodrigues** pela amizade, instruções e profundos ensinamentos ao longo da minha carreira e vida.

À **Profª Drª Erin O. Sills** pela orientação, dedicação e valiosos ensinamentos.

À North Carolina State University (NCSU), Department of Forestry and Environmental Resources pela cooperação científica.

Ao **Instituto Socioambiental**, especialmente à equipe do **Programa Xingu** pelo apoio à pesquisa e suporte para a realização das atividades de campo. Ao **Rodrigo Junqueira** por acreditar e confiar no meu potencial, concedendo a possibilidade de estudar a Rede de Sementes do Xingu. Ao **José Nicola** e **Natalia Guerin** pelas grandiosas contribuições ao longo da pesquisa. À **Bruna Souza, Dannyel Sá, Adryan Nascimento, Eduardo Malta, Katia Ono, Paulo Junqueira, Rosa Loch, Sadi Elsenbach, Cleu Peixoto, Karla Patrícia e Rosely Sanches** pelo apoio ao longo das atividades de campo.

À **Rede de Sementes do Xingu** por acreditar nas contribuições desse estudo e pelo reconhecimento da importância de estabelecer relações com a pesquisa científica. Ressalto também as demais organizações que atuam na gestão da rede: Comissão Pastoral da Terra (**CPT**), Associação de Educação e Assistência Social Nossa Senhora da Assunção (**ANSA**), Operação Amazônia Nativa (**OPAN**) e Associação Terra Viva (**ATV**). Aos profissionais dessas organizações que auxiliaram na execução do trabalho de campo: **Claudia Araújo, Ana Lúcia, Maria Benvenida Moraes, Valdo e Sayonara Silva**.

Aos **coletores de sementes florestais** da Rede de Sementes do Xingu pela riqueza de saberes, acolhimento e envolvimento com esse estudo. Especialmente, aos agricultores do **P.A. Manah e P.A. Fartura**, ao movimento de mulheres *Yarang* da **Etnia Ikpeng** e as famílias das cidades de **Nova Xavantina e Canarana**.

À Associação Indígena Moygu Comunidade Ikpeng (**AIMCI**), Associação Terra Indígena Xingu (**ATIX**) e a **FUNAI** pelos auxílios no processo de obtenção da permissão para o desenvolvimento desse estudo.

Aos bolsistas dos projetos de iniciação científica e extensão rural que acreditaram e mergulharam nessa proposta, de tal forma que geraram contribuições únicas e essências com suas diferentes habilidades, aspirações e sonhos: **Lilla Brokaw, Sarah Andrade e Tui Anandi**.

Aos participantes do grupo de estudo **Semeando Florestas**: **Enzo Spelta, Regina Freitas, Anna Maria Lyra, Isabella Soncim, Julia Paiva e Caio Loconte**.

Aos colegas do Laboratório de Silvicultura Tropical (**LASTROP**) da USP/ESALQ pela convivência e troca de experiências, especialmente ao **Prof. Dr. Pedro Bracalioni, Vanessa Jó, Luciana Papp, Vanessa Moreno, Denise Bizuti, Ricardo Cesar, Felipe Nery, Mariana Bettinardi, Flávia Florido, Bianca Torres, Marco Costa, Marina Losi e Daniella Schweizer**.

Aos amigos e parceiros de pesquisa, **Saulo Souza, Renata Caraméz, Phillipe Waldhoff e Clarissa Aguiar**, pelo compartilhamento de pensamentos, métodos, análises e experiências.

Aos alunos do Grupo de Estudos e Pesquisa em Manejo florestal (**GEPEM**) pelas parcerias e momentos de diálogos.

À **Crislaine de Almeida** pela grandiosa ajuda na finalização da dissertação.

Aos amigos do Laboratório de Reprodução e Genética de Espécies Arbóreas (**LARGEA**) pelo suporte prestado, confraternizações e risos. Fica o meu muito obrigado para **Elza Ferraz, Andrea Moreno, Bianca Rocco, Bruna Ibañez, Fausto Carnier, Giulia Forti, Evandro Tambarussi e Prof. Flávio Gandara.**

À **Giovana Oliveira** pela eficiência e disponibilidade para auxiliar.

Aos **Prof. Marcos Sorrentino e Paulo Moruzzi** pelo compartilhamento de valiosos ensinamentos ao decorrer de disciplinas e reuniões.

À **Carol Ortiz e Tânia Pimental** pela amizade, estudos e jantares.

Ao **Antônio Moraes** pela convivência e amparo ao longo dessa caminhada.

À **Juliana Florenzano, Diana Castillo e Esteban Galeano** pela amizade, estímulos e cooperação.

À **Ágnes Melecske e Alexsander Silveira** pelo acolhimento na Carolina do Norte.

Ao **Fernando Calderan** por irradiar o nosso quintal.

Aos professores que aceitaram participar da banca avaliadora.

“Prezo insetos mais que aviões.
Prezo a velocidade das tartarugas
mais que a dos mísseis.
Tenho em mim
esse atraso de nascença.
Eu fui aparelhado
para gostar de passarinhos.
Tenho abundância
de ser feliz por isso.
Meu quintal
é maior do que o mundo”.

Manoel de Barros

SUMÁRIO

RESUMO	15
ABSTRACT	17
1 APRESENTAÇÃO.....	19
2 TRAÇANDO CENÁRIOS DO ALTO XINGU.....	23
2.1 Do histórico e atualidade	23
2.2 Da vegetação.....	27
2.3 Da socioeconomia.....	29
2.4 Das intervenções sociais.....	32
Referências	35
3 ALÉM DA COMERCIALIZAÇÃO: IMPLICAÇÃO DA COOPERAÇÃO NO SUCESSO DA REDE DE SEMENTES DO XINGU	37
3.1 Introdução.....	38
3.2 Antecedentes da Rede de Sementes do Xingu.....	39
3.3 Metodologia.....	41
3.3.1 Grupos focais.....	41
3.3.2 Avaliação dos fatores que afetam o sistema funcional.....	44
3.3.3 Análise da relação de cooperação.....	44
3.3.4 Análise das percepções de sucesso.....	45
3.4 Resultados e discussão	46
3.4.1 Sistema funcional da Rede de Sementes do Xingu	46
3.4.1.1 Gestão dos processos.....	48
3.4.1.2 Produção de sementes florestais	49
3.4.1.3 Armazenamento de sementes florestais.....	50
3.4.1.4 Qualidade de sementes florestais.....	50
3.4.1.5 Transporte de sementes florestais.....	51
3.4.1.6 Comercialização de sementes florestais	52
3.4.2 Relação de cooperação na Rede de Sementes do Xingu	53
3.4.3 Sucesso da Rede de Sementes do Xingu	57
3.5 Conclusão	60
Referências	61
4 DOS GARGALOS ÀS INOVAÇÕES: A DIVERSIDADE SOCIOCULTURAL NA PRODUÇÃO DE SEMENTES FLORESTAIS NO ALTO XINGU	67

4.1 Introdução	68
4.2 Metodologia	70
4.2.1 Amostragem dos produtores de sementes florestais	70
4.2.2 Seleção de espécies florestais	70
4.2.3 Monitoramento da produção de sementes.....	74
4.2.4. Análise de dados	74
4.3. Resultados e discussão	75
4.3.1 Organização local para a produção de sementes.....	75
4.3.2 Produção de sementes florestais	76
4.3.2.1 Colheita de sementes florestais	80
4.3.2.2 Processamento de sementes florestais: extração e beneficiamento	84
4.3.2.3 Secagem e armazenamento de sementes florestais	88
4.3.3 Manejo das áreas de colheita de sementes	92
4.3.4 Implicações legais na produção de sementes florestais	94
4.4 Conclusão.....	96
Referências.....	97
5 SEMENTES FLORESTAIS NA ECONOMIA FAMILIAR: EFEITOS DA PARTICIPAÇÃO NO MERCADO ENTRE GRUPOS SOCIOCULTURAIS NO ALTO XINGU.....	102
5.1 Introdução	103
5.2 Metodologia	105
5.2.1 Amostragem das famílias.....	105
5.2.2 Avaliação da economia familiar	106
5.2.3 Análise dos resultados nos meios de vida familiar	106
5.3 Resultados e discussão	107
5.3.1 Produção e economia familiar.....	107
5.3.2 Participação no mercado de sementes.....	109
5.3.3 Resultados nos meios de vida familiar.....	112
5.3.3.1Capital natural	113
5.3.3.2 Capital físico	116
5.3.3.3 Capital humano	116
5.3.3.4 Capital financeiro	118
5.3.3.5 Capital social.....	119
5.3.3.6 Relações entre diferentes dimensões de capital	120

5.4 Conclusão	123
Referências	124
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	129

RESUMO

Trilhando recomeços: A socioeconomia da produção de sementes florestais do Alto Xingu na Amazônia brasileira

Recentemente, o mercado de sementes florestais têm se consolidado para atender demandas da restauração ecológica que são movidas por regulamentações. A produção de sementes se estabeleceu como um sistema de base comunitária e familiar com elevado potencial para promover um intrigante desafio, associar uso e conservação de ecossistemas com o desenvolvimento local. O presente estudo teve como objetivo geral avaliar a socioeconomia da produção de sementes florestais a partir das seguintes dimensões: (i) implicações das relações de cooperação no funcionamento da cadeia de valor; (ii) efeitos das técnicas de produção nos gargalos, inovações e custos financeiros; e (iii) impactos da participação no mercado de sementes nos meios de vida familiar. Para isso, a pesquisa envolveu como um estudo de caso a Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira. A coleta de dados foi conduzida por meio de observações participantes, entrevistas e oficinas com produtores de sementes de diferentes realidades socioculturais (indígenas, agricultores familiares e residentes urbanos) e técnicos que atuam na gestão da rede. O funcionamento da cadeia foi fortalecido pelas relações de cooperação entre os atores, principalmente em função do compartilhamento de valores. No entanto, os custos financeiros, a assistência técnica, a infraestrutura, os parâmetros técnicos e as legislações são os principais fatores que condicionam os processos da cadeia de sementes. Os atuais preços de comercialização das sementes seguem parâmetros empíricos que não dimensionam os reais custos de produção, demonstrando que os preços necessitam de reformulações. Por outro lado, as realidades socioculturais dos produtores exercem uma influência direta nos sistemas de produção, o que promove a inovação de técnicas e tecnologias a partir de conhecimentos tradicionais e locais. Quanto à participação nos mercados, os grupos socioculturais estudados diferiram quanto às percepções sobre os impactos nos seus meios de vida familiar. As comunidades com algum grau prévio de organização foram mais susceptíveis ao fortalecimento do capital social, de tal forma que os grupos socioculturais menos integrados ao mercado apresentaram melhores resultados a partir da participação no mercado de sementes.

Palavras-chave: Produtos florestais não madeireiros; Redes sociais; Meios de vida familiar; Cadeia de valor; Economia familiar

ABSTRACT

Moving into resumption: Socioeconomic of forest seeds production in the Upper Xingu of the Brazilian Amazon

Recently, the markets of forest seeds have been established to meet demands for ecology restoration which are driven by regulations. The seeds production was design as a production system of the community and family groups with high potential to promote an intriguing challenge, associate ecosystem usage and conservation within local development. The overall purpose of the present study was to evaluate the socioeconomics of forest seeds production from the following dimensions: (i) implications of cooperation in the value chain operations; (ii) effects of production techniques in bottlenecks, innovations, and financial costs; and (iii) impacts of seed market participation in the household livelihoods. This research involved a case study of Xingu Seeds Network in the Brazilian Amazon. Data collection was conducted through participant observation, interviews and workshops with different sociocultural groups of seed producers (indigenous groups, urban residents and settler farmers) and staffs who manage the network. The value chain operation was strengthened by the relationship between the actors, mainly due to the common values between the actors. However, financial costs, technical assistance, infrastructure, technical parameters and laws are the main factors which constrain the seeds value chain. Current prices for seed marketing follow empirical parameters which do not measure the real production costs, which is requiring prices reformulation. On the other hand, the producers' socio-cultural realities have influenced on production systems, which has lead into a promoting innovation of techniques and technologies by traditional and local knowledge. Regarding to market participation, the sociocultural groups showed different perceptions about impacts on their household livelihoods. Communities which are already organized are most likely to strengthen their social capital through participation, thus socio-cultural groups less integrated with the market achieved better livelihood outcomes through participation in the seed market.

Keywords: Non-timber forest products; Social networks; Livelihoods; Value chain; Household economy

1 APRESENTAÇÃO

"A todos eu digo: eu espero que possamos ver uma terra no Brasil em paz para todos, e um Brasil realmente novo, livre, cada vez mais latino-americano também, contribuindo para a libertação total dessa pátria grande."

Dom Pedro Casaldáliga

A semente florestal é um recurso que promove a reprodução das espécies e a manutenção da dinâmica funcional dos ecossistemas. Essa dissertação perpassa por essa dimensão e trata de outros sentidos mais sutis associados à temática. Nesse caminho transversal, a semente representa o ressurgimento de um novo paradigma de desenvolvimento socioeconômico e o despertar para uma reflexão profunda da relação humana com o ambiente. Assim, a semente simboliza o restabelecimento da vida, diante de cenários instáveis e conflituosos. Da elevada biodiversidade aos drásticos impactos ambientais, a sensação de destruição já reside no nosso cotidiano, apontando a insuficiência da lógica produtivista e consumista para a promoção do bem-estar humano e planetário. Essa realidade ainda reflete uma estrutura social segregada, profundamente balizada pela exclusão, marginalização e discriminação de uma riqueza incalculável, a diversidade sociocultural.

Os fatos e ponderações nos levam a crer que vivemos em uma era de controversas em que a carência de sensibilização depaupera as ações humanas. A debilidade das percepções sobre as intrigantes questões que nos rodeiam denotam que "às vezes o que está perto demais dos nossos olhos, é justamente aquilo que nós não conseguimos enxergar". Embora a inovação tecnológica e a difusão da informação representem o signo do século 21, contraditoriamente deflagra a intensificação da velocidade, a perda do sentido da experiência e a dissociação dos elementos da existência. Nessa lógica, é desconsiderada a relevância da interdependência humana e a essencialidade das relações de coexistência com o ambiente. A natureza se camufla para dar face aos sistemas que conduzem motivações egoístas e materialistas em um contexto de mercantilismo da vida.

Nesse tempo de entraves, se configura um estímulo para a transformação, construção e desconstrução dos alicerces que rotineiramente nos despertam uma angústia da impossibilidade de mudanças. Possivelmente, a ciência configura um ponto-chave na proposição de pensamentos frente à prospecção e inovação de horizontes. Nesse sentido, são cada vez mais evidentes os sinais de deficiência por visões multilaterais, que sejam capazes de envolver as questões socioambientais, conforme a sua intrínseca complexidade. Embora seja um desafio instigante, arriscar e traçar caminhos para compor uma ciência transdisciplinar, também pode nos conferir condições de desabrigo. Com isso, é proposto um meio de

intervenção para romper os dogmas impostos na compreensão de um abstruso universo que não se reparte em áreas ou linhas de pesquisa unilaterais. Particularmente, avaliar a relação de realidades socioculturais com o uso e conservação dos ecossistemas requer uma ótica além do rigor metodológico científico. Essas condições exigem que os pesquisadores lapidem as percepções para a sensibilização, rompendo com a delimitação das premissas e pré-conceitos.

Esses "Brasis" repletos de prosperidades e marginalidades refugiam incontáveis cenários que configuram distorções político-econômicas da relação entre floresta, sociedade e desenvolvimento. As riquezas regionais têm esbarrado na imposição de modelos econômicos produtivistas, que erroneamente reconhecem essas múltiplas realidades como subdesenvolvidas, pobres ou miseráveis. Especificamente, a região do Alto Xingu na Amazônia brasileira é um símbolo da sociobiodiversidade do país com profundas marcas de um histórico de entraves políticos e graves impactos socioambientais. Por um lado, a imposição de um modelo de colonização da Amazônia voltado para a produção agropecuária, fundamentado no latifúndio e monocultivo. De outro, se encontra a vasta biodiversidade e as culturas de comunidades e povos da floresta que lutam pela manutenção de seus meios de vida associados à natureza. Os efeitos desses graves conflitos são evidenciados pela taxa de desmatamento do Alto Xingu, resultando no comprometimento da dinâmica dos ecossistemas e da condição de vida humana, familiar e comunitária em uma região historicamente marcada pela polarização.

Partindo dessa delicada problemática para um caminho pioneiro, iniciativas precursoras têm sido executadas em busca de novos caminhos para o futuro. A trajetória da Rede de Sementes do Xingu representa um caminho pioneiro de articulação de ações, visando ganhos além da comercialização de sementes. A diversidade sociocultural, o empoderamento da mulher, a organização social e os saberes locais são alguns dos elementos singulares que compõem essa rede de sementes, pessoas e sonhos. Distante dos entraves dos embates e mais próximos dos diálogos, as estratégias consideram o uso da semente como um elo de atores sociais para fortalecer medidas de conservação socioambiental. Invariavelmente, o trabalho de base familiar e comunitário associado à semente representa uma clara fortaleza do envolvimento social para refletir e intervir em valores e interesses coletivos.

Diante desses fatores condicionantes, "Trilhando recomeços" representa em diferentes grandezas os caminhos do estabelecimento ou restabelecimento de ligações entre pessoas e pessoas, assim como, natureza e pessoas. Portanto, um olhar da reconstrução de laços entre realidades socioculturais e ressignificação do valor atribuído à floresta. Os "recomeços" ainda remetem ao fomento da vida, já que a semente é o insumo essencial no plantio de florestas

nativas para a restauração ecológica como meio de recompor a dinâmica de ambientes que se encontram em graves condições de degradação. Portanto, a semente configura a confiança de diferentes pessoas e organizações em um novo modelo de produzir e conservar. O conjunto de todas essas ações e ideias aponta um caminho de cooperação social em busca de trajetórias educativas, políticas e econômicas para a governança socioambiental do rio Xingu. Existe maior evidência de crença no futuro do que semear florestas?

Em meio dessa abastada e controversa conjuntura do Alto Xingu, a presente dissertação cruza por distintas dimensões a fim de avaliar as implicações socioeconômicas de uma cadeia de valor em rede social para a comercialização de sementes florestais na Amazônia brasileira. O estudo foi desenvolvido utilizando como referenciais teóricos as temáticas de produtos florestais não madeireiros, redes sociais, cadeias de valor comunitárias, tecnologia e produção de sementes florestais tropicais e meios de vida familiar. Em campo foram adotadas metodologias de diagnóstico rural participativo, abrangendo observações participantes, entrevistas e oficinas participativas e, posteriormente análises qualitativas e quantitativas. A dissertação foi a partir de uma sessão inicial, “Traçando cenários do Alto Xingu”, contendo a caracterização de diferentes aspectos regionais, seguida de três capítulos, conforme as indicações abaixo:

- i. Além da comercialização: Implicação da cooperação no sucesso da Rede de Sementes do Xingu;
- ii. Dos gargalos às inovações: A diversidade sociocultural na produção e tecnologia de sementes florestais no Alto Xingu;
- iii. Sementes florestais na economia familiar: Efeitos da participação no mercado entre grupos socioculturais no Alto Xingu.

2 TRAÇANDO CENÁRIOS DO ALTO XINGU

2.1 Do histórico e atualidade

A partir da década de 1940, o governo brasileiro passou a estimular a ocupação e o desenvolvimento da região Amazônica, visando a expansão da fronteira econômica do país. Os projetos de colonização objetivavam impulsionar a agricultura e a pecuária em larga escala, a partir de incentivos políticos e fiscais (VILLAS-BÔAS, 2012). Adicionalmente, essa iniciativa atenuaria conflitos de terra em áreas de ocupação mais densa do país, assim como, melhoraria a oferta por mão de obra na região norte do país (BARRACLOUGH; GHIMIRE, 2000). Os trabalhadores e os camponeses sem terras ou desempregados foram encorajados a integrar tais projetos, migrando para a Amazônia (SKOLE et al., 1994; BARRACLOUGH; GHIMIRE, 2000). Nessa conjuntura, foram estabelecidos incentivos governamentais para a interiorização do país, implicando diretamente na abertura de estradas, criação de fazendas e cidades (GARCÍA PARET, 2012).

Por outro lado, regiões da Amazônia como o Alto Xingu no estado do Mato Grosso foram historicamente ocupado por povos indígenas que dependem diretamente da relação com os recursos da natureza para promover a reprodução social de suas culturas e manutenção dos meios de vida. Com o início dos planos de colonização, choques políticos e pressões sociais foram intensificados diante dos interesses controversos dos variados atores que passaram a ocupar esse mesmo espaço geográfico. Diante desse cenário, foram estabelecidas estratégias e articulações políticas para a criação de áreas protegidas que pudessem conservar não somente a floresta e a biodiversidade, mas que também envolvessem a herança cultural dos povos indígenas (MAEDA et al., 2011). Um ícone desse movimento foi a articulação dos irmãos Villas-Bôas que integraram expedições no Alto Xingu e propuseram a criação de um Parque Indígena de 20 milhões de hectares (SCHWARTZMAN et al., 2013). Embora essas terras fossem quase integralmente inacessíveis, o governo do estado se opôs a criação da área protegida e comercializou a maior parte dessas terras para especuladores. Somente em 1961 uma área de quase dois milhões de hectares foi reconhecida como Parque Indígena do Xingu e ratificada por um decreto presidencial em 1991 (SCHWARTZMAN et al., 2013). A criação desse território significou a delimitação de um espaço incontestável de proteção para as etnias indígenas que viviam ameaçadas na sua circunvizinhança (ISA, 2011).

No estado do Mato Grosso os projetos de colonização foram intensificados a partir da década de 1970 com a migração expressiva de populações oriundas do Centro-Sul do Brasil (VILLAS-BÔAS, 2012). Com a chegada de populações de variadas localidades do país, a região passou a ser marcada por múltiplas interfaces geográficas, políticas e econômicas com

diferentes matrizes culturais (GARCÍA PARET, 2012). Nesse contexto, foram travados complexos e profundos conflitos sociais em função das oposições e lacunas envolvidas nas diferentes concepções de direito e forma de uso do território das empresas colonizadoras, povos indígenas e pequenos, médios e grandes agricultores.

Um exemplo histórico desse processo de colonização pode ser evidenciado a partir do histórico de formação da cidade de Canarana. O município foi fundado em 1972 por uma cooperativa de colonização Luterana (JEPSON, 2006a). Ao total, 81 famílias do estado do Rio Grande do Sul foram levadas para o município com amparo da cooperativa que garantia o título de terra imediato com auxílio de créditos financeiros (JEPSON, 2006b). Essas famílias de pequenos proprietários praticavam na região sul, sistemas de policultura autossuficiente. No entanto, com a migração para o Mato Grosso, esses atores passaram a possuir em média fazendas de 480 hectares que foram destinados à produção agropecuária com adoção da mecanização para implantar monocultivos, assim como, pecuária extensiva (Figura 2.1).

Figura 2.1 – Vista aérea da cidade de Canarana (a); busto de Norberto Schwantes (mentor do projeto de colonização) e avião utilizado na migração dos agricultores para Canarana (b); e monumento de homenagem à população gaúcha da cidade (c)

Diante desse contexto político-econômico, o Alto Xingu passou a ser caracterizada como um território de expansão agrícola, denominado como arco do desmatamento, ou seja, uma região que tem passado por drásticas mudanças da paisagem, devido à conversão da cobertura florestal para agropecuário (CARDILLE; FOLEY, 2003; MORTON et al., 2006). Além disso, a região tem sofrido impactos ambientais em função de inúmeras obras de infraestrutura, principalmente para a construção de extensas redes de estradas (SCHWARTZMAN et al., 2013). De 1996 a 2005, o estado do Mato Grosso atingiu uma média de desmatamento anual de 7.800 km², o que representa quase 40% de todo o desmatamento na Amazônia brasileira ao longo desse período (MORTON et al., 2006; INPE, 2012). Após o ano de 2005, o desmatamento anual no estado começou a declinar, chegando a atingir 777 km² em 2012 (MACEDO, 2012; INPE, 2012). Especificamente, a região das nascentes do rio Xingu sofreu um processo intensificado de degradação ambiental (DURIGAN; GUERIN; COSTA, 2013). Essas intervenções resultaram em 300 mil hectares de matas ciliares desmatadas (Figura 2.2), o que tem impactado a dinâmica dos ecossistemas, sobretudo na quantidade e qualidade da água, assim como, nos meios de vida de comunidades rurais e povos indígenas (SANTILLI, 2007).

Figura 2.2 – Evolução do desmatamento entre os anos de 1994 e 2007 na região do Alto Xingu na Amazônia brasileira

Fonte: Instituto Socioambiental, Núcleo de Monitoramento de Canarana.

2.2 Da vegetação

A bacia hidrográfica do rio Xingu está localizada em uma área de transição ecológica entre o bioma Cerrado e Amazônia. Particularmente, a região do Alto Xingu é composta por uma florística própria, em razão dessa zona de tensão ecológica (IBGE, 1993). A vegetação é composta por diferentes formações fitoecológicas (Figura 2.3), abrangendo: Floresta Ombrófila, Floresta Estacional Perenifólia, Cerrado, Matas Ciliares e áreas alagadas (VELASQUEZ; QUEIROZ; BERNASCONI, 2010). A Floresta Ombrófila Densa são áreas úmidas com chuvas regulares ao longo do ano, sendo uma vegetação composta por mais de 300 espécies arbóreas por hectare (VILLAS-BÔAS, 2012). Denominada como floresta de transição ou Floresta Estacional Perenifólia é a vegetação predominante da bacia, ocupando 68,3% da área total (VELASQUEZ; QUEIROZ; BERNASCONI, 2010). Esse tipo de vegetação ocorre em ambiente físico muito homogêneo, com clima estacional sem mudanças abruptas de temperaturas e ausência de estresse hídrico (KUNZ et al., 2010; IVANAUSKAS; MONTEIRO; RODRIGUES, 2008).

As Matas Ciliares e áreas alagáveis são vegetações que ocorrem ao longo de cursos d'água e várzeas, formando brejos, pantanais e campos de muruduns, contando com espécies que resistem a períodos anuais de inundações do solo (VELASQUEZ; QUEIROZ; BERNASCONI, 2010). Além dessas vegetações, a região ainda abriga o bioma Cerrado com formação de duas tipologias: Savana Arbórea Densa e Aberta. A Savana Densa é constituída de indivíduos de até 20 metros de altura, enquanto que os indivíduos da Savana Aberta atingem até 15 metros de altura, o que permite a entrada de luz entre as copas (VELASQUEZ; QUEIROZ; BERNASCONI, 2010). Ressalta-se o grau de vulnerabilidade dessas formações, que na atualidade já atingiu 47,5% de desmatamento (VELASQUEZ; QUEIROZ; BERNASCONI, 2010).

Figura 2.3 - Formações fitoecológicas do Alto Xingu na Amazônia brasileira

Fonte: Instituto Socioambiental - Núcleo de Monitoramento de Canarana.

2.3 Da socioeconomia

Ainda que o projeto de colonização da Amazônia tenha sido fundamentado em sistemas intensivos de produção com o objetivo de alcançar retornos financeiros elevados, os resultados socioeconômicos e ambientais deflagram a inconsistência das medidas para efetivar o desenvolvimento regional (Tabela 2.1). Os atuais números do PIB da região do Alto Xingu apontam que a produção per capita é 6% menor que a média nacional com distribuição de renda altamente desigual (IBGE, 2009). Calcula-se que mais de 100 mil pessoas na região vivem abaixo da linha da pobreza (GARCÍA PARET, 2012). Esses indicadores caracterizam uma economia, baseado em uma produção de bens e serviços centrados no setor primário com escasso valor agregado e diversificação (GARCÍA PARET, 2012). Logo, as economias municipais são monopolizadas por poucas e instáveis cadeias produtivas, projetadas majoritariamente no gado de corte e na soja.

Historicamente, as atividades voltadas à pecuária foram as mais praticadas especialmente em função de incentivos fiscais e financiamentos públicos (GARCÍA PARET, 2012). Na atualidade, dos 1,6 bilhões de reais gerados na região pelo setor agropecuário, 80% provem da cultura da soja e da pecuária, evidenciando uma produção altamente concentrada (IBGE, 2009). A agricultura de escala tem sua presença cada vez mais intensificada na região, pois tem sido reconhecida como de rendimentos financeiros mais expressivos quando comparados com a pecuária. Isso é evidenciado pelo fato das áreas de cultivo de soja ser quase sete vezes menores do que as destinadas à pecuária, porém a produção de soja representa 45% do PIB agropecuário da região (IBGE, 2009).

Atualmente, a bacia do rio Xingu é habitada por cerca de 610 mil pessoas, representando uma densidade demográfica de 1,2 habitantes km^{-2} (IBGE, 2010). O crescimento populacional dos municípios tem aumentando drasticamente, o que consiste em uma taxa três vezes maior do que a nacional (VILLAS-BÔAS, 2012). Contudo, metade dessa população concentra-se nas seis principais sedes municipais, como Canarana e Nova Xavantina. Ambas as cidades são consideradas como de pequeno porte com média de 19 mil habitantes, dos quais apenas 20% vivem na zona rural (IBGE, 2010). As contradições entre produtividade e desenvolvimento caracterizam profundamente esses municípios. No caso de Canarana, o município apresenta elevados números quanto à produção de soja (187.741 toneladas) e criação de gado (318.596 cabeças) que geram um elevado PIB per capita (R\$ 19.627,80). Entretanto, esses valores se confrontam com o índice de pobreza (36,67%), taxa de alfabetização (79,19%) e IDH (0,693) que estão abaixo dos valores médios do estado do Mato Grosso (0,725).

Tabela 2.1 - Caracterização socioeconômica e ambiental de municípios da região do Alto Xingu, onde se localizam os produtores de sementes estudados

Indicadores socioeconômicos e ambientais	Municípios					Estado de
	Canarana	Nova Xavantina	Feliz Natal	Canabrava do Norte	Confresa	Mato Grosso
Área (km ²) ^a	10.882,40	5.573,70	11.462,50	3.452,70	5.801,40	903.366,20
População ^a	18.754	19.643	10.933	4.786	25124	3.035.122
Densidade populacional ^a	1,73	3,47	0,95	1,39	4,33	3,36
% População rural ^a	21,1	19,8	25,7	43,8	43,4	18,2
Número de famílias indígenas ^a	-	-	260	-	130	7.586
% Alfabetização ^a	79,19	82,9	79,15	79,38	78,84	92,18
IDH ^b	0,693	0,704	0,692	0,667	0,668	0,725
Índice de pobreza ^d	36,67	39,02	36,04	38,48	33,45	34,34
PIB per capita (R\$) ^a	19.627,80	12.909,16	18.303,87	15.739,29	10.537,91	19.644
Renda familiar per capita média (R\$) ^a	10.358,40	8.707,20	8.511,12	5.046,36	6.186,36	10.332
Área de fazenda (Km ²) ^c	6.676,02	3.598,06	1.541,69	1.600,72	3.910,96	378.079,33
Vegetação em APP e RL (Km ²) ^c	3.920,10	718,17	935,55	149,58	945,07	137.082,36
% Área de fazenda destinada como APP e RL ^c	59,00	20,00	61,00	9,00	24,00	36,00
Cabeças de gado ^c	318.596	270.557	10.527	113.113	289.778	20.666.147
Produção de soja (Ton) ^c	187.741	56.424	68.485	-	-	11.747.265

Fonte: ^a IBGE (2010); ^b PNUD (2013); ^c Censo Agropecuário IBGE (2006); ^d IBGE (2003).

Em oposição a essa realidade da concentração populacional das regiões urbanas, o Alto Xingu apresenta um índice de ruralidade de 32%, o que corresponde ao dobro da média nacional (IBGE, 2010). A região envolve 85 assentamentos com um potencial de atingir mais de 22 mil famílias (GARCÍA PARET, 2012). A maior concentração de assentamentos se encontra no município de Confresa, que abrange 25% dos projetos da região. Do ponto de vista socioeconômico, os assentamentos ainda de forma limitada, tem o potencial de incorporar à terra um importante contingente de população, aliviando uma dívida social histórica (GARCÍA PARET, 2012). No entanto, existem amplos entraves quanto às políticas públicas para amparar modelos de produção voltados à agricultura familiar. Um exemplo dessa realidade é a dificuldade de acesso aos programas de créditos financeiros para a agricultura familiar. No ano de 2010, os recursos do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) beneficiaram apenas 8,5% da população rural da região, majoritariamente os municípios onde a produção é voltada para o cultivo de soja, como em Canarana e Querência (GARCÍA PARET, 2012). A condição da agricultura familiar é agravada ainda mais pela política de incentivo da pecuária que tem criado um expressivo passivo ambiental nos assentamentos. O conjunto desses fatores tem provocado à inviabilização do sistema de produção familiar, o que resulta no arrendamento dos lotes dos assentamentos e em elevados índices de emigração juvenil aos centros urbanos (GARCÍA PARET, 2012).

A bacia também se caracteriza por ter um contingente expressivo de indígenas. O rio Xingu é a maior concentração de territórios indígenas no Brasil, o que representa 38,8% da ocupação regional (VILLAS-BÔAS, 2012). Esses territórios se destacam em razão da conservação dos ecossistemas, pois 92% dessas áreas apresentam cobertura de vegetação nativa com a manutenção dos povos (GARCÍA PARET, 2012). Especificamente o Parque Indígena do Xingu após mais de 50 anos de sua criação abriga mais de 6.000 indígenas de 14 etnias (SCHWARTZMAN et al., 2013). Essas etnias apresentam uma rica diversidade de cultura, conhecimentos e atualmente lidam com variados desafios. Uma das etnias são os Ikpengs que são conhecidos como um povo guerreiro, assunto presente nos mitos e na visão de mundo da cultura. A guerra é reconhecida como motor da morte e reprodução social da vida. A comunidade é composta por cerca de 450 indígenas, que tem como idioma uma língua da família Karib (ISA, 2011). O principal alvo deste povo tem sido a reconquista de seu território tradicional, anterior à transferência ao Parque. A área se encontra fora dos limites do território indígena, sendo ocupada atualmente por lavouras de grãos (ISA, 2011).

2.4 Das intervenções sociais

Diante desse cenário, muitas tensões políticas e sociais foram estabelecidas frente aos divergentes interesses dos variados atores que ocupam o território do Alto Xingu. Desde 2004, uma ação inovadora foi desencadeada com o intuito de articular e fomentar o diálogo e a reflexão coletiva como um meio para a construção de instrumentos para o planejamento territorial do rio Xingu. Assim, organizações e atores multilaterais iniciaram uma campanha de responsabilidade socioambiental compartilhada, denominada de *Y Ikatu* Xingu (SANCHES; VILLAS-BÔAS, 2005; DURIGAN; GUERIN; COSTA, 2013). O principal objetivo da campanha tem sido projetar alternativas de planejamento e gestão territorial, promovendo mecanismos para viabilizar a restauração ecológica e estimular a educação agroflorestal, contemplando a conservação das nascentes do rio Xingu. As ações são desencadeadas, especialmente a partir de parcerias entre organizações não governamentais (ONGs), comunidades, governos municipais, representantes políticos e iniciativa privada.

As experiências de promoção da restauração ecológica no Alto Xingu evidenciaram o plantio mecanizado de sementes como o modelo de intervenção mais adequado para a realidade regional. O método adota maquinários agrícolas adaptados para o plantio de uma “muvuca de sementes”, ou seja, uma mistura de sementes de diversificadas espécies florestais e de adubação verde. A semeadura direta possibilitou a viabilização financeira e técnica da restauração na região, implicando na popularização desse meio de intervenção. Dessa forma, foi gerada uma alta e crescente demanda por sementes florestais. Estrategicamente, as demandas por sementes foram utilizadas como um meio de estimular a organização despretensiosa de grupos familiares para produzir sementes. Os resultados iniciais projetou a atividade como um caminho para a geração de renda associada com a melhoria dos meios de vida familiar. Consequentemente, no ano de 2007 foi originada a Rede de Sementes do Xingu, uma organização que superou todas as expectativas e passou a representar uma referência de cadeia de valor florestal de base comunitária e familiar. Neste sistema de produção e consumo de sementes, os produtores são responsáveis pelas atividades de colheita, processamento e transporte das sementes até as câmaras de armazenamento. As atividades são geridas por ONGs, cujo papel se associa ao processamento de informações, comunicação e comercialização de sementes de acordo com as demandas e exigências pelo mercado consumidor (Figura 2.4).

Figura 2.4 – Sistema de produção e comercialização de sementes florestais da Rede de Sementes do Xingu

Em mais de sete anos de funcionamento, a rede foi responsável pela comercialização de 119 toneladas de sementes de 214 espécies florestais nativas. Ao mesmo tempo, as ações têm gerado novas oportunidades de diversificação da renda de famílias e comunidades de diferentes realidades socioculturais. Atualmente, a iniciativa conta com 350 produtores, os quais se encontram organizados em 15 núcleos coletores e localizados em mais de 22 municípios da região do Alto Xingu no estado do Mato Grosso (Figura 2.5). A rede tem promovido um sistema de produção com resultados além da comercialização de sementes. As compreensões locais apontam relevantes impactos nos meios de vida familiar, nas relações de cooperação entre os atores e nos conhecimentos e tecnologias. Portanto, a Rede de Sementes do Xingu se configura como um rico campo para a investigação científica, sobretudo para compreender as implicações de iniciativas de comercialização de produtos florestais não madeireiros nas condições políticas, econômicas e socioambientais de comunidades e povos da floresta.

Figura 2.5 - Localização geográfica dos núcleos de coletores da Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira

Fonte: Instituto Socioambiental, Núcleo de Monitoramento de Canarana.

Referências

- BARRACLOUGH, S.L.; GHIMIRE, K.B. **Agricultural Expansion and Tropical Deforestation: Poverty, International Trade and Land Use**. London: Earthscan, 2000. 200p.
- CARDILLE, J.A.; FOLEY, J.A. Agricultural land-use change in Brazilian Amazônia between 1980 and 1995: Evidence from integrated satellite and census data. **Remote Sensing of Environment**, New York, v. 87, p.551–562, Nov. 2003.
- DURIGAN, G.; GUERIN, N.; COSTA, J.N.M.N. Ecological restoration of Xingu Basin headwaters: motivations, engagement, challenges and perspectives. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, London, v. 368, p.1-9, jun. 2013.
- GARCÍA PARET, C. **Realidade e história da região do Araguaia Xingu**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2012. 71p.
- IBGE. **Censo Agropecuário**. 2006. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/>> Acesso em: 15 de fev. 2013.
- IBGE. **Censo Demográfico**. 2010. Disponível em: < <http://censo2010.ibge.gov.br/>> Acesso em: 10 de fev. 2013.
- IBGE. **Mapa de Pobreza e Desigualdade - Municípios Brasileiros**. 2003. 2010. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rn&tema=mapapobreza2003>> Acesso em: 10 de fev. 2013.
- IBGE. **Mapa de vegetação do Brasil**. Brasília: IBGE, 1993. Escala 1:5.000.000.
- INPE. **Taxas anuais do desmatamento - 1988 até 2012**. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2012.htm> Acesso em: 27 de fev. 2013.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Almanaque Socioambiental Parque Indígena do Xingu: 50 anos**. São Paulo, 2011. 316p.
- IVANAUSKAS, N.M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R.R. Classificação fitogeográfica das florestas do Alto Rio Xingu. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 3, p.387-402, 2008.
- JEPSON, W. Private agricultural colonization on a Brazilian frontier, 1970–1980. **Jornal of Historical Geography**, London, v. 32, n. 4, p.839–863, Oct. 2006.
- JEPSON, W. Producing a modern agricultural frontier: firms and cooperatives in Eastern Mato Grosso, Brazil. **Economic Geography**, Worcester, v. 82, n. 3, p.289–316, Feb. 2009.
- KUNZ, S.H.; IVANAUSKAS, N.M.; MARTINS, S.V.; SILVA, E; STEFANELLO, D. Estrutura fitossociológica de um trecho de Floresta Estacional Perenifolia Bacia do rio das Pacas, Querência, MT. **Cerne**, Lavras, v.16, n. 2, p.115-122, abr/jun. 2010.
- MACEDO M.N.; DEFRIES R.S; MORTON D.C; STICKLER C.M; GOLFORD G.L; SHIMABUKURO, Y.E; Decoupling of deforestation and soy production in the southern Amazon during the late 2000s. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 109, n. 4, p.1341–1346, Jan, 2012.

MAEDA, E.E.; ALMEIDA, C.M.; XIMENES, A.C.; FORMAGGIO, A.R.; SHIMABUKURO, Y.E.; PELLIKKA, P. Dynamic modeling of forest conversion: Simulation of past and future scenarios of rural activities expansion in the fringes of the Xingu National Park, Brazilian Amazon. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, Enschede, v. 13, n. 3, p.435–446, jun. 2011.

MORTON, D.C.; DEFRIES, R.S.; SHIMABUKURO, Y.E.; ANDERSON L.O.; ARAI E.; ESPIRITO-SANTO, F.D.B.; FREITAS, R.; MORISSETE, J. Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. **Proceedings National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 103, n. 39, p.14 637–641, sept. 2006.

PNUD. **Ranking do IDH dos Municípios do Brasil 2013**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx>> Acesso em: 15 nov. 2013. 2012.

SANCHES, R.A.; VILLAS-BÔAS, A. Planejando a gestão em um cenário socioambiental de mudanças: o caso da bacia do rio Xingu. **Revista Brasileira de Administração Pública-RAP**, São Paulo, v. 39, p.365-379, mar./abr. 2005.

SANTILLI, M. **Formação dos agentes socioambientais no Xingu**. Valorizando as descobertas e iniciativas agroflorestais. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007. 140p.

SCHWARTZMAN, S.; VILLAS-BÔAS, A.; ONO, K.Y.; FONSECA, M.G.; DOBLAS, J.; ZIMMERMAN, B.; JUNQUEIRO, P.; JEROZOLIMSKI, A.; SALAZAR, N.; JUNQUEIRA, R.P.; TORRES, M. The natural and social history of the indigenous lands and protected areas corridor of the Xingu River basin. **Philosophical Transactions of the Royal Society**. London, v. 368, n. 1619, jun. 2013.

SKOLE, D.L.; CHOMENTOWSKI, W.H.; SALA, W.A.; NOBRE, A.D. Physical and human dimensions of deforestation in Amazônia. **Bioscience**, Washington, v. 44, n. 5, p.314–322, May 1994.

VELASQUEZ, C.; QUEIROZ, H.; BERNASCONI, P. (Org.). **Fique por dentro: A bacia do Rio Xingu em Mato Grosso**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2010. 35p.

VILLAS-BÔAS, A. (Org.). **De Olho na Bacia do Xingu**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2012. 63p.

3 ALÉM DA COMERCIALIZAÇÃO: IMPLICAÇÃO DA COOPERAÇÃO NO SUCESSO DA REDE DE SEMENTES DO XINGU

Resumo

O sucesso da comercialização de produtos florestais não madeireiros tem sido frequentemente limitado pela própria dinâmica das cadeias de valor. O presente estudo teve como objetivo avaliar o sistema funcional e organizacional da Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira para compreender os fatores que implicam no sucesso da iniciativa. Hipoteticamente, é considerado que uma rede social pode contribuir para consolidar uma cadeia de valor, principalmente por meio do fortalecimento das relações de cooperação. Para isso, foram coletados dados por meio de observações participantes e oficinas em grupos focais com produtores de sementes (indígenas, agricultores familiares e residentes urbanos) e com técnicos de organizações não governamentais (ONGs). O funcionamento da Rede de Sementes do Xingu tem como princípio atender demandas por sementes para a restauração ecológica. Nesse arranjo as ONGs assumem um papel preponderante na negociação e mediação de interesses entre os atores sociais. Os custos financeiros, assistência técnica, infraestrutura, parâmetros técnicos e as legislações são os principais fatores que condicionam o funcionamento dessa cadeia de valor. Nesse sentido, os produtores tendem a reconhecer maior vulnerabilidade em suas atuações diante desses fatores limitantes. O estabelecimento de acordos, comunicação e tomada de decisão participativa contribuem para o fortalecimento das relações na rede. Contudo, para a consolidação de uma rede social é crucial a formação de uma identidade com o compartilhamento de valores entre os atores. Assim, a cadeia de sementes foi fortalecida pelas relações de cooperação que são motivadas, essencialmente por critérios de sucesso baseados, essencialmente na restauração ecológica e geração de renda.

Palavras-chave: Cadeia de valor; Produtos florestais não madeireiros; Redes sociais; Produção de sementes

Abstract

Success of non-timber forest products commercialization has often been limited by the value chains operations. The present study aimed to evaluate the functional and organizational system of the Xingu Seeds Network in the Brazilian Amazon in order to understand which factors influence for the success of this initiative. Hypothetically, it is considered that a social network could strengthen a value chain, especially through by cooperation relationship. Data was collected through participant observation and workshops with seed producers (indigenous, settler farmers, and urban residents) and non-governmental organizations' (NGOs) staffs. The network's operation principle consists in meeting seeds market demands for ecological restoration. In this arrangement, NGOs have taken a leading role for the network organization due to promote negotiation and mediation among interest of the other actors. In general, the financial costs, technical assistance, infrastructure, technical parameters and laws are the main factors that constrain the value chain operations. In this sense, producers recognize their selves as more vulnerable to act on these limiting factors. Establishing agreements, communication, and participatory decision-making can contribute to strengthening relations in the network. However, for social network consolidation is crucial to have an identity with the values sharing among actors. Thus, seed value chain was strengthened by cooperation relationships which are motivated primarily by success criteria based on ecological restoration and household income generation.

Keywords: Value chain; Non-timber forest products; Social networks; Seeds production

3.1 Introdução

Os produtos florestais não madeireiros (PFNMs) podem ser compreendidos como materiais biológicos, exceto a madeira, que são extraídos de vegetações para uso humano (DE BEER; MCDERMOTT, 1989). Nas últimas décadas, a comercialização desses produtos tem expandido rapidamente como uma estratégia de desenvolvimento local associado com a conservação da biodiversidade (ARNOLD; RUIZ PÉREZ, 1998; RUIZ PÉREZ; ARNOLD, 1996; NEUMANN; HIRSCH, 2000). O estabelecimento desses mercados resultou na articulação de cadeias de valor compostas por um complexo conjunto de interações sociais que afetam um sistema de produção e consumo (NEUMANN; HIRSCH, 2000; NELSON, 2001; SCHRECKENBERG et al., 2006a). Os processos de colheita, processamento, armazenamento, transporte e comercialização de PFNMs implicam no relacionamento entre indivíduos, famílias, comunidades, associações e empresas (BELCHER; SCHRECKENBERG, 2007). No entanto, as relações estabelecidas entre esses atores podem ser altamente complexas, devido aos elementos de cooperação, risco, cumplicidade e resistência (PADOCH, 1992a, b; PELUSO, 1992; EDWARDS, 1996). As relações podem variar de acordo com o tempo, localização e posições dos intervenientes ao longo da cadeia de valor (NEUMANN; HIRSCH, 2000). Dessa forma, para uma compreensão coerente dessas relações é prioritário reconhecer o que e quem está envolvido nesses sistemas (BELCHER; SCHRECKENBERG, 1998).

A comercialização de PFNMs é reconhecida comumente, como informal e desestruturada (FAO, 1996), abrangendo mercados domésticos, locais e regionais (SCHERR; WHITE; KAIMOWITZ, 2004). Embora esses mercados tenham viabilidade, robustez e potencial são caracterizados como isolados, com crescimento limitado e negligenciados pelas políticas públicas (SHACKLETON; SHANLEY; NDOYE, 2007). Consequentemente, os sistemas podem sofrer processos de monopolização, concentração de lucros, exploração e manipulação de preços (PACHAURI, 1990; PRASAD; BHATNAGAR, 1993; SIZER, 1993, VERHEIJ; REINDERS, 1997). Diante desse contexto, o sucesso da comercialização de PFNMs tem sido amplamente debatido (MARSHALL et al., 2003), sendo que essas divergentes percepções impactam diretamente nas negociações e mediações de interesses (MARSHALL; SCHRECKENBERG; NEWTON, 2006). Portanto, é essencial uma compreensão detalhada da governança das cadeias de valor de PFNMs, já que esses fatores condicionam a inovação e a melhoria da gestão das atividades e dos relacionamentos de cooperação (HUMPHREY, 2000; NELSON, 2001; GEREFFI; HUMPHREY; STURGEON, 2005).

Por mais que muitas incertezas ainda persistam sobre os efeitos dos mercados de PFNMs, atualmente têm expandido as ações para estimular a comercialização desses produtos, sobretudo em regiões tropicais. Um claro exemplo consiste no mercado emergente de sementes florestais nativas (MORTLOCK, 2000). A elevada demanda por espécies florestais nativas visam atender, majoritariamente projetos de restauração ecológica que têm sido implementados como uma intervenção essencial para a conservação da biodiversidade (DOBSON et al., 1997; YOUNG, 2000). Nesse sentido, a produção de sementes pode ser executada a partir de sistemas comunitários como um meio estratégico para a integração socioeconômica de comunidades (ARONSON et al., 2011).

A organização do setor de sementes florestais no Brasil foi desencadeada oficialmente a partir dos anos 2000, por meio de estímulos governamentais para atender as demandas de adequação ambiental de propriedades rurais. Assim, a cadeia de valor de sementes florestais foi projetada a partir de modelos de redes sociais, envolvendo organizações públicas, universidades, organizações não governamentais (ONGs) e comunidades (CALDAS, 2006). Uma rede social pode ser definida como um conjunto de atores ligados por uma relação (WASSERMAN; FAUST, 1994). Com isso, as redes de sementes foram propostas para agregar diferentes atores sociais com o intuito de incentivar à formação técnica de comunidades, estabelecer parâmetros de produção e desenvolver mecanismos de autogestão para a comercialização de sementes (PIÑA-RODRIGUES et al. , 2007).

Entre as iniciativas de comercialização de sementes florestais, a Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira tem sido reconhecida como uma organização singular. A iniciativa envolve um sistema de produção e comercialização de sementes florestais com esforços para a conservação das nascentes do rio Xingu. Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo avaliar a sistema funcional e organizacional da cadeia de valor de sementes florestais da Rede de Sementes do Xingu, envolvendo: (i) descrição do sistema funcional da cadeia de valor; (ii) caracterização das relações de cooperação na rede social; (iii) avaliação das percepções de sucesso da iniciativa. A hipótese de estudo considera que uma rede social pode contribuir para consolidar uma cadeia de valor, principalmente por meio do fortalecimento das relações de cooperação, embora as percepções de sucesso sejam particulares de cada ator social.

3.2 Antecedentes da Rede de Sementes do Xingu

A origem da Rede de Sementes do Xingu foi um resultado de uma campanha de compartilhamento de responsabilidade socioambiental para o planejamento territorial da

região Alto Xingu. A Campanha denominada de *Y Ikatu Xingu* foi responsável pela difusão regional da restauração ecológica a partir do plantio mecanizado de “muvuca de sementes”, ou seja, um conjunto diversificado de espécies florestais e de adubação verde. A adoção desse sistema de plantio ficou reconhecida regionalmente como uma alternativa para viabilizar economicamente e tecnicamente a adequação ambiental das propriedades rurais. Dessa forma, foi gerada uma demanda crescente por sementes florestais, impulsionando esse mercado na região do Alto Xingu no estado do Mato Grosso.

Algumas das ONGs que já atuavam na região (Instituto Socioambiental, Comissão Pastoral da Terra, Associação Terra Viva, Associação de Educação e Assistência Social Nossa Senhora da Assunção e Operação Amazônia Nativa) estimularam comunidades e famílias de diferentes contextos socioculturais e de vulnerabilidade para atuarem como fornecedores de sementes. Consequentemente, no ano de 2007 foi consolidada a Rede de Sementes do Xingu como um sistema de produção de base familiar e comunitário para atender demandas por sementes da adequação ambiental de propriedades rurais. Em mais de sete anos de operação, a rede foi responsável pela comercialização de 119 toneladas de sementes de 214 espécies florestais nativas (Tabela 3.1). A evolução da produção foi acompanhada pelo crescimento do número de famílias e comunidades envolvidas, atingindo 350 produtores de sementes e foi responsável pela geração de 1,3 milhões de reais de renda.

Tabela 3.1 - Resultados da comercialização de sementes florestais tropicais no Alto Xingu entre os anos de 2007 e 2012

Ano	Produção de sementes (Ton)	Número de espécies produzidas	Número de produtores	Renda (R\$)
2007	5	120	10	19.000
2008	8	125	50	80.000
2009	15	207	240	150.000
2010	25	214	300	220.000
2011	19	185	300	213.000
2012	25	159	350	414.000
2013	22	177	350	326.000
Total	119	214	350	1.344.000

Fonte: Rede de Sementes do Xingu (2014)

3.3 Metodologia

3.3.1 Grupos focais

Os produtores de sementes florestais da Rede de Sementes do Xingu ($n = 350$) foram estratificados de acordo com as suas diferentes realidades socioculturais, compondo os seguintes grupos: indígenas, agricultores familiares e residentes urbanos. Para cada realidade sociocultural estudada foram selecionadas dois grupos de produtores a fim de compor os grupos focais. Esses grupos foram eleitos em razão da experiência na iniciativa e da quantidade e qualidade da produção de sementes florestais (Tabela 3.2). O estudo abrangeu produtores urbanos das cidades de Canarana e Nova Xavantina, agricultores familiares dos municípios de Canabrava do Norte e Confresa e duas aldeias indígenas da Etnia Ikpeng, localizada no interior do Parque Indígena do Xingu (Figura 3.1). Em cada grupo focal foram realizadas oficinas participativas (Figura 3.2), a partir de metodologias de diagnóstico rural participativo com o propósito de promover reflexões e diálogos entre os informantes-chaves (VERDEJO, 2006). Assim, foram promovidos processos para a compreensão da cadeia de valor de sementes em diferentes dimensões, abrangendo: (i) fatores que afetam o sistema funcional; (ii) relação de cooperação entre os atores sociais; (iii) percepção de sucesso da iniciativa. Adicionalmente, foram realizadas reuniões com técnicos das ONGs que atuam na Rede de Sementes do Xingu ($n = 5$ organizações; 7 informantes-chaves), adotando o mesmo conteúdo e método aplicado nos grupos focais com os produtores de sementes.

Tabela 3.2 - Caracterização dos informantes-chaves dos grupos focais estudados da Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira

Grupos Socioculturais	Grupos Focais	Gênero (%)			Faixa etária (%)		
		<i>n</i>	Homens	Mulheres	Jovens	Adultos	Idosos
Residentes Urbanos	Cidade de Canarana	3	100%	-	33%	67%	-
	Cidade Nova Xavantina	10	60%	40%	10%	70%	20%
Indígenas (Etnia Ikpeng)	Aldeia Arayó	21	19%	81%	24%	71%	5%
	Aldeia Moygu	27	22%	78%	41%	22%	37%
Agricultores familiares	Cidade Canabrava do Norte	7	57%	43%	-	43%	57%
	Cidade Confresa	6	50%	50%	-	83%	17%

Figura 3.1 - Localização dos produtores de sementes florestais da Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira, evidenciando os municípios com amostragem de produtores

Fonte: Instituto Socioambiental - Núcleo de Monitoramento de Canarana

Figura 3.2 – Oficinas participativas em grupos focais da Rede de Sementes do Xingu: produtores urbanos de Nova Xavantina (a); agricultores familiares de Confresa (b); Canabrava do Norte (c); indígenas da etnia Ikpeng (d); técnicos de organizações não governamentais (e)

Fonte: Banco de imagens do Instituto Socioambiental.

3.3.2 Avaliação dos fatores que afetam o sistema funcional

O sistema funcional da Rede de Sementes do Xingu foi compreendido a partir de observações participantes dos fluxos da cadeia de valor, abrangendo desde os processos de planejamento até a comercialização de sementes florestais. Os dados levantados foram sistematizados e categorizados para a descrição dos processos com o suporte de um diagrama da cadeia de valor, gerado a partir do *Software Microsoft Visio Premium 2010*.

Os fatores que condicionam a cadeia de valor foram identificados, discutidos e classificados nas oficinas participativas em cada grupo focal. Esses fatores foram categorizados pelos informantes-chaves como fortalezas, fraquezas, oportunidades ou ameaças (VERDEJO, 2006). Posteriormente, foi quantificada a frequência dos fatores em cada uma dessas categorias, sendo que a distribuição das frequências foi submetida à análise por meio do teste Qui-Quadrado ($p = 0,05$).

3.3.3 Análise da relação de cooperação

As relações de cooperação estabelecidas entre os atores da Rede de Sementes do Xingu foram avaliadas a partir de modelagem de rede social, envolvendo os sistemas de conexões entre os atores e quantificação de um conjunto de medidas (STEINER, 2006). Para isso, os informantes-chaves identificaram e analisaram quem são os atores que compõem a rede social e quais são os relacionamentos estabelecidos entre eles, sistematizando esses dados em um diagrama de Venn (VERDEJO, 2006). As relações entre os atores foram categorizadas de acordo com a tabela 3.3.

Tabela 3.3 - Tipologia de relacionamento estabelecido entre os informantes-chaves e os atores que compõem a Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira

Relacionamento	Descrição	Código
Cooperação robusta	Relação de muita cooperação entre os informantes-chaves e o ator	3
Cooperação comedida	Relação de cooperação moderada entre os informantes-chaves e o ator	2
Cooperação débil	Relação de cooperação fraca entre os informantes-chaves e ator	1
Ausência ou não cooperação	Desconhecimento ou ausência de relação entre os informantes-chaves e o ator	0

Posteriormente, os códigos associados a cada tipologia de relação (0-3) foram submetidos à análise de redes sociais, por meio do programa *UCINET version 6 Social Network Analysis Software*[®]. Os dados foram ordenados com o método *Multidimensional Scaling* (MDS) para gerar um grafo da rede social em que os vértices representam os atores da cadeia de valor. Por conseguinte, foram analisados parâmetros quantitativos da rede social, os quais são listados abaixo de acordo com as definições de Hanneman e Riddle (2005).

- (i) Densidade (δ): proporção de conexões existentes entre os atores em função de todas as conexões possíveis;
- (ii) Centralidade de grau (C_{Di}): quantidade de vértices do grafo que estão conectados ao vértice em questão, desconsiderando relações indiretas, sendo calculado a partir do método *Freeman's approach*;
- (iii) Centralidade de proximidade (C_{Ci}): distância total de um vértice a todos os outros do grafo, por meio do método *Geodesic paths only*.

3.3.4 Análise das percepções de sucesso

Nas oficinas participativas foi questionada a percepções de sucesso de cada informante-chave atribuído a Rede de Sementes do Xingu. As narrativas foram posteriormente categorizadas em critérios de sucessos e atribuídas uma escala de abrangência (nível familiar ao nacional). As informações foram sistematizadas para compor um grafo da relação entre os atores e critérios de sucessos, com o auxílio do programa *UCINET version 6 Social Network Analysis Software*[®], por meio do comando *2-Mode Network*, ordenando os vértices com o método *Multidimensional Scaling* (MDS). Adicionalmente, foram obtidos parâmetros quantitativos do grafo, referente à densidade (δ), centralidade de grau (C_{Di}) e centralidade de proximidade (C_{Ci}) da rede social com o comando *2-Mode Centrality Measures*.

3.4 Resultados e discussão

3.4.1 Sistema funcional da Rede de Sementes do Xingu

A cadeia de valor de sementes florestais no Alto Xingu envolve uma complexa interação de demandas e ofertas, dimensionada por realidades, interesses, identidades e culturas de diferentes atores sociais. Sistemáticamente, a cadeia é um sistema funcional composto por variados processos para atender demandas de um mercado específico, o setor de restauração ecológica para a adequação ambiental de propriedades rurais (Figura 3.3). Assim, a iniciativa conta com a atuação de ONGs, produtores de sementes, órgãos públicos e setor privado. O grande diferencial para a consolidação da iniciativa se deve ao fato das ações terem integrado as demandas do mercado com o potencial de produção de comunidades e povos indígenas. Esse fator é ainda apoiado pelo quesito de inovação técnica, pois a rede passou a representar uma referência regional para o fornecimento de sementes florestais aplicadas para a composição da “muvuca de sementes” para a adoção da semeadura direta.

A complexidade dessa cadeia de valor denota uma ampla influencia de fatores além da oferta e demanda por sementes, pois o sistema é afetado diretamente por aspectos políticos, sociais e econômicos. De acordo com os informantes-chaves a cadeia de valor é condicionada, principalmente pelos fatores apontados na tabela 3.4 e descritos mais detalhadamente nas sessões subsequentes.

Tabela 3.4 - Fatores que condicionam a cadeia de valor de sementes florestais da Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira

Processo	Fator condicionante	Processo	Fator condicionante
Gestão dos processos	• Comunicação	Controle de qualidade	• Parâmetros técnicos
	• Planejamento e organização		• Infraestrutura
	• Acordos e tomada de decisão		• Distâncias geográficas
Produção de sementes	• Suporte técnico	Transporte	• Custos
	• Materiais e equipamentos		• Infraestrutura
	• Capacitação técnica		• Suporte técnico
	• Custos de produção	Comercialização	• Sistema de precificação
Armazenamento	• Infraestrutura		• Diversificação de produtos e mercados
	• Parâmetros técnicos		• Legislações

Nota: Números (1-26) indicam a sequência lógica dos fluxos.

Figura 3.3 - Sistema funcional da cadeia de valor da Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira, abrangendo etapas, processos e atores

Ressalta-se que os fatores que condicionam a cadeia de valor variaram significativamente entre as avaliações de ONGs e dos produtores de sementes (Tabela 3.5). Dessa forma, as ONGs indicaram maior proporção de fatores que caracterizam vantagens internas da rede ($50,3 \pm 9,4\%$; $p < 0,001$), enquanto os produtores de sementes apontaram uma maior ocorrência de ameaças à iniciativa ($36,4 \pm 4,9\%$; $p < 0,001$). Ao mesmo tempo, ambos os atores apontaram as oportunidades com a menor frequência dos fatores que limitam a cadeia de valor de sementes ($p < 0,01$). Esse resultado indica que as avaliações do sistema funcional são dependentes da posição ocupada pelo ator (SCHRECKENBERG et al., 2006b), de tal forma que as famílias e comunidades que atuam como produtores tendem a reconhecer maior vulnerabilidade e riscos frente ao processo de comercialização.

Tabela 3.5 - Fatores que condicionam a cadeia de valor de sementes florestais de acordo com a percepção de ONGs ($n = 3$ grupos) e produtores de sementes ($n = 6$ grupos focais) da Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira

Ator da rede social	Fatores condicionantes (%)			
	Fortaleza	Fraqueza	Ameaça	Oportunidade
ONGs	$50,3 \pm 9,4^{**}$	$23,7 \pm 7,4$	$20,2 \pm 1,2$	$5,8 \pm 5,1^{**}$
Produtores de sementes	$35,2 \pm 4,6^{**}$	$14,3 \pm 5,6^{**}$	$36,4 \pm 4,9^{**}$	$14,1 \pm 4,1^{**}$

3.4.1.1 Gestão dos processos

O sistema de gestão da Rede de Sementes do Xingu é impulsionado por uma central administrativa, a qual conta com a atuação de técnicos com a centralização dessa atividade por apenas uma das ONGs atuantes. Esse processo tem como objetivo relacionar demandas e ofertas de diferentes recursos para planejar estratégias e articular a iniciativa. Operacionalmente, uma das atividades mais relevantes é o cruzamento anual da oferta de sementes indicada pelos produtores com as demandas dos compradores. Com essas duas informações é elaborada uma meta de produção anual de sementes. Nesse sentido, a produção de sementes é integralmente comercializada sem excedentes, ou seja, a demanda do mercado é dimensiona a oferta (Figura 3.3; Fluxos 1-11).

Adicionalmente, nessa etapa ainda são envolvidas atividades para a organização, planejamento e negociações entre os produtores, ONGs e compradores de sementes. Para isso, é adotado um sistema de comunicação com o objetivo de estabelecer um fluxo de informações entre os atores. De acordo com os informantes-chaves, a comunicação na rede representa um mecanismo fundamental da iniciativa, o que possibilita reconhecer a importância da atividade

local e suas influências nos demais processos. As reuniões nos grupos de produção de sementes para a organização da atividade foram consideradas como meios de promoção de troca de conhecimentos e experiências que resultam na formação continuada dos produtores e na melhoria da gestão da cadeia de valor. O conjunto dessas atividades indica o processo de gestão como um instrumento de tomada de decisão coletiva, o que implica no empoderamento dos diferentes atores na execução de suas respectivas atividades e da compreensão do funcionamento da cadeia de valor.

As negociações na rede para a tomada de decisão são subsidiadas a partir de acordos formalmente reconhecidos em um documento, denominado de “critérios da rede”. Esses acordos são discutidos anualmente entre todos os representantes dos produtores de sementes com as ONGs para adequar continuamente as regras de funcionamento da iniciativa. A existência desse instrumento normativo é reconhecida como um mecanismo que permite a mediação de interesses individuais ou locais para uma compreensão maior de cooperação, visando ganhos para o funcionamento da iniciativa.

3.4.1.2 Produção de sementes florestais

O processo de produção é composto pelos subprocessos de colheita, extração, beneficiamento, secagem e armazenamento local das sementes florestais (Figura 3.3; Fluxos 12-18). Os produtores e técnicos consideraram que a assistência técnica, acesso aos materiais e equipamentos e custos de produção são os principais fatores que restringem esse processo. Nesse sentido, foi considerada que as atividades carecem de assistência técnica para auxiliar nas atividades, visando à obtenção de melhorias qualitativas nos sistemas locais. Em virtude dessa limitação, as comunidades e famílias conduzem as atividades de produção, considerando como meio norteador as próprias experiências locais.

Os produtores avaliaram que necessitam de capacitação e equipamentos específicos para as atividades de colheita de sementes. Essa realidade é recorrente na produção de não madeireiros, uma vez que exigem um grau elevado de inovação tecnológica o que implica em amplos investimentos em capacitação e equipamentos (BELCHER; SCHRECKENBERG, 2007). Os atores também indicaram que a produção é fragilizada pela ausência de monitoramentos dos rendimentos e quantificação dos custos financeiros da produção, dificultando o planejamento e organização dos produtores, refletindo em deficiências posteriores para a elaboração de preços para a comercialização de sementes.

3.4.1.3 Armazenamento de sementes florestais

Posteriormente ao processo de produção, as comunidades e famílias envolvidas na iniciativa escoam as sementes florestais para uma das cinco câmaras de armazenamento que se encontram alocadas em diferentes cidades da região do Alto Xingu. Os informantes-chaves avaliaram o sistema adotado para o armazenamento como um meio eficiente quanto à logística e relevante para garantir a manutenção da qualidade fisiológica das sementes. Contudo, os produtores apontaram uma grande necessidade de investimentos em infraestrutura nos próprios núcleos coletores para garantir condições mínimas de armazenamento local. Isso em decorrência da realidade dos indígenas e agricultores que necessitam de longos períodos para formarem lotes com volume suficiente para escoar as sementes para as câmaras nos centros urbanos. Os informantes-chaves também apontaram a deficiência de parâmetros técnicos para o armazenamento, principalmente de sementes recalcitrantes, inviabilizando muitas vezes a comercialização de espécies com elevado potencial econômico e ecológico em razão da dificuldade de armazenamento. Outro aspecto condicionante, segundo os produtores de sementes é a capacidade de suporte das câmaras, principalmente os produtores urbanos apontaram que a atual estrutura restringe a possibilidade de formação de estoque para anos subsequentes.

3.4.1.4 Qualidade de sementes florestais

Do ponto de vista das comunidades e famílias envolvidas na iniciativa, os sistemas locais têm produzido sementes com elevada qualidade fisiológica, física e sanitária. No entanto, imparcialmente foi apontada pelos informantes-chaves a demanda por um sistema de controle e monitoramento da qualidade das sementes com a aplicação de parâmetros técnicos que resultem em avaliações periódicas das sementes. Embora a Rede de Sementes do Xingu adote o teste emergência em viveiro para avaliar a qualidade fisiológica das sementes, esse procedimento tem apresentado lacunas quanto aos parâmetros técnicos, como lâmina de irrigação, substrato, luminosidade, profundidade da semeadura e tempo de monitoramento. O atendimento desse desafio está relacionado com a capacidade de gestão da cadeia de valor para estabelecer a padronização do produto (SCHRECKENBERG et al., 2006a).

A qualidade do produto é um fator-chave para acessar e estabelecer mercados de alto valor (ALEXIADES; SHANLEY, 2004). O estabelecimento de diferentes graus de qualidade tem sido um meio para melhorar o valor financeiro aos PFNMs (EDOUARD; QUERO; MARSHALL, 2006; ENRIQUEZ; ARANCIBIA; MARSHALL, 2006). Nesse sentido, os informantes-chaves relataram que a implantação de um laboratório de análise de sementes

pode garantir ganhos no controle da qualidade de sementes. As informações geradas podem ser úteis e contribuir para a melhoria das atividades, contribuindo diretamente para a credibilidade da rede no mercado. Consequentemente, os produtores e as ONGs acreditam que essa medida pode influenciar diretamente na agregação de valor financeiro.

Por outro lado, é essencial avaliar a relação custo-benefício do investimento para a obtenção desse controle de qualidade (BECHER, 2007). De acordo com Schreckenberg (2003), em casos de produção em pequena escala podem ser mais viável a comercialização de produtos menos processados em razão dos elevados custos de infraestrutura para obtenção de melhores níveis de qualidade. Embora a cadeia de valor careça de um instrumento de controle da qualidade de sementes, as intervenções devem reconhecer se os requerimentos para adoção desse sistema se adéquam à escala de produção da iniciativa, assim como, se os custos financeiros serão atendidos pela valoração do mercado.

3.4.1.5 Transporte de sementes florestais

O processo de transporte das sementes florestais ocorre em duas circunstâncias na cadeia de valor, primeiramente sob a responsabilidade dos produtores, quando se deslocam para colher as sementes e no escoamento da produção para as câmaras de armazenamento. Posteriormente, o transporte é executado sob a responsabilidade das ONGs quando as sementes são escoadas das câmaras para os compradores. Na primeira condição, os produtores assumem os custos, enquanto na segunda, os compradores são responsáveis por cobrir as despesas do transporte.

Nesse processo, os informantes-chaves avaliaram que as distâncias geográficas para colher sementes e escoar a produção, os custos da logística e a infraestrutura local de transporte e das estradas e rodovias foram fatores que implicaram no condicionamento da cadeia de valor. A exigência por infraestrutura de transporte é reconhecido como um aspecto que torna as operações difíceis e onerosas (BELCHER; SCHRECKENBERG, 2007). Ainda mais em condições como da semente florestal, que requer manuseio cuidadoso e transporte rápido até as câmaras de armazenamento para garantir a manutenção da qualidade fisiológica dos lotes. As limitações de custos podem ser superadas caso os produtos tenham um elevado valor financeiro agregado por unidade de peso (ENRIQUEZ; ARANCIBIA; MARSHALL, 2006). Nesse sentido, a formação de lotes com elevado volume representa uma estratégia frequente aplicada pelos produtores. No entanto, tanto para as comunidades indígenas como para os agricultores familiares, essa etapa representa um amplo gargalo que dificulta a consolidação da iniciativa.

3.4.1.6 Comercialização de sementes florestais

De acordo com os atores envolvidos no estudo, o sistema de comercialização promove a relação entre os produtores e compradores de sementes a partir do suporte técnico das ONGs. Esse sistema foi avaliado como um relevante meio para estruturar a cadeia de valor, frente ao contexto de vulnerabilidade local dos produtores, principalmente quanto ao acesso aos mercados para comercialização. Nesse contexto, a promoção da comercialização de sementes florestais representa um importante meio para relacionar, mesmo que indiretamente, os produtores com o mercado.

Por outro lado, tanto as ONGs quanto os produtores de sementes apontaram a deficiência dos parâmetros empíricos do sistema atual de definição de preços para a venda de sementes, o que reflete em um gargalo para operacionalizar a negociação na comercialização de sementes. Os atuais valores financeiros atribuídos às sementes foram avaliados como insuficientes para contabilizar os custos, a dinâmica do mercado, a relevância do sistema produtivo e seus reflexos para a conservação da biodiversidade. Esse aspecto é agravado quando adicionado à dimensão de valoração cultural das sementes, como é caso do contexto das comunidades indígenas. A definição de parâmetros para a comercialização, como a fixação de preços, é fator crucial para manter a viabilidade e capacidade de resistência da cadeia de valor frente à concorrência (SCHRECKENBERG et al., 2006a). Portanto, a ausência de acordos formalizados com um sistema para definição de preços pode implicar em instabilidades tanto para os produtores quanto para os compradores.

Outra questão é a rede atuar em um nicho de mercado, voltado para restauração ecológica para adequação ambiental. Os informantes-chaves avaliaram que a falta de uma diversidade de produtos e mercados representa uma fragilidade da cadeia de valor. Essa compreensão está diretamente associada com os aspectos políticos e legais desse mercado, especialmente em razão das atuais alterações no Código Florestal, que resultou na redução das áreas a serem restauradas no Brasil (STICKLER et al., 2013). Adicionalmente, essas alterações legais implicaram em incertezas jurídicas para a tomada de decisão dos produtores rurais frente à adequação ambiental, o que afeta diretamente nas demandas de sementes florestais para a restauração. Essa realidade condicionada por fatores políticos implica na desarticulação do mercado com a instabilidade da demanda por sementes. Os atores apontaram a necessidade de valorar novas espécies, produtos e mercados como estratégia para a consolidação e expansão da cadeia de valor de sementes. No entanto, as cadeias de valor de PFNMs são estruturadas em função de demandas dos mercados, de tal modo que o estabelecimento de um novo produto apenas em função de uma oferta configura um fracasso

previsível (SCHRECKENBERG et al., 2006a). Portanto, prospectar novos nichos de mercado com demandas por sementes é um atual desafio, que de certa forma aponta um caminho mais provável para a manutenção da iniciativa.

3.4.2 Relação de cooperação na Rede de Sementes do Xingu

Na Rede de Sementes do Xingu foram identificados 37 atores sociais, abrangendo órgãos públicos, privados, ONGs, comunidades e famílias de diferentes realidades socioculturais. Esses atores atuam direta ou indiretamente na iniciativa de acordo com seus perfis, identidades e objetivos. O grafo (Figura 3.4) evidencia uma centralização das ONGs na rede social, enquanto apresenta um agrupamento dos produtores de sementes (extremidade inferior) que se encontram distantes das organizações públicas (extremidade superior).

Os informantes-chaves indicaram a existência de 171 conexões de cooperação entre os atores, o que configura uma rede social de baixa densidade ($\delta = 0,13$) e elevada centralidade ($C_{Di} = 82\%$; $C_{Ci} = 71\%$). Embora as ONGs ocupem variadas posições na rede social em razão de suas missões, objetivos institucionais e papel na rede, essas organizações apresentaram os maiores valores de centralidade ($C_{Di} = 94\%$; $C_{Ci} = 84\%$). De uma forma geral, esse resultado pode estar relacionado com o papel das ONGs na rede, em que a atuação abrange desde a comunicação e formação dos produtores até a comercialização de sementes. O resultado caracteriza as ONGs como proeminentes na cadeia de valor, portanto essas organizações apresentam uma elevada capacidade de estimular trocas de recursos e promover negociações (HANNEMAN; RIDDLE, 2005). Esse posicionamento centralizado também pode representar o reconhecimento e o prestígio social das ONGs, ou seja, um maior potencial de influenciar ou difundir valores (HANNEMAN; RIDDLE, 2005).

A forma de atuação das ONGs na Rede de Sementes do Xingu representa uma base essencial da iniciativa, por estimular e efetivar negociação e gestão de interesses entre famílias, comunidades, órgãos públicos e privados. Assim, é evidenciado um modelo típico das cadeias de PFNMs, em que os programas são preponderantemente movidos pelas ONGs (SILLS et al., 2011). O engajamento dessas organizações têm se dado visando, principalmente à promoção dos meios de vida familiar e comunitário para conservar florestas e estimular o desenvolvimento local (COOMES; BARHAM, 1997). Esse envolvimento tem sido essencial no apoio ao fortalecimento da gestão dessas cadeias de valor (MARSHALL; SCHRECKENBERG; NEWTON, 2006).

Figura 3.4 - Grafo das relações de cooperação na cadeia de valor da Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira

Por outro lado, o posicionamento centralizado das ONGs na rede social pode representar uma dependência dos demais atores, gerando potenciais riscos e desafios para a consolidação da autogestão e empoderamento local da iniciativa. Nesse sentido, uma evidente lacuna é representada pela ausência ou não cooperação entre os produtores de sementes e os órgãos públicos, como Ministério do Meio Ambiente (MMA), Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Secretarias de Agricultura e Prefeituras dos municipais. As comunidades e famílias consideraram que os órgãos governamentais negligenciam as demandas locais. A seguridade dos produtores necessita de um sistema de coordenação intersetorial, principalmente das organizações públicas para auxiliar no cumprimento de requisitos legais e institucionais da comercialização (MARSHALL; SCHRECKENBERG; NEWTON, 2006). Portanto, a dificuldade para o estabelecimento de um relacionamento de cooperação entre esses atores fragiliza a consolidação da cadeia de valor. Para mitigar essa condição, as ONGs assumem o protagonismo na mediação dos variados interesses desses atores para negociar alternativas e propor intervenções.

As intervenções governamentais são consideradas um eixo prioritário na cadeia de valor de PFNMS, especialmente quanto à elaboração e aplicação de leis de apoio, provisão de incentivos financeiros, promoção da educação e informação, assim como, melhorias em infraestrutura (MARSHALL; SCHRECKENBERG; NEWTON, 2006). Um exemplo do envolvimento governamental é representado pela experiência mexicana, embora exista uma série de limitações, no país foram estabelecidas ações para fortalecer nichos de mercados voltados para a comercialização internacional de PFNMs (RAMÍREZ FARÍAS, 2001). Mais recentemente, uma proposta de intervenção foi iniciada no Brasil no ano de 2009, denominada de “Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade”, abrangendo uma atuação interministerial para consolidar as cadeias de PFNMs, porém as ações e seus efeitos ainda são incipientes.

Por mais que sejam necessárias intervenções externas para estruturar as iniciativas comunitárias e familiares, os resultados indicam que os sistemas locais de organização social também exercem relevantes meios para o fortalecimento da Rede de Sementes do Xingu. As associações nas comunidades ($C_{Ci} = 53\%$; $C_{Di} = 16\%$) e as escolas municipais ($C_{Ci} = 54\%$; $C_{Di} = 19\%$) são atores que contribuem com o fortalecimento da produção localmente. As escolas e associações das comunidades foram reconhecidas como meios de amparo dos produtores para a organização, planejamento e formação educacional. Esse resultado coincide com a literatura, pois as associações têm sido reconhecidas como meios de organização

comunitária capazes de fornecer amparo aos sistemas de produção, resultando no empoderamento local (MARSHALL; SCHRECKENBERG; NEWTON, 2006).

As relações de cooperação estabelecidas entre os diferentes grupos de produtores de sementes foram reconhecidas como de fraca intensidade. No entanto, os relacionamentos de cooperação são mais robustos entre os grupos de um mesmo contexto sociocultural, o que pode ser visto pela tendência de agrupamento no grafo dos produtores indígenas (Figura 3.4). Os produtores trocam conhecimentos e experiências a partir de encontros locais promovidos pelas ONGs, em que ainda auxiliam no processo de planejamento, organização e gestão das atividades. Além disso, anualmente é realizado um encontro da Rede de Sementes do Xingu com a presença de lideranças e representantes de todos os grupos de produtores com técnicos e pesquisadores para a capacitação e compartilhamento de informações. Dessa forma, a comunicação e relação entre os atores na cadeia de valor de PFNMs são relevantes meios para garantir fluxos de informação (SCHRECKENBERG; RUSHTON; VELDE, 2006).

O relacionamento dos atores da Rede de Sementes do Xingu com o mercado pode ser representada a partir das conexões com os compradores ($C_{ci} = 46\%$; $C_{di} = 25\%$). O posicionamento dos compradores no grafo demonstra a existência de cooperação entre as ONGs e produtores de sementes para a comercialização. Todos os grupos focais de produtores de sementes identificaram uma relação com os compradores de sementes. Esses vínculos são indiretos, pois a relação dos produtores com os compradores é intermediada a partir da atuação de uma das ONGs. Essa atuação é primordial, já que a falta de proximidade das comunidades com os mercados é considerada um dos fatores mais limitantes para a comercialização de PFNMs (NEUMANN; HIRSCH, 2000). As intervenções de ONGs nos processos de comercialização são recorrentes, como no comércio da fibra de Pita (*Aechmea magdalenae* (André) André ex Baker) no México, em que essas organizações intervêm nos processos de comunicação entre produtores e compradores (SCHRECKENBERG et al., 2006b).

Os compradores de sementes florestais objetivam a aquisição de sementes, majoritariamente para restaurar áreas degradadas frente ao atendimento das exigências legais impostas pelo Código Florestal. No entanto, existem variadas maneiras desses atores se envolverem com a iniciativa ao longo dos processos de negociação da compra de sementes até os retornos posteriores relacionados. Nesse sentido, foram identificados diferentes formas de envolvimento dos compradores na rede de sementes em função das motivações e objetivos desses atores. Os relacionamentos dos compradores podem envolver a combinação de três motivações, sendo elas: comercial, técnico e ideológico (Figura 3.5). Assim, é possível que

um mesmo comprador adquira sementes da rede tanto em razão da competitividade dos preços (motivação comercial) como para obter informações e recomendações para a implantação da semeadura direta (motivação técnica), relacionando também valores da proposta da rede (motivação ideológica).

Figura 3.5 - Motivações dos compradores na comercialização de sementes na Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira

3.4.3 Sucesso da Rede de Sementes do Xingu

A percepção de sucesso dos diferentes atores quanto à rede compõem 16 critérios de nível familiar, comunitária, regional ou nacional (Tabela 3.6). A relação dos atores com os critérios de sucesso constitui uma rede composta por 81 conexões com uma densidade moderada ($\delta = 0,50$), o que indica a existência de uma relação ideológica entre os diferentes atores (Figura 3.6). O maior número de critérios foi apontando pelos técnicos das ONGs, resultando na maior centralidade desses atores no grafo ($75\% \leq C_{Di} \leq 43\%$; $81\% \leq C_{Ci} \leq 65\%$). Assim, esses atores tem um domínio global da iniciativa, de tal forma que alguns critérios foram identificados exclusivamente por eles, como impacto político e promoção da governança socioambiental.

Tabela 3.6 – Critérios de sucesso da Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira

Nível	Critérios de sucesso	Descrição
Familiar	Renda familiar	Meio de diversificar a composição e elevar a renda da família.
Familiar	Bem-estar	Melhoria do bem-estar humano associado, principalmente com a educação, saúde, nutrição, felicidade etc.
Comunitário	Organização local	Relacionamento, convivência e união entre as famílias como meio de troca de experiências, gestão e planejamento da atividade de produção de sementes.
Comunitário	Valoração da cultura local e tradicional	Aplicação de conhecimentos locais e tradicionais no sistema de produção de sementes florestais.
Comunitário	Capacidade local	Desenvolvimento de novos conhecimentos e habilidades com a inovação de técnicas de produção de sementes.
Comunitário	Empoderamento da mulher	Organização de grupos de mulheres com o reconhecimento local da relevância de seus trabalhos e resultados.
Comunitário	Conservação da vegetação	Atividade impulsiona o manejo das florestas com a conservação dos ecossistemas.
Comunitário	Controle e posse	Direito de uso e controle dos ecossistemas.
Comunitário	Trabalho familiar e comunitário	Envolvimento do trabalho familiar e comunitário, conciliando com as demais atividades que compõem a economia familiar de cada localidade.
Regional	Estrutura organizacional	Rede social com a gestão e tomada de decisões descentralizada, abrangendo processos participativos de articulação e diálogo com trocas de informações entre variados atores.
Regional	Tecnologia e infraestrutura	Produção de sementes com qualidade e quantidade com inovações de técnicas e tecnologias.
Regional	Restauração ecológica	Comprometimento para promover a restauração como um objetivo de conservação socioambiental, associado com as demandas do mercado florestal.
Regional	Diversidade sociocultural	Produtores e instituições com variadas identidades, objetivos e visões atuando coletivamente.
Regional	Governança socioambiental	Sensibilização quanto aos novos paradigmas de pensamentos, trabalho, produção e comportamentos para a conservação dos ecossistemas.
Nacional	Fortalecimento do mercado	Sistema de comercialização com suporte de técnicos de ONGs para relacionar demandas de compradores com a oferta dos produtores.
Nacional	Impacto político	Modelo de cadeia de valor precursor influenciando outras iniciativas e políticas para o trabalho em rede social.

Figura 3.6 - Rede de valores composta pelos critérios de sucessos e os atores envolvidos na cadeia de valor de sementes florestais no Alto Xingu, abrangendo as organizações articuladoras ($n = 5$ instituições; 7 informantes-chaves) e produtores de sementes indígenas ($n = 2$ aldeias; 48 produtores), agricultores familiares ($n = 2$ assentamentos; 13 produtores) e urbanos ($n = 2$ cidades; 13 produtores)

Por outro lado, os produtores de sementes urbanos apontaram o menor número de critérios, o que os conferiu os menores valores de centralidade de grau ($37\% \leq C_{Di} \leq 31\%$) e proximidade ($C_{Ci} = 60\%$). De certa forma, esse resultado reflete a deficiência desses produtores no envolvimento na iniciativa, os quais enfrentam entraves de relacionamento e identidade. Portanto, a realidade sociocultural e a forma de atuação dos atores na cadeia de valor interferiram nas percepções de sucesso (SCHRECKENBERG; RUSHTON; VELDE, 2006). Cada ator apontou diferentes concepções, denotando que a definição de sucesso é dinâmica e se relaciona com a circunstância socioeconômica (SCHRECKENBERG et al., 2006a). Na literatura é reconhecido que existem diversificadas maneiras de definir o sentido atribuído ao sucesso, considerando diferentes conjuntos de objetivos envolvidos (NEWTON et al., 2006). Dessa forma, o sucesso não pode ser simplificado de acordo com uma definição associado a um produto, mas sim em função da relação das percepções das pessoas (MARSHALL; SCHRECKENBERG; NEWTON, 2006).

Os critérios de sucesso relacionados com a restauração ecológica ($C_{Di} = 100\%$; $C_{Ci} = 100\%$) e a renda familiar ($C_{Di} = 100\%$; $C_{Ci} = 100\%$) foram identificados unanimemente pelos atores como valores essenciais da rede. Esse resultado evidencia que embora existam diferentes concepções de sucesso, é essencial o compartilhamento de critérios entre os atores para a formação de identidade de uma rede social. Com isso, os atores partilham de critérios convergentes que indicam uma inclinação ideológica para o engajamento individual frente à atuação coletiva. Deste modo, a existência de uma interação e coesão de valores e ideias dentro e entre organizações, comunidades e famílias são imprescindíveis fortalecimento da cadeia de valor. Ao mesmo tempo, ressalta-se que os critérios de sucesso apontam que o envolvimento dos atores na atividade é mais profundo do que meramente a comercialização de sementes para a geração de renda familiar. Dessa forma, a produção de sementes representa um caminho que integra a identidade local desses diversificados atores, dialogando diretamente com as suas realidades socioculturais, assim como, demandas e ofertas.

3.5 Conclusão

A Rede de Sementes do Xingu é uma iniciativa que conta com a atuação de comunidades e famílias de diferentes realidades socioculturais, organizações não governamentais, órgãos públicos e iniciativa privada para atuar na produção, comercialização e consumo de sementes florestais. A origem e funcionamento da iniciativa estão diretamente associados com a lógica de atendimento de demandas do mercado por sementes, sobretudo voltada para a restauração ecológica. Assim, a cadeia de valor opera a partir de sistema que

integra a produção de sementes projetada, conforme a demanda anual do mercado. Os principais fatores avaliados como limitadores da cadeia de valor foram: custos financeiros, assistência técnica, infraestrutura, parâmetros técnicos e as legislações. Nesse sentido, as famílias e comunidades que atuam como produtores tendem a reconhecer maior vulnerabilidade e riscos em suas atuações frente à superação dessas limitações.

A relação de cooperação na rede social é articulada essencialmente pelas ONGs que atuam na cadeia de valor negociando e mediando interesses entre os diferentes atores. O estabelecimento de acordos, comunicação e tomada de decisão participativa podem contribuir para o fortalecimento das relações na rede, o que representa ganhos diretos na consolidação da cadeia de valor. Contudo, para consolidar uma iniciativa é essencial o compartilhamento de valores entre os atores. Na prática, essa questão promove a formação de uma identidade organizacional que estimula o engajamento e participação na iniciativa. Na Rede de Sementes do Xingu, o incentivo à restauração ecológica e geração de renda familiar, são critérios de sucesso que relacionou todos os atores envolvidos nesse estudo. Portanto, conforme a hipótese de estudo, foi constatada que as redes sociais podem ser compreendidas como um meio de promoção de relações de cooperação o que resulta no fortalecimento da cadeia de valor, principalmente quando existe compartilhamento de valores entre os atores.

Em outra dimensão, as regulamentações e a dinâmica do mercado podem moldar e restringir a estrutura e funcionamento das cadeias de valor. Para o setor de sementes as mudanças no Código Florestal provocaram incertezas e desestabilidades com o comprometimento da demanda para a restauração ecológica. Portanto, é requerida uma profunda compreensão dos efeitos das regulamentações na dinâmica das cadeias de valor, considerando a busca por elementos estratégicos para a manutenção de iniciativas de base familiar e comunitária.

Referências

ALEXIADES, M.N.; SHANLEY, P. (Ed.). **Productos forestales, medios de subsistencia y conservación:** estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables. Bogor: CIFOR, 2004. 132p.

ARNOLD, J.E.M.; RUÍZ PÉREZ, M. The role of non-timber forest products in conservation and development. In: WOLLENBERG, E.; INGLES, A. (Ed.). **Incomes from the forest:** methods for the development and conservation of forest products for local communities. Bogor: CIFOR, 1998. chap. 2, p.17-41.

ARONSON, J.; DURIGAN, G.; BRANCALION, P.H.S.; RODRIGUES, R.R.; ENGEL, V.L.; TABARELLI, M.; TEREZA, J.M.D.; GANDOLFI, S.; MELO, A.C.G.; KAGEYAMA, P.Y.; MARQUES, M.C.M.; MARTINS, S.V.; GANDARA, F.B.; REIS, A.; BARBOSA, L.M. What role should government regulation play in ecological restoration? On-going debate in São Paulo State, Brazil. **Restoration Ecology**, Malden, v. 19, p.690-695, 2011.

BELCHER, B. A production-to-consumption systems approach: Lessons from the Bamboo and Rattan Sectors in Asia. In: WOLLENBERG, E.; INGLES, A. (Ed.). **Incomes from the forest: methods for the development and conservation of forest products for local communities**. Bogor: CIFOR, 1998. chap. 2, p.57-84.

BELCHER, B.; SCHRECKENBERG, K. Commercialization of non-timber forest products: A reality check. **Development Policy Review**, London, v. 25, n. 3, p.355-377, 2007.

CALDAS, L.S. Pomares de sementes de espécies nativas as funções das redes de sementes. In: HIGA, A.R.; SILVA, L.D. (Org.) **Pomar de sementes de espécies florestais nativas**. Curitiba: FUPEF, 2006. cap. 9, p.227-242.

COOMES, O.T.; BARHAM, B.L. Rain forest extraction and conservation in Amazonia. **Geographical Journal**, London, v. 163, n. 2, p.180-188, 1997.

DE BEER, J.H.; MCDERMOTT, M. **The economic value of non-timber forest products in South East Asia**. Amsterdam: The Netherlands Committee for IUCN, 1989. 175p.

DOBSON, A.P.; BRADSHAW, A.D.; BAKER, A.J.M.. Hopes for the future: restoration ecology and conservation biology. **Science**, v.277, pp.515–522, 1997.

EDOUARD, F.; QUERO, R.; MARSHALL, E. Wild Mushrooms: *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius*, *Amanita caesarea*, *Tricholoma magnivelare* (Basidiomycetes): Fresh, Dried and Exported Mushrooms: Community Business and Entrepreneurs. In: MARSHALL, E.; SCHRECKENBERG, K.; NEWTON, A.C. **Commercialization of Non-timber Forest Products: Factors Influencing Success: Lessons Learned from Mexico and Bolivia and Policy Implications for Decision-makers**. Cambridge: UNEP World Conservation Monitoring Centre, 2006. p.49-52.

EDWARDS, D.M. **Non-timber forest products from Nepal: aspects of the trade in medicinal and aromatic plants**. Kathmandu: Ministry of Forests and Survey Center, 1996. 134p.

ENRIQUEZ, C.; ARANCIBIA, E.; MARSHALL, E. Incense and copal: *Clusia cf. ramosa* (Guttiferae) and *Protium* sp. (Burseraceae): two resins: different values, different uses, one value chain. In: MARSHALL, E.; SCHRECKENBERG, K.; NEWTON, A.C. **Commercialization of Non-timber Forest Products: Factors Influencing Success: Lessons Learned from Mexico and Bolivia and Policy Implications for Decision-makers**. Cambridge: UNEP World Conservation Monitoring Centre, 2006. p.37-38.

FAO. **State of the world's forests 2011**. Rome, 2011. 164p.

GEREFFI, G.; HUMPHREY, J.; STURGEON, T. The governance of global value chains. **Review of International Political Economy**, London, v. 12, n. 1, p.78-104, 2005.

HANNEMAN, R.; RIDDLE, M. Introduction to social network methods. Riverside: University of California, 2005. 32p.

HUMPHREY, L. **Which Way to Market?** Exploring opportunities for marginalized producers in developing countries to supply mainstream commercial companies in the UK. London: Traidcraft, 2000. 42p.

MARSHALL, E.; NEWTON, A.; SCHRECKENBERG, K. Commercialization of Non-timber Forest Products: First Steps in Analysing the Factors Influencing Success, **International Forestry Review**, Oxford, v.5, n.2, p.128-137, 2003.

MARSHALL, E.; SCHRECKENBERG, K.; NEWTON, A.C. **Commercialization of Non-timber Forest Products: Factors Influencing Success: Lessons Learned from Mexico and Bolivia and Policy Implications for Decision-makers.** Cambridge: UNEP World Conservation Monitoring Centre, 2006. 135p.

NELSON, V.J. (Ed.). **Ethical Trade, People and Forests: A Manual.** Chatham: DFID, 2001. 192p.

MORTLOCK, W.L. Local seed for revegetation. **Ecological Management and Restoration**, Carlton, v. 1, p.93–101, Aug. 2000.

NAGENDRA, H. Drivers of reforestation in human-dominated forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 104, n. 39, p.15218-15223, Sept. 2007.

NEUMANN, R.; HIRSCH, E. **Commercialization of Non-Timber Forest Products: review and analysis of research.** Bogor: CIFOR, 2000. 176p.

NEWTON, A. C.; MARSHALL, E.; SCHRECKENBERG, K.; GOLICHER, D.; TE VELDE, D.W.; EDOUARD, F. AND ARANCIBIA, E. Use of a bayesian belief network to predict the impacts of commercializing non-timber forest products on livelihoods. **Ecology and Society**, Wolfville, v. 11, n. 2, 33p., 2006. Disponível em: < www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art24/>. Acesso em: 1 nov. 2013.

PACHAURI, R. **Sal plate processing and marketing in West Bengal.** New Delhi: Ford Foundation, 1990. 18p.

PADOCH, C. The economic importance and marketing of forest and fallow products in the Iquitos region. In: COUSELL, S.; RICE, T. (Ed.). **The rainforest harvest: sustainable strategies for saving the tropical forests?** London: Friends of the Earth, 1992a. p.177-197.

PADOCH, C. Marketing of non-timber forest products in Western Amazonia: general observations and research priorities. In: NEPSTAD, D.C.; SCHWARTZMAN, S. (Ed.). **Non-timber products from tropical forests: Evaluation of a conservation and development strategy.** New York: The New York Botanical Garden, 1992 b. p.43-50.

PELUSO, N.L. The rattan trade in East Kalimantan, Indonesia. In: NEPSTAD, D.C.; SCHWARTZMAN, S. (Ed.). **Non-timber products from tropical forests: Evaluation of a conservation and development strategy.** New York: The New York Botanical Garden, 1992. p.115-279.

PEREIRA, D.; SANTOS, D.; VEDOVETO, M.; GUIMARAES, J.; VERÍSSIMO, A. **Fatos Florestais da Amazônia**. Belém: Imazon, 2010. 124p.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FREIRE, J.M.; LELES, P.S.S.; BREIER, T.B. **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. Seropédica: Edur, 2007. 188p.

PRASAD, R.; BHATNAGAR, P. Non-wood forest products and the indigenous fringe dwellers in Madhya Pradesh. **Journal of Tropical Forestry**, New Delhi, v.9, p.188-195, 1993.

RAMÍREZ, L.F. Globalisation and livelihood diversification through non-traditional agricultural products: the Mexico case. **Natural Resource Perspectives**, London, n. 67, p.1-4, June 2001.

RUIZ, M.P.; ARNOLD, J.E.M.(Ed.). **Current issues in non-timber forest product research**. Bogor: CIFOR, 1996. 264p.

SCHERR, S.J.; WHITE, A.; KAIMOWITZ, D. **A new agenda for forest conservation and poverty reduction. Making markets work for low income producers**. Washington D.C.: Forest Trends, 2004. 90p.

SCHRECKENBERG, K. **Appropriate Ownership Models for Natural Product-based Small and Medium Enterprises in Namibia**. Namibia: Ministry of Trade and Industry, 2003. 57p. (Final report.).

SCHRECKENBERG, K.; RUSHTON, J.; VELDE, D.W. NTFP value chains. What happens between production and consumption? In: MARSHALL, E.; SCHRECKENBERG, K.; NEWTON, A. C. **Commercialization of Non-timber Forest Products: Factors Influencing Success: Lessons Learned from Mexico and Bolivia and Policy Implications for Decision-makers**. Cambridge: UNEP World Conservation Monitoring Centre, 2006. 135p.

SCHRECKENBERG, K.; RUSHTON, J.; VELDE, D.W.; BOJANIC, A. Overcoming barriers: strategies and capabilities for successful NTFP commercialization. In: MARSHALL, E.; SCHRECKENBERG, K.; NEWTON, A.C. **Commercialization of Non-timber Forest Products: Factors Influencing Success: Lessons Learned from Mexico and Bolivia and Policy Implications for Decision-makers**. Cambridge: UNEP World Conservation Monitoring Centre, 2006a. p.107-114.

SCHRECKENBERG, K.; MARSHALL, E.; NEWTON, A.; VELDE, D. W.; RUSHTON, J.; EDOUARD, F. Commercialisation of non-timber forest products: what determines success? **Forestry Briefing**, London, n. 10, 6p., Mar. 2006b.

SHACKLETON, S.; SHANLEY, P.; NDOYE, O. Invisible but viable: recognizing local markets for non-timber forest products. **International Forestry Review**, Oxford, v.9, n. 3, p.697-712, 2007.

SILLS, E.; SHANLEY, P.; PAUMGARTEN, F.; DE BEER, J.; PIERCE, A. Evolving perspectives on non-timber forest products. In: SHACKLETON, S.E.; SHACKLETON, C.M.; SHANLEY, P. (Ed.). **Non-timber forest products in the global context**. Heidelberg: Springer, 2011. p.23-51.

SIZER, N.C. Socio-economic aspects of extractivism in the Jau National Park, Amazonia. In: HLADIK, C.M.; HLADIK, A.; LINARES, O.F.; PAGEZY, H.; SEMPLE, A.; HADLEY, M. (Ed.). **Tropical forests, people and food: Biocultural interactions and applications to development**. Paris: UNESCO, 1993. 789-796p.

STEINER, P. **A sociologia econômica**. São Paulo: Atlas, 2006. 13p.

STICKLER, C.M.; NEPSTAD D.C.; AZEVEDO A.A.; MCGRATH, D.G. Defending public interests in private lands: compliance, costs and potential environmental consequences of the Brazilian Forest Code in Mato Grosso. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, London, v. 368, 13p., Apr. 2013.

VERDEJO, M.E. **Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP**. Brasília: MDA, 2006. 62p.

VERHEIJ, B.; REINDERS, M. The status of the extraction and marketing of timber and non-timber forest products by AmerIndians in the Guyanese context. *Bos Nieuwsletter*, Wageningen, v. 16, n. 1, p. 15-22, 1997.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. **Social Network Analysis: methods and applications**. New York: Cambridge University Press, 1994. 857p.

WESTOBY, J.C. **The Purpose of Forests: Follies of Development**. Oxford: Blackwell Publishers, 1987. 343p.

YOUNG, T.P. Restoration ecology and conservation biology. **Biological Conservation**, Essex, v. 92, p.73–83, 2000.

4 DOS GARGALOS ÀS INOVAÇÕES: A DIVERSIDADE SOCIOCULTURAL NA PRODUÇÃO DE SEMENTES FLORESTAIS NO ALTO XINGU

Resumo

Os atuais desafios de conservação da biodiversidade associado às exigências legais de adequação ambiental tem implicado em uma demanda por sementes de espécies florestais nativas. O presente estudo objetivou avaliar as técnicas de produção de sementes florestais quanto aos rendimentos, custos financeiros e gargalos a partir de um estudo de caso da Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira. A hipótese de investigação considerou que cada espécie florestal demandam diferentes conjuntos de técnicas de produção de sementes, o que implica diretamente nos rendimentos e custos. Para isso, foram realizadas entrevistas semiestruturadas e observações participantes com informantes-chaves de três grupos socioculturais de produtores de sementes: indígenas, agricultores familiares e residentes urbanos. Os rendimentos da colheita, extração e beneficiamento de sementes foram afetados respectivamente pela altura dos indivíduos arbóreos, tipo de fruto e tamanho das sementes. Os atuais preços de comercialização seguem parâmetros empíricos que não dimensionam os custos de produção, necessitando de reformulações. As realidades socioculturais dos produtores exercem uma influencia direta no sistema de produção e manejo das áreas de colheita, principalmente em razão dos conhecimentos, infraestrutura local, assistência técnica e organização social. A legislação de sementes foi reconhecida como um meio de amparo político para atividade, porém divergem da realidade dos produtores de sementes, evidenciando a necessidade de adequação desses instrumentos legais.

Palavras-chave: Colheita de sementes; Manejo de sementes; Custos financeiros; Legislação

Abstract

The current challenges of biodiversity conservation associated with the legal requirements of environmental compliance have meant a seeds demand of native species. The present study aimed to evaluate technical production of forest seeds on production, finance costs and bottlenecks from a case study of the Xingu Seeds Network in the Brazilian Amazon. The research hypothesis held that each forest species requires different sets of production techniques which directly imply in the production and costs. Data was collected by semi-structured interviews and participant observations with key-informants from three sociocultural groups of seed producers: indigenous, urban residents, and settler farmers. The seed harvesting, extraction and processing were respectively affected by the species height, fruit type and seed size. The current commercialization prices related with empirical parameters are not appropriate for measuring production costs, leading to a price reformulation requirement. Producers' sociocultural realities have a direct influence on the production and harvest areas management, mainly because of knowledge, local infrastructure, technical assistance and social organization. The seeds legislation was recognized as a means of political backing for activity, but differs from the reality of seed producers, highlighting in there the need to adapt these regulations.

Keywords: Seeds harvest; Seeds processing; Financial costs; Legislation

4.1 Introdução

As influências antrópicas sobre os ecossistemas ocasionaram uma profunda transformação na paisagem global (ROSS, 2001). A área de floresta mundial diminuiu cerca de 13 milhões de hectares por ano (FAO, 2011). As altas taxas de desmatamento tem resultado em graves impactos globais sobre as funções do clima, da biodiversidade e dos ecossistemas (MICHALSKI; METZGER; PERES, 2010), além de afetar os meios de vida de milhões de pessoas no mundo (NAGENDRA, 2007). Na Amazônia brasileira desde a década de 1970, as florestas e savanas têm sido intensamente convertidas em outras formas de uso do solo, principalmente voltado à agropecuária (FEARNSIDE et al., 2009; FERNANDES CRUVINEL et al., 2011). Ao longo dos últimos 25 anos, 402.615 km² de vegetação nativa desse bioma foram desmatados (INPE, 2013).

Um dos caminhos alternativos a esse cenário consiste na promoção da restauração ecológica, especialmente no contexto de países tropicais em desenvolvimento (MITTERMEIER et al., 2005). A restauração ecológica tem adotado como estratégia central a intervenção nos ambientes degradados, sobretudo por meio da semeadura direta ou o plantio de mudas para promover a sucessão ecológica (MONTAGNINI; FANZERES; VINHA; 1995; ENGEL; PARROTTA, 2001; MARTÍNEZ-GARZA; HOWE, 2003; RODRIGUES et al., 2009). No Brasil, a restauração é movida pelas exigências legais para adequação ambiental de propriedades rurais, conforme os requerimentos dispostos no Código Florestal. Embora essa legislação tenha passado por mudanças recentes com a redução das áreas a serem restauradas, ainda representa um relevante mecanismo para estabelecer uma reconciliação entre a conservação e a produção agrícola (STICKLER et al., 2013).

Nos últimos anos, o número de iniciativas voltadas para a restauração tem expandido, refletindo diretamente na estruturação de cadeias de valor para o suprimento de espécies florestais, insumos e serviços técnicos (ARONSON et al., 2011). Somente no Estado de São Paulo entre os anos de 2003 a 2010, a produção expandiu de 13 para 42 milhões de mudas de espécies florestais nativas por ano (MARTINS, 2011). Assim, originou-se uma demanda por sementes de espécies florestais nativas (HIGA, SILVA, 2006; SARMENTO; VILLELA, 2010) que requer a seleção de áreas e material gênico, marcação de matrizes, colheita, extração, beneficiamento, secagem, armazenamento e controle de qualidade (PIÑA-RODRIGUES et al., 2007). Entretanto, a produção de sementes é frequentemente limitada pelas lacunas de conhecimento quanto à forma de propagação das espécies florestais (BLAKESLEY et al., 2002), o que representa um grande desafio para a ciência e tecnologia

(BRANCALION; NOVENBRE; RODRIGUES, 2011). Além disso, existem grandes dificuldades para a quantificação do valor financeiro das sementes para a comercialização.

Os desafios de conservação da biodiversidade ressaltam a ampla relevância de produzir sementes em quantidade com alta qualidade (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007a; FLORES et al., 2011). A qualidade física, fisiológica, genética e sanitária das sementes dependerá diretamente das tecnologias e práticas adotadas nas etapas de produção (PIÑA-RODRIGUES et al., 2007). Contudo, a oferta de sementes que atendam esses padrões é insuficiente frente às demandas do mercado (PIÑA-RODRIGUES et al., 2007). Para estabelecer um controle da qualidade das sementes comercializadas no Brasil foram estabelecidos dispositivos legais para regulamentar e normatizar o setor (Lei nº 10.711/2003, Decreto nº 5.153/2004 e Instrução Normativa Nº 56/2011). Assim, foi estabelecido o Sistema Nacional de Sementes e Mudas, o qual impõe a adoção de um conjunto de processos e padrões técnicos para a comercialização de sementes. Atualmente, esses mecanismos têm sido amplamente debatidos quanto à aplicabilidade, considerando a realidade do setor e o contexto socioeconômico dos produtores de sementes florestais.

A produção de sementes florestais nativas no Brasil consiste em uma atividade, substancialmente de base familiar e comunitária (PINTO et al., 2010). As realidades socioeconômicas dessas comunidades convergem para sistemas de produção que carecem de condições estruturais e técnicas, gerando diversas e amplas fragilidades técnicas e operacionais. A partir do aprofundamento científico sobre os sistemas produtivos locais pode ser possível reconhecer as experiências e buscar alternativas e inovações. A adoção dessa prática permite analisar as inter-relações entre a ciência, contextos socioculturais e saberes das comunidades (VERDEJO, 2006). Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar as técnicas de produção de sementes florestais e seus respectivos rendimentos, custos financeiros e gargalos a partir de um estudo de caso da Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira. Para isso, considera-se como hipótese de estudo que as espécies florestais demandam diferentes conjuntos de técnicas no processo de produção de sementes, gerando variados rendimentos e custos.

4.2 Metodologia

4.2.1 Amostragem dos produtores de sementes florestais

Os produtores de sementes ($n = 350$) que integram a Rede de Sementes do Xingu foram divididos em função de suas realidades socioculturais, compondo os seguintes grupos: urbanos, agricultores familiares e indígenas. Em cada grupo sociocultural foram amostrados dois grupos, selecionados em função da experiência, organização local e qualidade da produção de sementes. Dessa forma, o estudo abrangeu produtores de sementes urbanos das cidades de Canarana e Nova Xavantina; agricultores familiares dos municípios de Confresa e Canabrava do Norte, assim como, indígenas das aldeias Moygu e Arayó da etnia Ikpeng (Figura 4.1). Ressalta-se que a comunidade Ikpeng é uma parcela de uma realidade diversificada do Parque Indígena do Xingu, composta por etnias com características culturais, sociopolíticas e casos particulares. Em cada localidade foram amostrados informantes-chaves por meio da metodologia bola de neve (VERDEJO, 2006).

4.2.2 Seleção de espécies florestais

A comercialização de sementes florestais na região do Alto Xingu envolve mais de 214 espécies florestais. O presente estudo envolveu o monitoramento do sistema produtivo de sementes de seis espécies florestais, selecionadas em razão da importância econômica, ecológica e comercial. As espécies estudadas abrangem diversificadas características quanto aos grupos ecológicos, porte, região de ocorrência, tipos de frutos, síndromes de polinização e dispersão (Tabela 4.1). Ao mesmo tempo, foram selecionadas apenas espécies caracterizadas como ortodoxas quanto ao comportamento no armazenamento, ou seja, espécies com sementes que podem ser desidratadas (5% e 7% de umidade) sem perderem a viabilidade, opostamente as condições requeridas por espécies recalcitrantes ou intermediárias (ROBERTS, 1973). A figura 4.2 ilustra a diversificação das características dos frutos e sementes das espécies estudadas.

Figura 4.1 - Localização dos produtores de sementes florestais da Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira, evidenciando os municípios com amostragem de produtores de sementes

Fonte: Instituto Socioambiental - Núcleo de Monitoramento de Canarana.

Tabela 4.1 - Caracterização das espécies florestais estudadas no sistema de produção de sementes florestais no Alto Xingu, Amazônia brasileira

Nome popular	Nome científico	Região fitoecológica	Altura (m)	Tipo de fruto	Grupo sucessional	Comportamento no armazenamento	Síndrome de polinização	Síndrome de dispersão	Diâmetro médio da semente (mm)
Baru	<i>Dipteryx alata</i>	CE; FES; P	5 - 20	Legume drupóide indeiscente	Secundária inicial ou tardia	Ortodoxa	Melitofilia	Autocórica e zoocórica	10,50 ± 1,10
Garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i>	FES; FOD; FED	20 - 40	Vagem elíptica indeiscente	Secundária tardia	Ortodoxa	Melitofilia	Anemocórica e autocórica	4,25 ± 0,75
Jatobá da mata	<i>Hymenaea courbaril</i>	FES; FOD; FED; CE	20 - 35	Vagem lenhosa indeiscente	Clímax exigente de luz	Ortodoxa	Quiropterocoria	Autocórica e zoocórica	17,99 ± 1,10
Mirindiba	<i>Buchenavia tomentosa</i>	CE; C; MG	5 - 12	Drupa subglobosa indeiscente	Secundária tardia	Ortodoxa	Melitofilia	Quiropteroc. e zoocórica	13,77 ± 0,71
Tingui	<i>Magonia pubescens</i>	C	15	Cápsula globosa deiscente	Pioneira	Ortodoxa	Melitofilia	Anemocórica	85,24 ± 11,61
Urucum	<i>Bixa orellana</i>	MC; C; FEP	6	Cápsula espinhosa deiscente	Pioneira	Ortodoxa	Melitofilia	Zoocórica	3,27 ± 0,58

Nota: FOD = Floresta Ombrófila Densa; FES = Floresta Estacional Semidecidual; FEP = Floresta Estacional Perenifólia; C = Cerrado; CE = Cerradão; MC = Mata ciliar; MG = Mata de Galeria; P = Pantanal.

Fonte: Durigan e Nogueira (1990); Montagnini et al. (1995); Carvalho (2003-2010).

Figura 4.2 – Frutos e sementes das espécies: *Hymenaea courbaril* (a-b); *Dipteryx alata* (c-d); *Apuleia leiocarpa* (e-f); *Magonia pubescens* (g-h); *Buchenavia tomentosa* (i-j); e *Bixa orellana* (k-l)

4.2.3 Monitoramento da produção de sementes

O sistema de produção de sementes florestais foi monitorado, abrangendo as etapas de colheita, extração, beneficiamento, secagem e armazenamento local de sementes. Para isso, foram adotadas metodologias adaptadas conforme cada realidade sociocultural estudada, abrangendo entrevistas semiestruturadas e observações participantes das práticas desenvolvidas pelos produtores. Dessa forma, foram realizados levantamentos para obtenção dos seguintes parâmetros: distâncias percorridas; tempo empregado; materiais e equipamentos utilizados e respectivos custos financeiros de compra e durabilidade; técnicas de produção. O conjunto desses parâmetros possibilitou realizar análises qualitativas por meio de descrições das técnicas de produção frente às recomendações técnicas, evidenciando os gargalos e as inovações do sistema produtivo local.

Adicionalmente, foram realizadas entrevistas semiestruturadas para compreender as técnicas de manejo florestal adotadas nas áreas de colheita de sementes, assim como, a percepção ambiental dos produtores quanto ao impacto da colheita na dinâmica funcional dos ecossistemas. Além disso, os informantes-chaves foram indagados quanto às implicações da legislação de sementes e mudas florestais (Lei nº 10.711/2003, Decreto nº 5.153/2004 e Instrução Normativa Nº 56/2011) para a execução das atividades de produção de sementes. Essas entrevistas foram direcionadas exclusivamente para representantes das comunidades ou lideranças familiares de acordo com a metodologia bola de neve (VERDEJO, 2006). As atividades de campo foram realizadas em dois períodos, entre julho a setembro de 2012 e de julho a agosto de 2013.

4.2.4 Análise de dados

Os rendimentos produtivos de cada etapa da produção de sementes e a depreciação dos equipamentos e materiais foram utilizados como parâmetros para a quantificação dos custos financeiros da produção de sementes das espécies estudadas. O valor financeiro atribuído à diária do produtor de sementes foi estabelecido como R\$ 60,00 com jornada de trabalho de oito horas. A partir dos custos de compra e durabilidade dos materiais e equipamentos reportados pelos informantes-chaves foi calculada a depreciação desses itens. Os dados da produção de sementes (h Kg⁻¹ de semente) foram submetidos ao teste ANOVA ($p = 0,05$) para avaliar a variância entre as espécies estudadas em cada uma das etapas de produção. A adequação dos produtores de sementes quanto à legislação de sementes e a quantidade de técnicas de manejo florestal foram analisadas por meio do teste estatístico Qui-Quadrado ($p = 0,05$). Os referidos testes foram calculados por meio de *Software StatSoft, Version 12*.

4.3 Resultados e discussão

4.3.1 Organização local para a produção de sementes

A amostragem do grupo sociocultural indígena foi composta integralmente pelo gênero feminino, enquanto que no contexto urbano e da agricultura familiar o estudo abrangeu ambos os gêneros (Tabela 4.2). A amostragem refletiu a realidade de cada grupo sociocultural associada com a atividade de produção de sementes. Para os produtores urbanos e agricultores a produção de sementes é desempenhada de forma familiar. Nesses contextos, a atividade foi geralmente desempenhada a partir de uma divisão de gênero. Embora existam colaborações, os homens são os responsáveis pela realização da colheita das sementes, enquanto que as mulheres atuam mais diretamente nas atividades de manejo de sementes. Essa divisão reflete a organização social nesses grupos, em que as mulheres desempenham o papel de cuidado do lar, o que permite conciliar com as atividades de manejo de sementes. Especificamente na cidade Canarana, uma pequena parcela dos produtores (18%) apontou ainda que contam com auxílio de terceiros, ou seja, contratam mão de obra pontualmente para ajudar nas atividades com o pagamento de diárias para esses trabalhadores que não tem vínculo direto com a Rede de Sementes do Xingu.

Tabela 4.2 – Produtores de sementes amostrados (*n*) e respectiva representatividade de gênero em cada grupo sociocultural estudado na região do Alto Xingu na Amazônia brasileira

Produtores de sementes florestais	2012			2013		
	<i>n</i>	Gênero		<i>n</i>	Gênero	
		%	%		%	%
		masculino	feminino		masculino	feminino
Urbanos	16	56,2	43,8	13	53,8	46,2
Indígenas	35	-	100,0	25	-	100,0
Agricultores	14	50,0	50,0	11	54,5	45,4

A produção de sementes no povo indígena Ikpeng é uma atividade majoritariamente desempenhada por mulheres e gerida pela Associação Indígena Moygu Comunidade Ikpeng (AIMCI). Embora duas aldeias indígenas, Moygu e Arayó, desempenham a atividade com suas particularidades, a organização local segue um modelo de gestão único denominada de Movimento das Mulheres Yarang. Nesse povo indígena, a colheita de sementes é realizada primordialmente de forma comunitária. Assim, as produtoras ou organizam grupos de afinidade para colher as sementes ou conciliam os deslocamentos diários para também colher as sementes florestais que se encontram próximas a essas áreas. Para isso, as indígenas

reconhecem como essencial o papel dos homens, pois são eles que indicam os locais de ocorrência das espécies e as fases fenológicas das mesmas, uma vez que fazem tais levantamentos quando se deslocam para caçar e pescar. Posteriormente, as atividades de manejo das sementes são realizadas pelas mulheres de forma familiar, conciliando essas com as suas demais funções no lar.

4.3.2 Produção de sementes florestais

Os rendimentos da produção de sementes variaram de acordo com as espécies florestais estudadas ($p < 0,05$). Entre as espécies, *D. alata* foi a que apresentou a menor média de rendimento de produção de sementes ($5,04 \pm 1,15 \text{ h Kg}^{-1}$), conforme indicado na tabela 4.3. Opostamente, a produção de sementes de *M. pubescens* apresentou um rendimento médio dez vezes superior. A alocação de tempo do produtor para executar as etapas de produção evidenciou uma ampla variação entre as espécies estudadas (Figura 4.3). Para algumas espécies foi necessária maior dedicação de tempo no beneficiamento, de tal forma que mais de dois terços do tempo da produção de sementes das espécies *B. orellana* e *A. leiocarpa* foi destinado para essa etapa. Enquanto que para *M. pubescens* e *H. courbaril* mais da metade do tempo foi empregado no deslocamento para acessar as matrizes. Portanto, esses resultados demonstram que a produção de sementes florestais demanda a adoção de conhecimentos, técnicas, materiais e equipamentos de acordo com as exigências de cada espécie, refletindo em diferentes rendimentos e dedicação do produtor. Contrariamente a compreensão de Nogueira e Medeiros (2007a) que consideraram a colheita como a atividade mais trabalhosa e dispendiosa da produção de sementes florestais independente da espécie.

Os custos financeiros variaram em função das espécies, técnicas e recursos infraestruturais adotados, como indicado por Schmidt (2000). Os custos da produção foram compostos preponderantemente pela mão de obra dos produtores de sementes ($\geq 97\%$). Com isso, a produção mais onerosa foi da semente de espécie *D. alata* (R\$ $37,94 \pm 23,16 \text{ Kg}^{-1}$). O preço de comercialização das sementes no mercado são superiores aos custos quantificados no estudo com exceção da espécie *B. orellana*, a qual o custo de produção é 1,5 vezes superior ao preço estabelecido para a venda. Por mais que as demais espécies tenham margens de lucros, esses valores apresentaram uma elevada amplitude (17,30 a 88,22%), demonstrando a falta de padrões para a precificação. Esse resultado demonstra margens de lucros destoantes na comercialização, reafirmando que a definição de preço segue parâmetros empíricos que necessitam ser reformulados.

De outro ponto de vista, a quantificação de custos no presente estudo abrangeu unicamente fatores internos precisamente focados no sistema local da produção de sementes. Contudo, Schmidt (2000) apontou que o preço de comercialização das sementes também pode ser definido considerando fatores externos, tais como oferta e demanda, condições políticas ou estratégicas. A oferta e demanda do mercado implica que as espécies e procedências raras e altamente demandadas pode ter um preço relativamente mais elevado, enquanto outras espécies podem ser vendidas a preços menores, apenas cobrindo as despesas de produção. Adicionalmente, os fatores políticos ou estratégicos podem incluir subsídios para promover a produção e comercialização de espécies de interesse. Nesse sentido, a definição de preços para a comercialização representa um desafio técnico para a quantificação de custos operacionais da produção, acrescido de uma ampla compreensão da dinâmica política e econômica do mercado de sementes. A associação desses fatores condicionantes demonstra a dificuldade para a definição ou estabelecimento de um sistema padronizado de preços para o mercado.

Tabela 4.3 - Rendimentos da produção de sementes, envolvendo observações ($3 \leq n \leq 19$) das etapas de deslocamento, colheita, extração e beneficiamento e respectivos custos para espécies florestais da região do Alto Xingu na Amazônia brasileira

Espécie florestal	Rendimento da produção da semente (h/Kg)					Custos da produção de semente (R\$/Kg)			Valor pago aos produtores (R\$/Kg)	Margem de Lucro (%)
	Deslocamento	Colheita	Extração	Beneficiamento	Total	Mão de obra	Materiais e equipamentos	Total		
<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,03 ± 0,01	0,95 ± 0,11 ^b	0,21 ± 0,05 ^{a,b}	3,75 ± 0,29 ^b	4,93 ± 0,46	37,01 ± 4,95	0,47 ± 0,01	37,48 ± 4,96	120,00	68,77
<i>Bixa orellana</i>	0,33 ± 0,04	0,40 ± 0,10 ^{a,d}	0,54 ± 0,13 ^{a,b}	2,01 ± 0,19 ^c	3,28 ± 0,47	24,61 ± 5,97	0,37 ± 0,01	24,98 ± 5,98	15,00	-66,53
<i>Buchenavia tomentosa</i>	0,13 ± 0,04	0,09 ± 0,02 ^c	0,25 ± 0,01 ^{a,b}	0,32 ± 0,07 ^a	0,79 ± 0,15	5,94 ± 1,92	0,10 ± 0,00	6,04 ± 1,92	15,00	59,73
<i>Dipteryx alata</i>	1,16 ± 0,36	0,40 ± 0,04 ^a	2,05 ± 0,15 ^a	1,44 ± 0,59 ^a	5,04 ± 1,15	37,80 ± 27,15	0,14 ± 0,01	37,94 ± 23,16	50,00	24,12
<i>Hymenaea courbaril</i>	0,62 ± 0,20	0,11 ± 0,01 ^c	0,16 ± 0,05 ^b	0,19 ± 0,05 ^a	1,08 ± 0,32	8,11 ± 2,39	0,17 ± 0,00	8,27 ± 2,39	10,00	17,30
<i>Magonia pubescens</i>	0,32 ± 0,09	0,15 ± 0,04 ^{c,d}	-	-	0,47 ± 0,13	3,54 ± 2,73	-	3,54 ± 2,73	30,00	88,22

Nota: Letras diferentes indicam diferenças estatísticas entre as espécies ($p = 0,05$).

Figura 4.3 - Tempo relativo para executar as atividades de deslocamento, colheita, extração e beneficiamento de sementes florestais no sistema de produção do Alto Xingu na Amazônia brasileira

4.3.2.1 Colheita de sementes florestais

As diferentes realidades socioculturais dos grupos de produtores implicaram diretamente nas características das áreas de colheita de sementes (ACSs), conforme apontado pela tabela 4.4. No contexto urbano, as ACSs estão preponderantemente localizadas em propriedades privadas pertencentes a terceiros (81,1%), conferindo aos produtores uma condição de dependência das imposições dos proprietários para executar e manter a atividade nessas áreas. Assim, esses produtores vivenciam dificuldades para negociar o uso das matrizes, principalmente para executar a marcação de matrizes. O acesso à vegetação é um fator que restringe a colheita, especialmente quando a atividade é desempenhada em propriedades de terceiros (MARSHALL; SCHRECKENBERG; NEWTON, 2006). Contrariamente Schmidt (2000) considera que as permissões de uso em áreas particulares são negociadas de forma simplificada com os proprietários.

Concomitantemente, a ausência de comunicação e planejamento cooperativo entre os produtores urbanos intensificaram ainda mais a competição na colheita de sementes. O conjunto dessas condições levaram os produtores urbanos a percorrer até 250 km para acessar as ACSs. Nesse contexto, mais da metade das ACSs desses produtores consistiram em áreas de pastagens. Essas condições podem implicar em restrições quanto à diversidade genética, uma vez que a seleção de matrizes deve ter preferência por povoamentos naturais em bom estado de conservação, em detrimento de árvores isoladas (FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993; NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007a).

Tabela 4.4 - Caracterização das áreas de colheita de sementes florestais quanto ao tipo de cobertura do solo e tipologia fundiária, abrangendo os produtores de sementes urbanos, indígenas e agricultores familiares da região do Alto Xingu, Amazônia brasileira

		Área de colheita de sementes (%)		
		Urbano	Indígena	Agricultor
Cobertura do solo	Urbanizado	20,6	-	-
	Fragmento florestal	20,6	-	15,8
	Pastagem	55,9	-	21,1
	Sistemas Agroflorestais	2,9	-	26,3
	Vegetação nativa conservada	-	60,0	36,8
	Capoeira	-	40,0	-
Tipologia fundiária	Propriedade particular própria	5,4	-	-
	Propriedade particular de terceiros	81,1	-	-
	Lote próprio em assentamento	-	-	30,0
	Lote de terceiros em assentamento	-	-	40,0
	Território indígena	-	100,0	-
	Pública (rodovias, ruas e praças)	13,5	-	30,0

Para os agricultores familiares, as ACSs variaram essencialmente entre vegetação nativa conservada (36,8%) e sistemas agroflorestais (26,3%). Essas áreas se encontram nas abrangências dos lotes dos próprios produtores (30%) ou em demais lotes do assentamento (40%). Dessa forma, a adoção dos SAFs como uma ACSs efetiva o potencial de conservação *on farm* atribuído a esse modelo de produção (CLEMENTS et al., 2007). Além disso, a colheita de sementes nos SAFs também confere o uso econômico dessas áreas com geração de renda para os agricultores familiares. Em outra perspectiva, os produtores indígenas colhem sementes integralmente nas circunscrições do território indígena, envolvendo substancialmente as áreas aos arredores das aldeias em caminhos já utilizados para outras atividades cotidianas. A cobertura do solo das ACSs variou entre vegetação nativa (60%) e capoeiras (40%), as quais são antigas áreas de cultivo agrícola em processo de regeneração natural.

O envolvimento de produtores de sementes localizados em diferentes regiões e de diferentes realidades socioculturais resulta em um relevante sistema para a obtenção de sementes de uma mesma espécie, porém de variadas procedências. A produção de sementes organizada em rede social pode nessa medida contribuir para atender o recorrente desafio do envolvimento de diversidade genética na produção de sementes (BRANCALION et al., 2012). Portanto, para a comercialização das sementes o lote de uma mesma espécie deve ser composto pela mistura de diferentes procedências e produtores, efetivando a destinação dessa diversidade de materiais genéticos para as áreas que passarão por intervenções de restauração.

O deslocamento para a colheita de sementes foi dependente da localização inicial do produtor em razão da posição das matrizes, considerando o tipo de transporte adotado. O rendimento do deslocamento não apresentou diferença significativa entre as espécies estudadas (Tabela 4.3). Esse resultado evidencia tanto a realidade local como a forma de organização dos produtores. Usualmente, o planejamento e a execução da colheita são focados em grupos de espécies de interesse com sobreposição do período de maturação dos frutos. Deste modo, em um mesmo dia de trabalho o produtor de sementes colhe frutos e sementes de variadas espécies. Além disso, conforme aumenta a distância percorrida estrategicamente é elevada a necessidade da colheita de maior massa de sementes para atenuar os custos dessa etapa (SCHMIDT, 2000). Em contrapartida, a realidade socioeconômica dos produtores apresenta um fator de grande influência, já que condicionou a distância para acessar as áreas de colheita e a infraestrutura de transporte. No caso dos produtores urbanos e agricultores familiares, foram utilizados frequentemente veículos motorizados, enquanto que para o grupo indígena foi adotada preferencialmente caminhadas e barcos. Em suma, cada

grupo utiliza de suas próprias estratégias para melhorar os rendimentos e, conseqüentemente atenuar os custos dessa etapa, ainda mais que o deslocamento em meio à vegetação foi reconhecido unanimemente como trabalhoso árduo e cansativo.

As espécies apresentaram diferenças significativas quanto aos rendimentos da colheita de sementes ($p < 0,001$). Os rendimentos da atividade estão associados com o tipo de técnica adotada e a escolha desse método é decorrente, principalmente do porte da árvore. Na colheita na árvore em pé foi obtido menores rendimentos ($p < 0,001$). Esse resultado foi evidenciado pela espécie *A. leiocarpa* que no estudo é a árvore de maior porte ($20 \geq h \leq 40\text{m}$) com o menor rendimento médio de colheita de sementes ($0,95 \pm 0,11 \text{ h/Kg}$). As espécies de maior porte requerem que a colheita seja executada na árvore em pé com a adoção de técnicas mais robustas e específicas, envolvendo lançamento de corda, alocação de lona sobre o solo ou ascensão vertical (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007a). Ao mesmo tempo, os produtores apontaram que carecem de capacitação técnica e equipamentos específicos para realização da ascensão vertical de acordo com os parâmetros de segurança (Figura 4.4). Essa técnica é reconhecida como arrisca, por ser afetada pela forma da árvore e experiência do produtor (SCHMIDT, 2000).

Contrariamente, a colheita de sementes no solo ou em árvores de pequeno porte é simplificada, em função da possibilidade de adoção de técnicas generalistas (SCHMIDT, 2000). Com isso, esses procedimentos refletem em maiores rendimentos produtivos ($p < 0,001$), resultando em atividades menos onerosas, como observados na colheita de sementes no solo de *H. courbaril* ($0,11 \pm 0,01 \text{ h/ Kg}$) e de *B. tomentosa* ($0,09 \pm 0,02 \text{ h/ Kg}$). A colheita no solo é aconselhada para frutos grandes que caem no solo e podem ser facilmente identificadas no chão (FOWLER; MARTINS, 2001; NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007a). Contudo, a colheita de frutos no chão pode implicar diretamente no comprometimento da qualidade sanitária das sementes (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007a). Para evitar essa condição, os produtores têm adotado procedimentos como a remoção dos frutos de anos anteriores ou posicionamento da lona abaixo da copa das árvores, projetando a queda dos frutos sobre esse material.

Adicionalmente, verificou-se a existência de gargalos associados à colheita quanto à irregularidade da produção anual de frutos. Isso foi relatado pelos produtores na produção de sementes de espécies, como *D. alata* e *B. tomentosa*. Essa periodicidade na produção pode ser explicada pelo esgotamento de nutrientes armazenados e perda de folhagens que acompanham a produção de sementes ou até mesmo uma estratégia ecológica da espécie (MATTHEWS, 1963). Uma produção abundante de frutos determina a redução do crescimento vegetativo, o

que restringe a possibilidade de reprodução no ano posterior (KAGEYAMA; PIÑA-RODRIGUES, 1993). Como uma alternativa a esse obstáculo, os produtores tem adotado a formação de estoque de frutos ou sementes como uma estratégia para suprir as necessidades em anos de redução natural da produção, como recomendado na literatura (CARNEIRO; AGUIAR, 1993; SCHMIDT, 2000; MEDEIROS; EIRA, 2006). Um exemplo é o armazenamento de frutos de *D. alata* em anos de elevada produtividade, para assim, garantir a oferta de sementes em anos de redução da frutificação. Diante dessas condições, o monitoramento da fenologia das espécies florestais representa em uma ação fundamental executado pelos produtores para auxiliar no planejamento da colheita de sementes (FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993; NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007a). Esse cuidado é prioritário, já que implica nos rendimentos produtivos, especialmente nos casos de espécies com frutos de natureza deiscente, como no caso das espécies *M. pubescens* e *B. orellana*. Além disso, frutos carnosos como de *B. tomentosa*, necessitam de um plano de colheita criterioso, pois estes tendem a sofrer predação, ataque de insetos e fungos, o que pode afetar a qualidade da semente (FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993).

O conjunto desses resultados demonstra que a colheita de sementes requer o conhecimento de variadas características da ecologia das espécies florestais, como biologia floral, fenologia e comportamento de polinizadores e dispersores (KAGEYAMA; PIÑA-RODRIGUES, 1993). Dessa forma, essa etapa da produção de sementes necessita da aplicação de conhecimentos sobre a dinâmica dos ecossistemas, evidenciando a relevância do conhecimento local e tradicional para a execução da colheita. Ao mesmo tempo, a atividade pode ser compreendida tanto uma forma de promover o uso e difusão desses saberes locais, como um meio de valoração dos conhecimentos.

Figura 4.4 – Técnicas de colheita de sementes florestais: ascensão vertical na árvore em pé (a); colheita de sementes no solo (b); colheita de sementes com uso de varão e lona sob o solo (c)

Fonte: Banco de imagens do Instituto Socioambiental

4.3.2.2 Processamento de sementes florestais: extração e beneficiamento

O rendimento da extração de sementes dos frutos apresentou diferença estatística entre as espécies estudadas ($p < 0,001$). As técnicas adotadas para a espécie *H. courbaril* obteve a maior média de rendimento produtivo ($0,16 \pm 0,05$ h Kg⁻¹ semente), sendo um valor doze vezes superior ao observado para *D. alata*. Embora, os frutos de ambas as espécies sejam carnosos e necessitam de abertura mecânica forçada, para *D. alata* é necessário o uso de técnicas e equipamentos específicos para a ruptura dos frutos por serem compostos por cascas espessas. Opostamente a essa condição, a espécie *M. pubescens* não exige a adoção de

medidas de extração e beneficiamento, uma vez que na própria etapa de colheita já são obtidas e selecionadas as sementes, acarretando na espécie com o custo de produção menos oneroso. Logo, o tipo e a natureza do fruto afeta no método utilizado para a extração de sementes (SILVA; FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993; NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007b) e, consequentemente implica nos rendimentos produtivos.

Da mesma forma, o beneficiamento das sementes apresentou diferença significativa entre as espécies florestais estudadas ($p < 0,001$). Os monitoramentos dessa etapa evidenciaram maiores rendimentos produtivos para *H. courbaril* ($0,19 \pm 0,05$ h/ Kg semente) e *B. tomentosa* ($0,32 \pm 0,07$ h/ Kg semente) que são sementes com grandes dimensões físicas apresentando um diâmetro médio, respectivamente de $17,99 \pm 1,58$ e $13,77 \pm 0,71$ mm. Opostamente, as sementes de menores diâmetros médios, como de *B. ollerana* ($3,27 \pm 0,58$ mm) e *A. leiocarpa* ($4,25 \pm 0,75$ mm) apresentaram rendimentos até 20 vezes menores. De fato o beneficiamento exige o uso repetitivo de peneiras com diferentes malhas ou separação manual de resíduos, de tal forma que a etapa se torna mais trabalhosa no caso de sementes de menores dimensões. O beneficiamento é considerado como rudimentar na área florestal, em função de ser executado, sobretudo de forma manual para a simples separação das impurezas que acompanham as sementes (MARTINS et al., 1994; FOWLER; MARTINS, 2001). Isso se deve a grande dificuldade para padronizar técnicas e equipamentos adequados de acordo com as características de cada espécie (SILVA; FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993). Esse aspecto resulta em impactos diretos nos rendimentos produtivos, de tal forma que para a maior parte das espécies estudadas essa etapa representou a maior demanda de alocação de tempo para a produção de sementes, como é o caso das espécies *B. orellana*, *B. tomentosa* e *Apuleia leiocarpa*.

As técnicas adotadas no beneficiamento são essenciais para obtenção de sementes com qualidade física e sanitária. Frequentemente, as sementes apresentam sinais de ataque por insetos ou desenvolvimento de fungos, o que implica diretamente na viabilidade desses recursos. Esse resultado foi observado, sobretudo nas sementes de *B. tomentosa*, a qual apresenta fruto carnoso do tipo drupa. Geralmente, os predadores de sementes são atraídos por fruto com presença de polpa e odor (KAGEYAMA; PIÑA-RODRIGUES, 1993). Para atenuar esses resultados, os produtores têm adotado técnicas de beneficiamento para minimizar esse efeito e obter uma melhor pureza no lote. Mesmo assim, o acesso às tecnologias e técnicas foi reconhecido pelos produtores como limitado em função do baixo grau tecnológico e da infraestrutura disponível para os produtores de sementes e existente no setor de sementes florestais.

Mais precisamente, a condição de infraestrutura foi identificada como um fator condicionante do sistema de produção, essa avaliação se deu em função dos materiais e equipamentos e transporte. Esse gargalo da produção foi relatado, principalmente no contexto do grupo indígena. As produtoras consideraram os custos para a aquisição de materiais e equipamentos como responsabilidade externa à comunidade. Por outras palavras, o grupo reconhece a essencialidade de amparo financeiro para custear a infraestrutura para a produção de sementes, pois tem como finalidade atender demandas e intervir em uma realidade não pertencente a comunidade. Contrariamente a essa realidade, as experiências locais dos produtores urbanos e agricultores familiares demonstraram que as experiências associadas com a criatividade, podem resultar na inovação técnica e tecnológica de materiais e equipamentos que podem otimizar os rendimentos produtivos. Os exemplos dessas condições consistem no quebrador de frutos de *D. alata*, adaptação de tanquinho de lavar roupas para a remoção da polpa de frutos, além do uso de maquinários de separação de grãos agrícolas para triturar frutos indeiscentes (Figura 4.5). Certamente essas diferentes realidades socioculturais reforçam que as técnicas e tecnologias adotadas interagem diretamente com o contexto sociocultural dos produtores de sementes.

Ainda no contexto das produtoras de sementes da comunidade Ikpeng, a associação do conhecimento local com a atividade pode ser uma forte estratégia frente à intervenção na condição de infraestrutura. Tradicionalmente, a comunidade Ikpeng confecciona cestarias, peneiras e redes com grande potencial de serem adotadas como os materiais e equipamentos para a atividade (Figura 4.5). Uma das fibras utilizadas é da palmeira Buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.), entretanto a comunidade enfrenta grande dificuldade para obtê-las, em razão da grande distância de onde ocorre à palmeira que inviabiliza o acesso à espécie. Essa condição é agravada em razão dos frutos dessa palmeira representar uma importante fonte de alimento para a comunidade. De acordo com Vadez et al. (2004), a perda de diversidade de recursos florestais não madeireiros pode estar associada com níveis mais baixos de bem-estar de uma população pela redução da variedade alimentar ou pelo aumento do nível de vulnerabilidade e riscos. Portanto, são fundamentais esforços para a implantação de sistemas de manejo de Buriti, a partir do plantio da espécie nas proximidades das atuais aldeias, reconhecendo a essencialidade da espécie para a cultura do povo. Dessa forma, a comercialização pode ser um meio para estimular métodos de colheita e manejo tradicionais da comunidade (SHACKLETON et al., 2007), assim como, possibilitar o envolvimento de membros mais jovens da comunidade (KUSTERS et al., 2006).

Figura 4.5 – Técnicas para a extração e beneficiamento de sementes florestais (a, b e c); Quebrador de frutos de *Dipterix. Alata* (c); Uso de tanquinho de lavar roupas para a remoção de polpa das sementes (e); e peneira tradicional Ikpeng (f)

4.3.2.3 Secagem e armazenamento de sementes florestais

Os produtores adotaram técnicas de secagem natural das sementes florestais em condições ambientais com ventilação e irradiação solar direta ou indireta. Comumente, as sementes foram dispostas sobre lonas, terreiros cimentados ou bandejas e revolidas manualmente ao longo do dia. Ao entardecer as mesmas foram recolhidas ou cobertas para evitar a absorção de umidade, conforme as recomendações técnicas (EIRA; MEDEIROS, 2006). Essa sequência de atividades foi repetida ao longo de diferentes períodos, o que dependeu do procedimento adota por cada produtor, variando entre um e dez dias de secagem. Algumas experiências locais representaram inovações no sistema de secagem, como a construção de estruturas suspensas com telas de sombrites para melhorar a ventilação, reduzindo o tempo de exposição das sementes (Figura 4.6).

Figura 4.6 – Secagem de sementes florestais: estrutura para a secagem de sementes (a); frutos e sementes de urucum em processo de secagem (b e c); secagem de sementes em pleno sol (d e f)

A secagem é uma etapa determinante da produção de sementes, pois implica na redução da umidade e, conseqüentemente, da atividade respiratória e do consumo de reserva energética, o que garante maior longevidade às sementes ortodoxas (EIRA; MEDEIROS, 2006). Como ainda acarreta na redução da atividade microbiana e reprodução de insetos nos lotes (SILVA; FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993). No entanto, são notórias as insuficiências de parâmetros técnicos nos sistemas de secagem executados pelos produtores, além de negligenciar o controle e monitoramento do teor de umidade das sementes. Principalmente por que a secagem é dependente das características de cada espécie, quanto à umidade inicial das sementes e a velocidade da perda de umidade (SILVA; FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993). O processo também é dependente de condições ambientais, como intensidade da corrente de ar, temperatura, luminosidade e umidade relativa do ar (SILVA; FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993). O conjunto desses fatores indica a ocorrência de incertezas quanto à efetividade dos sistemas adotados para a obtenção de sementes com qualidade. Essa condição é agravada à medida que o teor de umidade é um fator preponderante para o armazenamento e garantia da qualidade fisiológica das sementes (SCHMIDT, 2000).

O armazenamento de sementes foi executado pelos produtores por meio de procedimentos com ausência ou insuficiência de respaldo técnico. Majoritariamente, as sementes são dispostas em sacos plásticos, por mais que foram registradas uma ampla gama de uso de embalagens, tais como papel, papelão, tecido e vidro. A escolha do tipo de embalagem é crucial para manter a qualidade das sementes ao longo do armazenamento, necessitando considerar a natureza da semente, o método e o tempo em que a semente ficará armazenada (MEDEIROS; ZANON, 1998). Porém, o tipo de embalagem adotada pelos produtores refletiu as suas realidades socioeconômicas, que restringem a aquisição de materiais específicos ou onerosos. Dessa forma, os sacos de polietileno mais usados para embalar as sementes, muitas vezes são de reutilização de outros produtos ou atividades. Com a adoção dessa embalagem, as sementes são armazenadas em um material semipermeável que restringe a passagem de água, mas permite a troca de vapor de água (EIRA; MEDEIROS, 2006). Para o armazenamento de sementes ortodoxas é indicado à adoção de materiais herméticos, ou seja, embalagens que não permitem a troca de vapores de água, tais como sacos ou envelopes trifoliados (polietileno, alumínio e polietileno) selados a calor, recipientes de vidro com anel de borracha para vedação da tampa, entre outras (EIRA; MEDEIROS, 2006).

Os locais de armazenamento apresentaram grande variação, ocupando desde cômodos arejados no interior dos domicílios até geladeiras. Embora o uso da geladeira ou freezers domésticos represente uma alternativa para o armazenamento, é prioritário que as sementes estejam secas (umidade entre 5,0 e 7,0%), conforme as características de cada espécie, e acondicionados em embalagem hermética (EIRA; MEDEIROS, 2006). O período de armazenamento nessas condições variou entre 15 e 120 dias. Nos casos de longos períodos nas condições descritas, foi relatada pelos produtores a perda de grande quantidade de sementes, em razão da absorção de umidade e intensificação de ataques de microrganismos e insetos. Esse longo tempo para o escoamento da produção ocorre, principalmente nos contextos dos agricultores familiares e indígenas, que chegam a percorrer respectivamente, 50 e 450 km. Para atenuar essa realidade, os produtores necessitam formar lotes em quantidade suficiente para viabilizar o transporte até a região urbana, onde se encontram as câmaras de armazenamento. De modo oposto, os produtores urbanos não relataram essas implicações, uma vez que as câmaras estão alocadas nas cidades em que residem, portanto podem dispor as sementes nas câmaras assim que finalizam o processo de beneficiamento dos lotes.

Em síntese, as condições ideais para o armazenamento de sementes florestais ortodoxas devem envolver sementes secagem até o teor de umidade ideal, embalagem hermética e temperatura entre 18 a 22 °C (CARVALHO, 1994). Embora existam essas recomendações gerais na literatura, ainda os sistemas produtivos carecem de informações particulares dos padrões técnicos para cada espécie. Um reflexo disso foi a diversidade de formas de tratamento das sementes para realizar a secagem e armazenamento com ausência de padrões e monitoramento dos efeitos (Figura 4.7). O resultado é comprometedor, pois tanto a secagem como o armazenamento representam etapas que implicam diretamente na qualidade fisiológica, física e sanitária das sementes para o seu uso futuro (MEDEIROS; EIRA, 2007).

Essas condições caracterizam a essencialidade do controle da qualidade das sementes florestais por meio de testes com parâmetros técnicos, que subsidiem o controle do peso, pureza, umidade, germinação e viabilidade das sementes (SCHMIDT, 2000). Assim, em laboratório a avaliação da qualidade pode ser realizada a partir de testes de qualidade física, fisiológica e fitossanitária (FOWLER; MARTINS, 2001). A partir desses testes é possível quantificar mais atributos para a definição do valor financeiro dos lotes das sementes, assim como, indicar mecanismos de melhoria do sistema de produção (SCHMIDT, 2000; FOWLER; MARTINS, 2001). Portanto, a ausência de um sistema de monitoramento da qualidade, representa um gargalo comprometedor da produção de sementes (Figura 4.7).

Figura 4.7 - Gargalos da produção de sementes florestais e suas respectivas inovações e demandas com base nas experiências de produtores da Rede de Sementes do Xingu

4.3.3 Manejo das áreas de colheita de sementes

De uma forma geral, todos os grupos socioculturais de produtores de sementes estudados adotaram técnicas de manejo florestal como uma alternativa de não comprometer a dinâmica dos ecossistemas e das populações e, conseqüentemente manter a produção de sementes. A adoção de técnicas de manejo florestal é essencial para não comprometer a regeneração natural e o funcionamento dos ecossistemas (FLIGLIOLIA; AGUIAR, 1993). Entre as medidas de manejo das áreas de colheita de produtos florestais não madeireiros consistem em: (i) enriquecimento com semeadura ou plantio de mudas; (ii) monitoramento das mudanças ambientais; (iii) estabelecimento de trilhas para atenuar o pisoteio; (iv) imposição de restrições quanto ao nível colheita do recurso (LOVE; JONES; LIEGEL, 1998; JONES; LYNCH, 2002). Nesse sentido, os produtores de cada realidade sociocultural utilizaram um conjunto de diferentes técnicas, conforme a compreensão local de uso e conservação da vegetação ($p < 0,001$). Entre as medidas implementadas, o estabelecimento de rodízios e a definição de um valor máximo de colheita de sementes foram as técnicas com frequência em todos os grupos (Tabela 4.5).

Tabela 4.5 - Técnicas de manejo florestal utilizadas nas áreas de colheita de sementes florestais pelos produtores de diferentes grupos socioculturais, abrangendo indígenas ($n = 11$), agricultores familiares ($n = 9$) e urbanos ($n = 9$) na região do Alto Xingu, Amazônia Brasileira

Técnica de manejo florestal	Produtores de sementes florestais (%)		
	Indígenas *	Agricultor *	Urbanos *
Enriquecimento com sementes e mudas	-	44,4	44,4
Monitoramento ambiental	-	-	-
Trilhas para atenuar o pisoteio	-	-	-
Colheita máxima de sementes	45,4	44,4	55,5
Rodízio de áreas de coleta ou matrizes	81,8	44,4	22,2
Desrama dos indivíduos	90,9	-	-

Nota: * = diferença estatística significativa entre as condições de adequação dos produtores ($p < 0,001$).

As medidas relacionadas com o monitoramento dos impactos da atividade no ecossistema e a definição de trilhas não foram citadas por nenhum dos produtores entrevistados. Adicionalmente, foi levantada a desrama como uma técnica de manejo da vegetação executada exclusivamente por grande parcela das produtoras indígenas (90,9%). Esse sistema de manejo é realizado com o intuito de manter a estatura dos indivíduos

arbóreos, facilitando a colheita das sementes nos anos posteriores. Assim, a desrama foi aplicada para espécies como *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill e *Chaetocarpus echinocarpus* (Baill.) Ducke, as quais são encontradas, habitualmente em populações com elevada densidade de indivíduos em áreas de capoeira. Por outro lado, em ambientes urbanos e na agricultura familiar os produtores desempenham técnicas de produção de mudas e semeadura com as sementes excedentes. Essas técnicas foram aplicadas para enriquecer a vegetação das áreas de colheita, como quintas agroflorestais e fragmentos florestais.

As percentagens de colheita de sementes variaram de acordo com a compreensão de cada produtor, apresentando uma média de $60 \pm 31\%$ de colheita de sementes, porém com elevada variação (de 25 a 90% de colheita). Embora a definição de um valor ideal de colheita represente um grande desafio, essa dimensão tem sido considerada pelos produtores como um meio de atenuar os impactos da colheita de sementes. De certa forma, esse fator é a principal recomendação de manejo de populações quando submetidas à colheita de sementes para não comprometer a regeneração natural (FLIGLIOLIA; AGUIAR, 1993). Ao mesmo tempo, Ticktin e Shackleton (2007) apontam que a colheita de sementes e frutos consiste nas partes dos vegetais com menor potencial de causar degradação dos ecossistemas em detrimento da colheita de raízes, bulbos, casca e meristemas apicais. Isso se deve ao fato que muitas espécies florestais podem tolerar elevadas taxas de colheita de frutos, sementes ou flores com escassa ou nenhuma diminuição no crescimento populacional em longo prazo (TICKTIN, 2004). Por exemplo, a espécie Marula (*Sclerocarya birrea* subsp. *caffra*) a taxa recomendada de colheita de frutos é de 92% da produção anual (EMANUEL et al., 2005).

Embora seja um consenso que em muitos casos a comercialização de PFNMs promove processos de exploração excessiva dos recursos (TICKTIN, 2004), a adoção de sistemas de manejo das populações tem sido compreendida como um meio de favorecer condições para a biodiversidade suportar elevadas intensidades de colheita (TICKTIN; SHACKLETON, 2007). A adoção dessas técnicas de manejo caracterizou para os produtores de sementes dos diferentes contextos socioculturais meios de promover a colheita sem comprometer a regeneração natural ou a dinâmica funcional do ecossistema. De acordo com a percepção dos colhedores, a atividade na realidade estimula processos de conservação da biodiversidade, em função da semente ter como finalidade a restauração ecológica. Entretanto, é evidenciada a necessidade de estudos científicos de longo prazo que estejam comprometidos para avaliar a dinâmica funcional dos ecossistemas e das populações das

espécies, submetidos a diferentes intensidades de colheita de sementes florestais (TICKTIN; SHACKLETON, 2007).

4.3.4 Implicações legais na produção de sementes florestais

Os produtores avaliaram como essencial a existência de regulamentações que controlem e normatizem a comercialização de sementes florestais (67% dos entrevistados; $p < 0,001$), conforme a tabela 4.6. Nesse sentido, foi argumentada a importância de legislações para auxiliar a consolidação do mercado de sementes, principalmente para a obtenção de padrões de qualidade. Simultaneamente, os resultados evidenciaram que a maior parcela dos produtores desconheciam a existência e o conteúdo dos dispositivos legais vigentes (85% dos entrevistados; $p < 0,001$). A Lei nº 10.711/03 foi o primeiro instrumento legal a considerar as particularidades envolvidas no sistema de produção de sementes de espécies florestais. Se por um lado representou um avanço de reconhecimento político, por outro demonstrou um retrocesso na participação e difusão, já que os produtores não reconheceram nenhuma relação de suas atividades com a lei. Do mesmo modo, outros estudos têm demonstrado um amplo desconhecimento da legislação pelos produtores, o que caracteriza uma grave deficiência para a execução dessa lei (ALMEIDA; MOREIRA; FERRARI, 2007; SEA, 2010; MARTINS, 2011). Esse resultado denuncia a falta de mecanismos de disseminação e participação social nos processos de formulação, execução e fiscalização dos instrumentos legais.

Tabela 4.6 - Adequação dos produtores de sementes florestais frente à legislação de sementes na região do Alto Xingu da Amazônia, abrangendo produtores indígenas ($n = 46$ produtores)

Condicionantes da legislação de sementes e mudas florestais	Produtores de sementes florestais (%)		
	Adequaram-se	Não se adequaram	Adequaram-se parcialmente
Ciência da existência *	2,0	85,0	13,0
Reconhecimento da importância *	67,0	28,0	4,0
Assistência de responsável técnico *	4,0	96,0	-
Condições para custear responsável técnico *	7,0	83,0	11,0
Monitoramento da qualidade das sementes *	50,0	15,0	35,0

Nota: * = diferença estatística significativa entre as condições de adequação dos produtores ($p < 0,001$).

Em contrapartida, os produtores que têm algum grau de ciência da existência da lei (15% dos entrevistados), comumente manifestaram dificuldades para compreendê-la e adequar-se a mesma, assim como, em outros estudos (SEA, 2010). Esses atores apontaram que os processos de adequação legal da produção requerem condições que geram implicações demasiadamente burocráticas e dispendiosas com retornos pouco significativos. Entre as condicionantes impostas pela legislação, se encontra a obrigatoriedade do controle da qualidade a partir da análise laboratorial das sementes. No Alto Xingu, metade dos entrevistados ($p < 0,001$) relatou que utilizam a semeadura em canteiros como mecanismo para monitorar a emergência de plântulas como indicador da qualidade fisiológica das sementes. Embora exista um sistema de monitoramento, é evidente a carência por métodos com protocolos mínimos para que esse seja um meio efetivo de controle. No entanto, nenhum entrevistado relatou o envio de amostras para laboratórios para analisar a qualidade de sementes em razão dos custos relacionados.

De acordo com a legislação, é obrigatório que esses testes sejam realizados em laboratórios credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), seguindo protocolos estipulados pelas Regras de Análise de Sementes (RAS). Contudo, essas condicionantes não refletem a infraestrutura local dos produtores de sementes, tampouco a realidade técnica-científica do setor, pois para a grande maioria das espécies é desconhecido os protocolos dos testes. Embora existam todas essas restrições, a Rede de Sementes do Xingu tem articulado esforços entre pesquisadores e universidades para a estruturação de um laboratório de sementes. Essa parceria poderá resultar em ganhos para o controle da qualidade da produção e resultar em um incentivo para o desenvolvimento de pesquisas científicas e educação associada à semente florestal.

Os produtores consideraram que as atividades são realizadas de acordo com os saberes, aprendizados e experiências locais com ausência de assistência técnica (96% dos entrevistados; $p < 0,001$). De maneira oposta, a legislação torna imprescindível que as atividades sejam assistidas por um responsável técnico sendo ele, Engenheiro Florestal ou Agrônomo. De acordo com o relato dos entrevistados (83%; $p < 0,001$) esse requerimento não seria possível de ser aplicado, pois eles não teriam condições de custear as prestações de serviço desses profissionais. Ao mesmo tempo, os produtores têm passado por processos de cursos de capacitação e aprimoramento quanto à produção de sementes, o que tem acarretado na profissionalização da atividade, ainda mais quando somada as experiências e conhecimentos locais.

O conjunto desses resultados elucida as graves lacunas entre a realidade das comunidades e famílias produtoras de sementes e as exigências burocráticas da legislação. Logo, é evidenciado um sistema político caracterizado pela centralização do poder frente à tomada de decisões, negligenciam a participação e envolvimento de seus protagonistas. Com isso, visões multilaterais são dificultadas ou impedidas de se envolverem na construção desses processos políticos. A produção de sementes segue um modelo típico da comercialização de produtos florestais não madeireiros, em que as comunidades são muitas vezes obrigadas a negociar informalmente, pois são desprovidas das condições dos requerimentos impostos para a adequação legal da produção (MARSHALL; SCHRECKENBERG; NEWTON, 2006). Essa defasagem pode inviabilizar ou desarticular iniciativas de grande relevância socioeconômica, sugerindo a necessidade de revisão, ajustes e adaptação dos processos abrangidos na legislação para reconhecer a pluralidade das realidades brasileiras.

4.4 Conclusão

O presente estudo avaliou que a produção de sementes florestais requer à adoção de técnicas, conhecimentos e infraestrutura de acordo com as exigências de cada espécie, condições que implicam diretamente nos rendimentos e custos de produção. Dessa forma, a colheita, a extração e o beneficiamento das sementes foram afetados respectivamente pelo porte da árvore, tipo de fruto e dimensões das sementes. Os atuais preços para a comercialização das sementes não consideram os custos de produção, o que gera a necessidade de readequações.

Ao mesmo tempo, o sistema de produção foi condicionado pelas realidades socioculturais dos produtores, principalmente em razão da infraestrutura, assistência técnica, conhecimentos locais e organização social. Essa consideração é essencial na produção, pois as realidades moldam as estratégias dos produtores, evidenciando variadas formas de organizar e executar as atividades de acordo com os princípios e condições locais.

Embora as experiências pioneiras no Alto Xingu representem em diferentes perspectivas inovação para o setor de sementes florestais, ainda muitos parâmetros técnicos de produção são desconhecidos para as espécies nativas. Entre as lacunas de conhecimento, é ressaltada a falta de padrões para a secagem e armazenamento de sementes, assim como, tecnologias e infraestrutura para o beneficiamento e extração. Essas condições são agravadas ainda mais pela dificuldade para a instalação de um sistema de controle da qualidade física, sanitária e fisiológica de sementes.

As áreas de colheita de sementes são manejadas a partir de diferentes compreensões quanto ao uso e conservação dos ecossistemas. O estabelecimento de valores máximos de colheita foi a técnica de maior frequência entre os grupos socioculturais estudados. Contudo, os valores de colheita apresentaram elevada amplitude, demonstrando a necessidade de subsídios científicos para embasar a compreensão das implicações da colheita de sementes na dinâmica dos ecossistemas e populações.

A existência de legislações que normatizam e controlam a comercialização de sementes foi avaliada como um meio de amparo político para a consolidação do setor, porém destoaram das condições técnicas, infraestrutura e financeiras dos produtores de sementes. Portanto, novas considerações devem ser elaboradas para adequar os instrumentos legais, reconhecendo a legitimidade da atuação desses produtores e a realidade técnica-científica do setor de sementes florestais nativas.

Referências

- ALMEIDA, D.S. de; MOREIRA, P.; FERRARI, S.L. **Diagnóstico dos viveiros florestais de espécies nativas da Mata Atlântica da Bahia e Espírito Santo**. Seropédica: RIOESBA, 2007.30p.(Relatório técnico).
- ARONSON, J.; P.H.S. ;BRANCALION; DURIGAN, G.; RODRIGUES, R.R.; ENGEL, V.L.; M. TABARELLI, TOREZAN, J.M.D., GALDOLFI, S., MELO, A.C.G., KAGEYMA, P.Y., MARQUES, M.C., NAVE, A., MATINS, S., GANDARA, F.B., REIS, A., BARBOSA, L.M., SCARANO, R.F. What role should government regulation play in ecological restoration? On-going debate in Sao Paulo State, Brazil. **Restoration Ecology**, Malden, v. 19, p.690–695, 2011.
- BLAKESLEY, D.; ELLIOTT, S.; KUARAK, C.; NAVAKITBUMRUNG, P.; ZANGKUM, S.; ANUSARNSUNTHORN, V. Propagating framework tree species to restore seasonally dry tropical forest: implications of seasonal seed dispersal and dormancy. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam , v. 164, p.31-38, Jul. 2012.
- BRANCALION, P.H.S.; VIANI, R.A.G.; ARONSON, J.; RODRIGUES, R.R.; NAVE, A. G. Improving Planting Stocks for the Brazilian Atlantic Forest Restoration through Community-Based Seed Harvesting Strategies. **Restoration Ecology**, Malden, v. 20, p.704-711, Nov. 2012.
- BRANCALION, P.H.S.; NOVENBRE, A.D.L.C.; RODRIGUES, R.R. Seed development, yield and quality of two palm species growing in different tropical forest types in SE Brazil: implications for ecological restoration. **Seed Science & Technology**, Zurich, v.39, p.412-424, 2011.
- BRASIL. Presidência da República. Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003. **Sistema Nacional de Sementes e Mudas**. Brasília: Casa Civil, 2003.

CARNEIRO, J.G.A.; AGUIAR, I.B. Armazenamento de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: Abrates, 1993. p.333 - 350.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo: EMBRAPA, 2003. v.1, 1040p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo: EMBRAPA, 2006.v. 3, 627p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo: EMBRAPA, 2008. v.2, 604p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo: EMBRAPA, 2010.v.. 4, 644p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA, 1994. 640p.

CLEMENTS, C.R.; ROCHA, S.F.R.; COLE, D.M.; VIVIAN, J.L. Conservação *on farm*. In: NASS, L.L. **Recursos genéticos vegetais**. Colombo: EMBRAPA, 2007. p.511 – 544.

DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J.C.B. **Recomposição de matas ciliares**. São Paulo: Instituto Florestal, 1990. 14p.

EIRA, M.T.S.; MEDEIROS, A.C.S. **Comportamento Fisiológico, Secagem e Armazenamento de Sementes Florestais Nativas**. Colombo-Paraná: EMBRAPA, 2006. p.1-13. (Circular Técnica ,127)

ENGEL, V.L.; PARROTTA, J.A. An evaluation of direct seeding for reforestation of degraded lands in central São Paulo state, Brazil. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.152, p.169–181, Oct. 2001.

FAO. **State of the World's Forests 2011**. Roma, 2011. 164p.

FEARNSIDE, P.M.; RIGHI, C.A.; GRAÇA, P.M.L.D.A.; KEIZER, E.W.H.; CERRI, C.C.; NOGUEIRA, E.M.; BARBOSA, R.I. Biomass and greenhouse-gas emissions from land-use change in Brazil's Amazonian “arc of deforestation”: The states of Mato Grosso and Rondônia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 258, p.1968-1978, Oct. 2009.

FERNANDES CRUVINEL, Ê.B.; BUSTAMANTE, M.M.D.C.; KOZOVITS, A.R.; ZEPP, R.G. Soil emissions of NO, N₂O and CO₂ from croplands in the savanna region of central Brazil. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 144, p.29-40, 2011.

FIGLIOLIA, M.B.; AGUIAR, I.B. Colheita de Sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: Abrates, 1993. p.275-302.

FLORES, A.V.; ATAÍDE, G.M.; BORGES, E.E.L.; SILVEIRA, B.D. da; PEREIRA, M.D. Tecnologia e comercialização de sementes florestais: Aspectos gerais. **Informativo Abrates**, Curitiba, v. 21, 29p. 2011.

FOWLER, J.A.P.; MARTINS, E.G. **Manejo de sementes de espécies florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. 76p.

HIGA, A.R.; SILVA, L.D. (Org.). **Pomar de sementes de espécies florestais nativas**. Curitiba: FUPEF, 2006. 264p.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Taxas anuais do desmatamento - 1988 até 2012**. Disponível em: < http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2012.htm>. Acesso em: 30 jan. 2013.

JONES, E.T.; LYNCH, K.A. The relevance of sociocultural variables to nontimber forest product research, policy and management. In: JONES, E.T.; MCLAIN, R.J.; WEIGANDE, J. (Ed.). **Non-timber Forest Products in the United States**. Lawrence: University of Kansas Press, 2002. p.26–51.

KAGEYAMA, P.Y.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Fatores que afetam a produção de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: Abrates, 1993. p.19-46.

KUSTERS, K.; ACHDIAWAN, R.; BELCHER, B.; RUIZ-PÉREZ, M. Balancing development and conservation? An assessment of livelihood and environmental outcomes of nontimber forest products in Asia, Africa, and Latin America. **Ecology and Society**, Wolfville, v. 11, 20 p., 2006. Disponível em: < <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art20/>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

LOVE, T.; JONES, E.T.; LIEGEL, L. Valuing the temperate rainforest: wild mushrooming on the Olympic Peninsula Biosphere Reserve. **Ambio**, Stockholm, v. 9, p.16–25. Sept. 1998.

MARSHALL, E.; SCHRECKENBERG, K.; NEWTON, A.C. **Commercialization of Non-timber Forest Products: Factors Influencing Success: Lessons Learned from Mexico and Bolivia and Policy Implications for Decision-makers**. Cambridge: UNEP World Conservation Monitoring Centre, 2006. 135p.

MARTÍNEZ-GARZA, C.; HOWE, H.F. Restoring tropical diversity: beating the time tax on species loss. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 40, p.423–429, 2003.

MARTINS, E.G.; BIANCHETTI, A.; RAMOS, A.; ALVES, V.F. Efeito do beneficiamento em mesa de gravidade na qualidade de lotes de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* var. *aspericarpa*). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v. 28/29, p.85-88, dez. 1994.

MARTINS, R.B. **Diagnóstico dos produtores de mudas florestais nativas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2011. 148p.

MATTHEWS, J.D. Factors affecting the production of seed by forest trees. **Forestry Abstracts**, Farnham Royal, v. 24, p.1-13, 1963.

MEDEIROS, A.C. de S.; ZANON, A. Conservação de sementes de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v. 36, p. 11-20, jan./jun. 1998.

MICHALSKI, F.; METZGER, J.P.; PERES, C.A. Rural property size drives patterns of upland and riparian forest retention in a tropical deforestation frontier. **Global Environmental Change**, Guildford, v. 20, p.705-712, Oct. 2010.

MITTERMEIER, R.A.; ROBLES GIL, P.; HOFFMANN, M.; PILGRIM J.; BROOKS, T.M.; MITTERMEIER C.G.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G.A.B. da. **Hotspots Revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. London: Conservation International, 2005. 392p.

MONTAGNINI, F.; FANZERES, A.; VINHA, S.G.D. The potentials of 20 indigenous tree species for soil rehabilitation in the Atlantic Forest region of Bahia, Brazil. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v.32, p.841-856, 1995.

NAGENDRA, H. Drivers of reforestation in human-dominated forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 104, p.15218-15223, Sept. 2007.

NOGUEIRA A.C.; MEDEIROS A.C.S. **Coleta de Sementes Florestais Nativas**. Colombo: EMBRAPA, 2007. 11p.

NOGUEIRA, A.C.; MEDEIROS, A.C.S. **Extração e beneficiamento de sementes florestais nativas**. Colombo: EMBRAPA, 2007. 7p.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FREIRE, J.M.; LELES, P.S.S.; BREIER, T.B. **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. Seropédica: Edur, 2007. 188p.

PINTO, A.; AMARAL, P.; AMARAL, M. **Iniciativas de Manejo Comunitário e Familiar na Amazônia Brasileira 2009/2010**. Belém: IMAZON, 2010. 86p.

POLAK, T.; SALTZ, D. Reintroduction as an ecosystem restoration technique. **Conservation Biology**, Boston, v. 25, p.424, 2011.

ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 1, p. 499-514, 1973.

RODRIGUES, R.R.; Lima, R.A.F.; GANDOLFI, S.; NAVE, A.G. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, Essex, v. 142, p.1242-1255, 2009.

ROSS, J.L.S. (Org.). **Geografia do Brasil**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2001. 552 p.

SARMENTO M.B.; VILLELA F.A. Sementes de Espécies Florestais Nativas do Sul do Brasil. **Informativo ABRATES**, Pelotas, v. 20, p. 39-44, 2010.

SCHMIDT, L. **Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed**. Humlebaek: Danida Forest Seed Centre, 2000. 511p.

Secretaria do Estado do Ambiente (SEA). **Diagnóstico da produção de mudas de espécies nativas do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: SEA, 2010. 63p. (Relatório técnico).

SHACKLETON, C.; SHACKLETON, S.; BUITEN, E.; BIRD, N. The importance of dry woodlands and forests in rural livelihoods and poverty alleviation in South Africa. **Forest Policy and Economics**, Amsterdam, v.9, p.558-577, 2007.

SILVA, A.; FIGLIOLIA, M.B.; AGUIAR, I.B. Secagem, extração e beneficiamento de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. cap. 8, p.303-332.

STICKLER, C.M.; NEPSTAD D.C.; AZEVEDO A.A.; MCGRATH, D.G. Defending public interests in private lands: compliance, costs and potential environmental consequences of the Brazilian Forest Code in Mato Grosso. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, London, v. 368, 13p., Apr. 2013.

TICKTIN, T. The ecological implications of harvesting non-timber forest products. **The journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 41, p.11-21, 2004.

TICKTIN, T.; SHACKLETON, C. Harvesting non-timber forest products sustainably: Opportunities and challenges. In: SHACKLETON, S.; SHACKLETON, C.; SHANLEY, P. (Ed.). **Non-timber forest products in the global context**. Heidelberg: SPRINGER, 2011. chap. 7. p.149-169.

VADEZ, V.; REYS-GARCÍA, V.; GODOY, R.; APAZA, V.L.; BYRON, E.; HUANCA, T.; LEONARD, W.R.; PÉREZ, E.; WILKIE, D. Does integration to the market threaten agricultural diversity? Panel and cross-sectional data from a horticultural-foraging society in the Bolivian Amazon. **Human Ecology**, New York, v. 32, p.635–647, 2004.

VANDERMEER, J.H.; Perfecto, I. The future of farming and conservation. **Science**, Lancaster, v. 308, p.1257, May 2005.

VERDEJO, M.E. **Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP**. Brasília: MDA, 2006.62p.

5 SEMENTES FLORESTAIS NA ECONOMIA FAMILIAR: EFEITOS DA PARTICIPAÇÃO NO MERCADO ENTRE GRUPOS SOCIOCULTURAIS NO ALTO XINGU

Resumo

As regulamentações governamentais podem criar novos mercados para os produtos florestais não madeireiros, como é o caso da produção de sementes florestais tropicais voltadas para a restauração ecológica no Brasil. Contudo, as medidas legais podem e têm mudado ao longo do tempo. Assim, o presente estudo examinou se e como a participação no mercado de sementes afeta os capitais que irão moldar as condições familiares para modelar novos meios de vida. A hipótese de estudo considera que esses efeitos variam em função de diferentes dimensões de capital e entre as realidades socioculturais. Para isso, foram entrevistados produtores da Rede Sementes do Xingu de três grupos socioculturais: agricultores familiares, urbanos e indígenas. Os impactos da participação foram caracterizados e dimensionados por meio de entrevistas semiestruturadas, fundamentadas no *Sustainable Livelihoods Approach*. Os grupos estudados apresentaram diferenças significativas quanto às percepções dos impactos sobre o capital natural, social e humano ($p < 0,01$). Essas diferenças foram relacionadas com o contexto sociocultural, as estratégias da economia familiar e a vulnerabilidade de cada grupo. As comunidades com algum grau de organização social são mais susceptíveis ao fortalecimento do capital social com a participação no mercado. A renda se correlacionou unicamente com os efeitos do capital financeiro, o qual não afetou qualquer outro capital. Contrariamente à hipótese de estudo, grupos socioculturais menos integrados ao mercado apresentaram melhores resultados nos meios de vida familiar a partir da participação no mercado de sementes.

Palavras-chave: Redes de sementes; Produtos florestais não madeireiros; Meios de vida

Abstract

Government regulations can create new markets for non-timber forest products such as tropical forest seeds for ecological restoration in Brazil. However, regulations and laws can and have changed over time. Therefore we examine whether and how participation in the seed market has affected assets that will shape households' ability to pursue new livelihood opportunities. We hypothesize that these impacts vary across different dimensions of capital and across different socio-cultural groups. We interviewed producers in the Xingu Seeds Network from three socio-cultural groups: settler farmers, urban, and indigenous. The impacts of participation were characterized through semi-structured interviews following the Sustainable Livelihoods Approach. The three groups had significantly different ($p < 0.01$) perceptions of impacts on natural, social and human capital. We relate these differences to the socio-cultural background and vulnerability context of each group. We find that communities that are already organized are most likely to strengthen their social capital through participation. Cash income earned from sale of seeds is correlated with household-reported gains in financial capital, but it is not correlated with changes in other dimensions of capital. Contrary to expectations, socio-cultural groups less integrated with the market achieved better livelihoods outcomes through participation in the seed market.

Keywords: Seed network; Non-timber forest products; Household livelihoods

5.1 Introdução

Historicamente, os produtos florestais não madeireiros (PFNMs) foram considerados como recursos economicamente e ecologicamente irrelevantes (HOMMA, 1992; ARNOLD; RUIZ PÉREZ, 2001; SILLS et al., 2011). Somente a partir da década de 1980, novas abordagens passaram a compreender esses produtos como um meio de desenvolvimento rural associado com a conservação das florestas (SHANKAR et al. 1996; ARNOLD; RUIZ PÉREZ 2001; SHACKLETON 2011a). Esse enfoque foi baseado em três proposições teóricas: (i) os PFNMs desempenham um papel fundamental nos meios de vida familiar e poderiam contribuir mais significativamente quando integrados ao mercado; (ii) a colheita de PFNMs é ecologicamente menos destrutiva do que a extração de madeira; (iii) os PFNMs são financeiramente competitivos com o desmatamento como uma forma de uso alternativo do solo (MYERS, 1988; NEPSTAD; SCHWARTZMAN, 1992; PANAYOTOU; ASHTON 1992; PLOTKIN; FAMOLARE, 1992). A partir dessas compreensões, foram elaboradas e implementadas intervenções para estimular mercados de PFNMs, objetivando melhorias nos meios de vida familiar e no fornecimento de incentivos para a conservação dos ecossistemas (NEPSTAD; SCHWARTZMAN, 1992; RUIZ PÉREZ; ARNOLD, 1996; WOLLENBERG; INGLES, 1998). Dessa forma, os mercados de PFNMs passaram a representar uma estratégia para a conservação da biodiversidade (EVANS, 1993) e, portanto, um objeto central de políticas públicas para a conservação ambiental (SHACKLETON et al. 2011a).

Em torno dos anos 2000, foi estimado que entre 1,4 e 1,6 bilhões de pessoas no mundo fazem uso de algum de PFNMs (FAO, 2001) e 1,5 milhões de pessoas na Amazônia brasileira obtêm renda a partir da comercialização de PFNMs (RUIZ PÉREZ; BYRON, 1999). Mais recentemente, Shackleton et al. (2011a) afirmou que os PFNMs são essenciais para 60 milhões de pessoas no planeta. Apesar dessas estimativas, desde o início da década de 1990 o potencial econômico desses produtos tem sido profundamente debatido na literatura (RUIZ PÉREZ; BYRON, 1999; SHEIL; WUNDER, 2002; SILLS et al., 2003). Por um lado, os estudos mencionam que os PFNMs podem promover um aumento da renda familiar (SCHRECKENBERG et al., 2002), reconhecendo um valor financeiro ao conhecimento tradicional (POSEY, 1982; PRANCE, 1990; STILES, 1994; REDFORD MANSOUR, 1996), garantindo o direito de uso dos ecossistemas pelas comunidades (DOVE 1993), capacitando e empoderando as mulheres (ENRIQUEZ et al. 2006), além de integrar as comunidades locais em uma economia global (LESLIE et al., 2005). Sob outra perspectiva, muitos pesquisadores têm levantado dúvidas sobre a eficácia desses mercados para a redução da pobreza e a

conservação dos recursos naturais (FREESE, 1996; PETERS, 1996, WUNDER, 2001; MARSHALL; SCHRECKENBERG; NEWTON, 2006).

A crítica quanto aos mercados de PFNMs tem se concentrado em aspectos de competição de uso da terra (NEWTON et al., 2006) e degradação biológica dos ecossistemas (PANDIT; THAPA, 2003), principalmente em razão da sobre-exploração das espécies como resposta em situações de elevada demanda de mercado (MARSHALL; SCHRECKENBERG; NEWTON, 2006). O uso das áreas e recursos naturais pelas comunidades pode passar a ser centralizado e restrito, podendo inclusive os tornar privatizados (BELCHER; SCHRECKENBERG, 2007; WYNBERG et al., 2002). Por conseguinte, os ganhos financeiros da comercialização são frequentemente considerados como monopolizados por grupos sociais dominantes (GODOY et al. 1995; AMBROSE-OJI, 2003). Além disso, as cadeias de valor são reconhecidas como instáveis com uma irreal quantificação do valor dos produtos (INGRAM; BONGERS, 2009). Diante desse contexto, esforços científicos são mantidos para compreender de que forma a participação nos mercados de PFNMs pode ser considerada uma estratégia para garantir o desenvolvimento local associado com a conservação da biodiversidade.

No Brasil, as redes de sementes estão sendo estabelecidas estrategicamente para vincular produtores de sementes florestais com proprietários rurais que necessitam de sementes para atender às exigências legais para a restauração ecológica. A Rede de Sementes do Xingu é uma das redes mais reconhecidas no mercado, envolvendo 350 produtores de sementes na região do Alto Xingu na Amazônia brasileira. Essa iniciativa tem atuado no mercado desde o ano de 2007 e os resultados da comercialização a qualifica como uma atividade econômica de base comunitária e familiar. Contudo, as recentes mudanças no Código Florestal reduziram as áreas que devem ser restauradas no Brasil, demonstrando a vulnerabilidade desse mercado em função de alterações legais (STICKLER et al., 2013). Essa dinâmica de mercado requer uma compreensão aprofundada de como os efeitos da participação pode afetar os meios de vida familiar para fornecer condições e estratégias frente à vulnerabilidade dessas comunidades. No presente estudo, foi avaliada a participação de famílias na Rede de Sementes do Xingu, tanto em termos de quantidade, variedade e renda proveniente da produção de sementes, assim como na percepção dos efeitos nos meios de vida familiar. A hipótese de estudo considera que os resultados variam de acordo com as dimensões de capitais e entre as os diferentes grupos socioculturais. Consequentemente, os grupos socioculturais mais integrados ao mercado têm condições mais favoráveis de melhorar os meios de vida familiar a partir da participação no mercado de sementes.

5.2 Metodologia

5.2.1 Amostragem das famílias

As comunidades e famílias que atuam como produtores da Rede de Sementes do Xingu ($n = 350$) foram estratificados em grupos mais homogêneos a partir de sua realidade sociocultural, compondo os seguintes grupos: (i) agricultores familiares, (ii) urbanos e (iii) indígenas. Em cada grupo foram selecionados os produtores considerados como mais experientes com produção de sementes em quantidade com qualidade. Dessa forma, foram amostras famílias na região urbana das cidades de Canarana e Nova Xavantina, duas comunidades indígenas da etnia Ikpeng no interior do Parque Indígena do Xingu (município de Feliz Natal) e agricultores familiares assentados nos municípios de Confresa e Canabrava do Norte (Figura 5.1). Os produtores foram amostrados utilizando a metodologia bola de neve (VERDEJO, 2006), o que resultou em uma amostra final de 15 produtores da agricultura familiar ($n = 2$ municípios), 13 produtores urbanos ($n = 2$ cidades) e 12 produtoras indígenas ($n = 2$ aldeias). A coleta de dados foi realizada entre julho e setembro de 2012.

Figura 5.1 - Municípios com produtores da Rede de Sementes do Xingu, destacando as cidades onde ocorreu amostragem de famílias na região do Alto Xingu, Amazônia brasileira

Fonte: Instituto Socioambiental - Núcleo de Monitoramento de Canarana.

5.2.2 Avaliação da economia familiar

Em cada domicílio amostrado, foram entrevistadas as lideranças familiares do gênero masculino e feminino. Primeiramente, esses informantes-chaves foram entrevistados conjuntamente para obter informações sobre as atividades produtivas, composição e dinâmica familiar. Em seguida, os produtores foram questionados separadamente sobre os efeitos da participação no mercado de sementes. Assim, resultou em uma amostra de 67,5% de mulheres e 32,5 % de homens¹. Para efeito desse estudo, consideraram-se como família ou unidade familiar as pessoas que convivem em uma mesma casa e compartilham seus recursos. As famílias foram caracterizadas em termos de gênero, composição etária e distância dos mercados. Um questionário estruturado foi usado para obter informações sobre as fontes de renda familiar e as formas de relacionamento com os mercados. As fontes de renda foram classificadas em seis categorias: (i) agricultura (horticultura, frutas exóticas, mandioca, cana-de-açúcar); (ii) pecuária (bovinos, suínos, aves e leite); (iii) produtos florestais não madeiros (polpas de frutas nativas e mudas, excluindo a produção de sementes florestais); (iv) processados (mel, queijo e artesanato); (v) pensões ou assistência financeira governamental; e (vi) atividades autônomas ou assalariadas.

Adicionalmente, foram aplicadas questões quanto aos estímulos e motivações dos informantes-chaves para se envolver na produção e comercialização de sementes florestais. Além disso, foi analisado o banco de dados da Rede de Sementes do Xingu referentes à comercialização de sementes no ano de 2012. Dessa forma, quantificaram-se a renda familiar (US\$) proveniente da venda de sementes, a produção total de sementes (Kg), e o número (riqueza) de espécies florestais (n) fornecidas por cada unidade familiar amostrada. Nesta etapa, foram incluídos dados de todos os grupos indígenas que se encontravam envolvidos na rede, abrangendo grupos não amostrados para a entrevista ($n = 8$ etnias).

5.2.3 Análise dos resultados nos meios de vida familiar

Os meios de vida familiar consistem nas interações entre múltiplos capitais domésticos e estruturas para produzir a subsistência, renda, identidade e significado associado à vida (CHAMBERS; CONWAY, 1991; BEBBINGTON, 1999). Nesse estudo, os resultados nos meios de vida familiar foram analisados a partir da abordagem teórica *Sustainable Livelihoods Approach* (SLA) (CARNEY, 1998; DFID, 1999). O SLA examina a dinâmica

¹. Distintamente dos demais grupos socioculturais, na comunidade indígena foi amostrado apenas as mulheres em razão da divisão de gênero do trabalho, ou seja, os homens não têm familiaridade com a atividade de produção de sementes. Assim, resultou no desbalanceamento das proporções de gênero dos informantes-chaves envolvidos nesse estudo.

entre intervenções externas e locais, abrangendo os seguintes aspectos: (i) contexto de vulnerabilidade; (ii) capitais domésticos que compõem o modo de vida; (iii) transformação de estruturas e processos; (iv) estratégias de modo de vida; e (v) resultados de modo de vida (DFID, 1999).

A partir desse referencial teórico, o presente estudo abrangeu a compreensão dos meios de vida a partir dos capitais domésticos: físico, natural, humano, financeiro e social. Os questionários semiestruturados foram baseados na metodologia proposta por Kusters et al. (2005). Com isso, os entrevistados foram solicitados a caracterizar as mudanças ocorridas em razão do mercado de sementes a partir de diferentes indicadores que compõem esses capitais. Ao final de todas as entrevistas, as respostas foram categorizadas comparativamente em uma única escala ordinal para quantificar os resultados nos meios de vida familiar (piorou muito = 0; piorou = 0,25; mesma situação = 0,5; melhorou = 0,75; melhorou muito = 1,0).

As respostas dos indicadores foram usadas para compor a média do respectivo capital doméstico para cada grupo sociocultural. As médias foram comparadas entre os grupos por meio de teste ANOVA ($p = 0,05$), seguido pelo teste de Tukey ($p = 0,05$). A avaliação das diferenças entre os grupos socioculturais quanto aos efeitos de cada indicador dos capitais domésticos foram avaliados por meio dos testes Kruskal-Wallis ($p = 0,05$). A análise de agrupamento foi aplicada para caracterizar as semelhanças e as distâncias entre os resultados dos diferentes capitais dos meios de vida em cada grupo sociocultural, a partir do método *joining* (quadrado da distância Euclidiana). Além disso, os coeficientes de correlação ($p = 0,05$) foram calculados e avaliados para compreender as relações entre renda monetária e riqueza de espécies (como relatado no banco de dados da rede) e os resultados nos diferentes capitais dos meios de vida (como relatado pelos produtores). As análises foram realizadas a partir do *Software Statistica* versão 12.

5.3 Resultados e discussão

5.3.1 Produção e economia familiar

As famílias de cada grupo sociocultural estudado apresentaram diferentes padrões quanto à composição da renda familiar, sobretudo em função de diversificadas realidades e relações estabelecidas com o mercado (Tabela 5.1). Ao total, os agricultores familiares indicaram o maior número de fontes de renda ($n = 8$ categorias), enquanto os domicílios urbanos, a menor quantidade ($n = 5$ categorias). Nas áreas urbanas, o emprego assalariado representou a fonte de renda mais recorrente, sendo citado por 62,5% dos produtores. Em contraponto, apenas um quarto dos domicílios urbanos obtiveram renda por meio de pensões

ou atividades relacionadas à agricultura. Essas famílias têm uma relação histórica com a agricultura, uma vez que foi esse setor que motivou a migração desses produtores para a região Amazônica. Entretanto, as condições e oportunidades atuais de mercado levaram essas famílias a buscarem outras estratégias de trabalho e renda. Ao mesmo tempo, o mercado de mudas florestais tem gerado renda para a metade dos domicílios entrevistados em áreas urbanas. Essa atividade representa uma ação estratégia para esses produtores que podem associar os investimentos requeridos para a produção de mudas com algumas das necessidades da atividade de produção de sementes.

Tabela 5.1 - Fontes de renda em dinheiro nos grupos socioculturais de indígenas ($n = 2$ aldeias; 12 produtores), agricultores familiares ($n = 2$ assentamentos; 15 produtores) e urbanos ($n = 2$ cidades; 13 produtores)

Fontes de renda familiar	% Famílias		
	Indígenas	Agricultores familiares	Urbanos
Agricultura	83,3	65,0	25,0
Pecuária	8,3	35,0	-
Processados	33,3	55,0	-
Pesca	50,0	5,0	-
Produtos florestais não madeiros	-	40,0	50,0
Assalariados	33,3	10,0	62,5
Atividades autônomas	66,6	15,0	37,5
Pensões ou pagamentos governamentais	8,3	15,0	25,0

Nota: Desconsidera-se a quantificação da produção de sementes florestais, uma vez que todas as famílias amostradas praticam tal atividade.

Por mais que as entrevistadas indígenas também tenham relatado um elevado número de fontes de renda ($n = 7$ categorias), esse resultado reflete mais diretamente um potencial do que uma realidade, uma vez que quase todas essas atividades são restringidas pela carência de mercados consolidados. O cultivo de mandioca (29,4%), o processamento da farinha de mandioca (11,7%) e a pesca (50%) são direcionados, principalmente para o consumo doméstico, contando com vendas limitadas de demandas irregulares, geralmente comercializadas para os eventos locais ou para a merenda escolar. O artesanato (atividade autônoma) é a segunda fonte de renda que mais apresentou contribuição para as famílias indígenas, depois da agricultura. A maioria das peças artesanais é vendida para turistas que visitam o Parque Indígena do Xingu, sendo que a comercialização é conduzida pela associação da comunidade. Na realidade, o povo Ikpeng participa de mercados externos somente a partir da comercialização de sementes florestais com o suporte das ONGs. O fator que mais contribui para essa restrição de acesso aos mercados são as elevadas distâncias entre a comunidade e os centros urbanos, exigindo viagens de barco e de carro. Essas distâncias

geográficas associadas ainda com as condições precárias de infraestrutura das estradas são barreiras recorrentes para a participação na economia de mercado por parte das comunidades (SHACKLETON et al., 2011a).

Como esperado, a renda familiar dos agricultores familiares é em grande parte composta pela produção agrícola, abrangendo 65% das famílias estudadas. A produção agrícola teve como principal destino atender mercados locais, incluindo feiras públicas e merenda escolar, a qual está associada com o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). O grupo de agricultores também tem beneficiado a renda familiar a partir da diversificação da produção com o uso de sistemas agroflorestais e, como resultado, 40% das famílias registraram vendas de polpa de frutos de espécies florestais nativas. Apenas uma pequena proporção de famílias de agricultores tem emprego assalariado (10%) ou desempenham atividades autônomas (15%), o que reforça a importância da agricultura e da silvicultura para a composição da renda familiar. Esse resultado também se deve ao fato das famílias amostradas não conterem jovens residindo no lar, pois se deslocaram para centros urbanos em busca de oportunidades de estudo e trabalho.

5.3.2 Participação no mercado de sementes

Os residentes urbanos já tinham experiência com produção de sementes anteriormente ao início do funcionamento da Rede de Sementes do Xingu, uma vez que atuavam no mercado de mudas local. Consequentemente, esses produtores foram os primeiros a fornecerem sementes para projetos de restauração no ano de 2007, portanto representam o grupo mais experiente da iniciativa (Tabela 5.2). Assim, antes da existência da rede, os produtores urbanos já tinham conhecimentos e infraestrutura para produzir sementes, o que de fato motivou os técnicos das ONGs a trabalhar inicialmente com esses grupos de residentes urbanos. Posteriormente, com a consolidação da iniciativa foram desencadeadas propostas e ações de intervenção para agregar demais grupos de agricultores familiares e povos indígenas.

Tabela 5.2 - Caracterização das famílias indígenas ($n = 2$ aldeias; 12 produtores), agricultores colonos ($n = 2$ assentamentos; 15 produtores) e residentes urbanas ($n = 2$ cidades; 13 produtores)

		Indígenas	Agricultores familiares	Urbanos
Experiência na rede de sementes				
	(anos)	$3,25 \pm 1,14$	$3,33 \pm 0,71$	$3,80 \pm 1,40$
Envolvimento familiar	% Homens	13,35	42,59	62,67
	% Mulheres	86,65	57,41	37,33
	Membros (n)	$4,50 \pm 3,06$	$2,67 \pm 1,50$	$2,50 \pm 1,08$
% Famílias	Crianças	100,0	55,0	30,0
	Adolescentes	100,0	-	40,0
	Adultos	100,0	100,0	100,0
	Idosos	43,7	30,0	33,3
Distância do mercado (Km)		348	42 e 62	-

Nota: crianças: até 12 anos de idade; adolescentes: até 18 anos de idade; adultos: até 60 anos de idade; idosos: a partir de 60 anos de idade.

A participação do sexo feminino apresentou uma grande variação entre os três grupos socioculturais estudados. Na comunidade indígena, a produção de sementes é predominantemente uma atividade desempenhada pelas mulheres. A atividade conta com um pequeno amparo de homens (14%) que atuam auxiliando na colheita de sementes. Essa condição reflete a organização social do povo indígena Ikpeng, pois a produção de sementes florestais é compatível com o papel tradicional das mulheres na comunidade. Além disso, as famílias indígenas têm o maior número de pessoas envolvidas na iniciativa ($n = 4,50 \pm 3,06$ pessoas). De maneira oposta, nos assentamentos rurais e nos contextos urbanos, a produção de sementes tem sido executada a partir de uma divisão de trabalho entre homens e mulheres. Geralmente, as sementes são colhidas pelos homens e beneficiadas por mulheres, envolvendo nas atividades, sobretudo o casal chefe da família. O número pequeno de pessoas que participam da atividade nas famílias de agricultores ($n = 2,67 \pm 1,50$ pessoas) reflete a sua demografia, já que geralmente apresentam ausência de adolescentes, os quais migraram para os centros urbanos.

De acordo com o banco de dados de comercialização de sementes no ano de 2012, os domicílios urbanos foram responsáveis pela maior produção média anual de sementes por família ($370,61 \pm 423,48$ kg), embora o desvio-padrão tenha sido alto com valores de produção familiar variando entre 44,83 a 1.827,90 kg de sementes (Tabela 5.3). O nível de produção dos residentes urbanos também garantiu a obtenção da maior média de renda familiar (US\$ $5.916,26 \pm 6.824,53$). Estes valores estão de acordo com a lógica de produção descrita pelos entrevistados urbanos, uma vez que eles têm investido em um sistema de

produção focado em elevada produtividade, visando altos retornos financeiros. Assim, a produção de sementes representa uma parcela relevante da fonte de renda anual ou até mesmo a principal componente da renda dessas famílias.

Tabela 5.3 - Riqueza de espécies produzidas (*n*), sementes comercializadas (Kg) e renda familiar com a venda de sementes (US\$) na Rede de Sementes do Xingu no ano de 2012, abrangendo os grupos socioculturais: indígenas (*n* = 8 etnias; 12 produtores Ikpeng), agricultores familiares (*n* = 2 assentamentos; 15 produtores) e residentes urbanos (*n* = 2 cidades; 13 produtores)

		Produtores de sementes florestais		
		Indígenas	Agricultores familiares	Urbanos
Riqueza de espécies florestais (<i>n</i>)	Média das comunidades	16,25 ± 8,91	15,88 ± 8,02	18,69 ± 10,96
	Mínimo por família	4	8	3
	Máximo por família	30	29	55
Sementes florestais produzidas (Kg)	Média das comunidades	166,50 ± 119,38	691,43 ± 289,23	4076,69 ± 509,85
	Média por familiar	-	125,71 ± 147,93	370,61 ± 423,48
Renda anual de sementes (US\$)	Média comunitária	2.903,52 ± 2405,84	5.763,11 ± 2193,45	6.5078,83 ± 6170,58
	Média familiar	-	1.047,84 ± 1261,30	5.916,26 ± 6.824,53
Motivação para participar do mercado de sementes		Valor cultural e complementação da renda familiar	Diversificação dos meios de vida familiar, redução de risco e complementação da renda familiar	Regularização ou primeiro componente da renda familiar

Em contraponto, as famílias de agricultores familiares produziram no ano de 2012, em média, 2,9 vezes menos sementes que os residentes urbanos. A escala menor de produção reflete as limitações de tempo e as demandas locais dos agricultores, pois a limitada mão de obra familiar concorre com os requerimentos das diferentes atividades agroflorestais, muitas das quais estão voltadas para as necessidades de subsistência familiar. Esse resultado representa o contexto social de comunidades menos capitalizadas com acesso mais restrito aos mercados. Os agricultores participam do mercado de sementes objetivando diversificar seus meios de vida, reduzir riscos e obter um complemento de renda, uma estratégia TAMBÉM descrita por Shackleton et al. (2011b). Essa motivação para engajar no mercado é consistente considerando o contexto de vulnerabilidade desse grupo, que apresentam dificuldades para acessar os mercados e necessitam alocar esforços de trabalho, preferencialmente para atividades de subsistência familiar. Estas restrições são intensificadas para os povos indígenas, em que as comunidades foram responsáveis em 2012 pela produção média de 166,50 ± 119,38 kg de sementes (*n* = 8 etnias indígenas). Particularmente, as duas aldeias Ikpeng produziram 362,89 kg de sementes, o que representa um total de renda de 7.597,11 dólares. A escala de produção e retorno em renda monetária dos povos indígenas foram os menores entre os grupos socioculturais estudados. Esse resultado reforça o valor cultural associado à atividade, pois os Ikpengs compreendem a atuação no mercado de sementes como

principal motivação um valor cultural, associado com a promoção da restauração ecológica e melhorar a condição ambiental do Alto Xingu.

A Rede de Sementes do Xingu comercializa sementes de 214 espécies florestais identificadas pelos seus nomes científicos. As famílias dos diferentes grupos socioculturais envolveram no sistema de produção um número médio de riqueza de espécies florestais muito próximas (Tabela 5.3). No entanto, dentro de cada grupo sociocultural foi obtida uma elevado desvio-padrão dessa riqueza, como no caso das famílias urbanas que produziram entre 3 e 55 espécies florestais. De uma forma geral, esses números demonstram um elevado nível de uso da biodiversidade. Por exemplo, a riqueza de espécies comercializadas pela rede é superior à quantidade de espécies utilizadas para artesanato com sementes por comunidades Kayapó no Pará (GONZÁLEZ-PÉREZ et al., 2013), onde foi considerado um sistema de conservação que aumenta o valor da biodiversidade florestal. Considerando esse estudo como um referencial, a produção de sementes florestais da Rede de Sementes do Xingu envolve uma grande variedade de espécies e conhecimentos sobre o uso da biodiversidade.

A riqueza de espécies florestais produzidas foi fortemente correlacionada com a renda monetária gerada nas comunidades indígenas ($R^2 = 0,83$; $p < 0,01$) e de agricultores familiares ($R^2 = 0,90$; $p < 0,001$). Nestas duas comunidades, a diversificação de espécies implicou em maiores retornos financeiros, o que não foi observado para os produtores urbanos ($R^2 = 0,39$, $p = 0,07$). Isso decorre em função desses últimos apresentaram casos de investimento em baixa riqueza de espécies para especializar a infraestrutura de produção, visando ganhos em produtividade (Kg). Por outro lado, há uma forte correlação positiva entre renda e a produção de sementes (Kg) nos três grupos estudados: agricultor ($R^2 = 0,96$; $p < 0,01$), indígena ($R^2 = 0,87$; $p < 0,01$) e urbano ($R^2 = 0,96$; $p < 0,01$). Como esperado, a elevação dos rendimentos da produção de sementes (Kg) representa maiores retornos em renda monetária para todos os produtores estudados.

5.3.3 Resultados nos meios de vida familiar

De uma forma global, todos os produtores consideraram que a participação no mercado de sementes florestais promoveu a melhoria nos meios de vida familiar, como indicado pelos efeitos no capital financeiro, humano e físico que estão acima da linha neutra (0,50), conforme a Figura 5.2. Uma exceção notável foi do capital social entre as famílias urbanas, as quais obtiveram resultados médios negativos para essa dimensão. Os efeitos nos meios de vida familiar variaram em razão das três realidades socioculturais com diferenças

significativas nos impactos da participação no mercado no capital natural ($p < 0,01$), social ($p < 0,01$) e humano ($p < 0,01$).

Nota: 1,00 = melhorou muito; 0,50 = sem alteração; 0,00 = piorou muito. Letras indicam diferenças estatísticas significativas entre os grupos socioculturais ($p < 0,01$).

Figura 5.2 - Efeitos da participação no mercado de sementes nos capitais natural (N), físico (Fs), humano (H), financeiro (Fc) e social (S) dos meios de vida familiar de produtores indígenas ($n = 2$ aldeias; 12 produtores), agricultores familiares ($n = 2$ assentamentos; 15 produtores) e residentes urbano ($n = 2$ cidades; 13 produtores) da Rede de Sementes do Xingu

5.3.3.1 Capital natural

A participação no mercado de sementes florestais resultou em diferentes intensidades de melhorias no capital natural para cada um dos grupos socioculturais estudados. Os efeitos mais significativos ($p < 0,001$) foram obtidos na conjuntura da agricultura familiar ($0,77 \pm 0,23$), quando comparado com as melhorias relatadas pelos residentes urbanos ($0,56 \pm 0,24$) e indígenas ($0,50 \pm 0,03$). Particularmente, os agricultores familiares relataram relevantes avanços no acesso à natureza ($0,95 \pm 0,13$), conforme ilustrado pela figura 5.3. A mesma percepção foi apontada pelos informantes urbanos ($0,85 \pm 0,10$), pois a atividade reestabelece a relação dessas famílias com o uso da vegetação. Por outro lado, as indígenas não consideraram que o acesso aos recursos naturais foi afetado ($0,52 \pm 0,07$) em função da participação no mercado de sementes. Esse resultado se deve ao fato da natureza ser reconhecida pela cultura tradicional indígena como um elemento essencial da vida, de tal forma que a sua relação é intrínseca e indissociável dos meios de vida local, independente de qualquer intervenção externa, como a comercialização de sementes.

A partir da participação na comercialização de sementes, as famílias urbanas verificaram a intensificação de conflitos entre os produtores de sementes para o uso dos recursos naturais ($0,35 \pm 0,22$; $p < 0,001$). Algumas famílias urbanas (38,5%), sobretudo da cidade de Canarana, descreveram a ocorrência de disputas por áreas de colheita de sementes e matrizes, uma vez que existe menos disponibilidade desses recursos no contexto em que

vivem. Apenas os agricultores familiares indicaram impactos significativos sobre o direito de uso dos recursos naturais ($0,81 \pm 0,21$; $p < 0,001$). Esses atores associaram positivamente os direitos de uso dos recursos com o acesso aos mercados, pois reconheceram que somente garantindo uma finalidade, como a venda de sementes, efetivará a fixação do agricultor no campo. Além disso, os agricultores também apoiaram a visão de que a iniciativa promoveu divisão familiar equitativa de uso da natureza ($0,81 \pm 0,21$).

Os resultados qualitativos das entrevistas confirmam que entre os residentes urbanos, o acesso aos benefícios financeiros - incluindo tanto a renda e o crédito financeiro - intensificou a ocorrência de conflitos entre os produtores. As famílias urbanas foram mais propensas a conflitos sobre as áreas de colheita de sementes, porque eles não são proprietários da terra onde colhem sementes, contando somente com áreas públicas (rodovias e praças públicas) e propriedades de terceiros. Quando essas áreas são alvo de mais de um produtor urbano, ocorre sobreposição de colheita, refletindo em conflitos para a negociação da definição e seleção das áreas entre os produtores. De acordo com Turner et al. (2011), a redução da disponibilidade de um recurso representa uma maior competição, promovendo o surgimento de conflitos. No entanto, esses conflitos ainda podem ser moldados em função das identidades sociais, interesses políticos, precedente histórico e a defesa de princípios mais amplos. Com isso, as condições de negociação são agravadas entre os produtores urbanos, em razão de serem natural de diferentes regiões do país e, com isso afirmam percepções amplamente divergentes de vida que afeta diretamente na concepção da organização e da produção de sementes.

Nota: 1,00 = melhorou muito; 0,50 = sem alteração; 0,00 = piorou muito.

Figura 5.3 - Efeitos da participação no mercado de sementes florestais nos indicadores que compõem os capitais domésticos dos meios de familiar para grupos socioculturais indígenas (I; $n = 12$ produtoras), agricultores familiares (A; $n = 15$ produtores) e urbanos (U; $n = 13$ produtores) da Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira

5.3.3.2 Capital físico

As melhorias nessa dimensão foram observadas em todos os grupos socioculturais estudados, contudo os resultados mais expressivos foram relatados pelas famílias urbanas ($0,71 \pm 0,23$) e agricultores ($0,78 \pm 0,20$). Particularmente, esses dois grupos apontaram relevantes efeitos quanto aos ganhos em infraestrutura de transporte ($0,77 \pm 0,23$ para os agricultores; $0,75 \pm 0,24$ para urbanos). Esse resultado se deve aos investimentos em automóveis ou motocicletas com a finalidade de deslocamento para colher as sementes e, posteriormente, escoá-las para as câmaras de armazenamento. A partir desses meios de locomoção também aumentou a mobilidade geral dos membros das famílias. Da mesma forma, esses mesmos grupos apontaram melhorias na aquisição de materiais e equipamentos voltados para a colheita e manejo das sementes ($p < 0,05$). Com isso, estes grupos claramente investiram em infraestrutura local para apoiar e fortalecer a participação no mercado de sementes. Além disso, também apontaram avanços no conforto e posses do lar (por exemplo, reforma do lar, compra de móveis e eletrodomésticos) que tem promovido à melhoria da comodidade familiar.

Comparativamente com os agricultores e residentes urbanos, a comunidade indígena apresentou efeitos menos efetivos quanto ao capital físico ($0,58 \pm 0,11$). Embora as produtoras indígenas tenham evidenciado ganhos relativos ao acesso aos materiais e equipamentos que foram doados em razão da participação na rede de sementes, essas produtoras ainda enfrentam amplas restrições de transporte, logística, materiais e equipamentos. As indígenas reconheceram que não reinvestem em recursos físicos, por que consideram que essa demanda deve ser de responsabilidade dos financiadores da atividade. Dessa forma, esse grupo enfrenta entraves para a produção de sementes frente a essas deficiências de infraestrutura física.

5.3.3.3 Capital humano

Os três grupos retrataram avanços significativos nos recursos humanos a partir da participação no mercado de sementes, sendo que os maiores efeitos foram indicados pelos agricultores familiares. Especificamente, o conhecimento sobre a vegetação foi reforçada pela participação na rede, de maneira mais expressiva entre agricultores ($0,87 \pm 0,16$; $p < 0,01$). Os agricultores relataram que a colheita de sementes promoveu incentivos para identificar as espécies florestais e monitorar a fenologia, bem como inovar os sistemas e tecnologias para produção de sementes. Além disso, os agricultores informaram que a produção de sementes tem melhorado o acesso de suas famílias à educação ($0,77 \pm 0,20$; $p < 0,01$), auxiliando na

aquisição de material escolar e uniformes, assim como, no apoio financeiro para as crianças e jovens que residem nas cidades para estudar na escola de nível básico ou universitário. O grupo indígena informou que o maior ganho em capital humano ($0,72 \pm 0,14$) foi associado aos aprendizados de novas técnicas para a produção de sementes a partir de cursos de formação oferecidos pela rede de sementes.

A participação no mercado também representou importantes efeitos para o empoderamento das mulheres, especialmente na comunidade indígena ($0,96 \pm 0,10$, $p < 0,01$) e nos assentamentos de agricultura familiar ($0,86 \pm 0,20$). O trabalho das mulheres na produção de sementes é reconhecido e incentivado pela família e comunidade, bem como pelas próprias mulheres (Tabela 5.4).

Tabela 5.4 - Percepções masculinas e femininas da importância da participação das mulheres no mercado de sementes florestais para os produtores da Rede de Sementes do Xingu na Amazônia brasileira

Efeitos da participação das mulheres no mercado de sementes florestais	
Percepção das Mulheres sobre si mesmas	Percepção dos homens sobre as mulheres
<ul style="list-style-type: none"> • Mais valorizadas e reconhecidas; • Identificam-se com a atividade; • Estimulam os homens; • Podem contribuir com a renda familiar; • Tornam-se mais independentes; • Desenvolvem novos conhecimentos; • Reconhecimento próprio do seu trabalho e orgulho da atividade; • Boa desenvoltura e aptidão para a atividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Beneficiadas diretamente pela atividade; • Propicia a aplicação de conhecimentos e habilidades; • Promovem o desenvolvimento de novos saberes; • Protagonismo por desempenharem um papel-chave na atividade; • Resulta na parceria familiar

A participação na rede no contexto indígena tem sido articulada por mulheres, seguindo uma forma de organização compatível com a estrutura social da comunidade Ikpeng. A existência de um grupo de mulheres nessa realidade facilita o intercâmbio de conhecimentos, experiências e informações para participar dessa iniciativa. A colheita e manejo de sementes são atividades reconhecidas pelos produtores como compatível com as competências e responsabilidades tradicionais das mulheres nesse povo indígena, por exemplo, as mulheres podem colher sementes no caminho da colheita da mandioca e processar as sementes enquanto cuidam de crianças no domicílio. Esse resultado evidencia que as mulheres e os homens diferem quanto a sua dependência de uso das florestas, o que reflete em uma divisão de gênero do trabalho e na organização social e econômica da comunidade (AGARWAL, 2009).

O mesmo resultado de empoderamento feminino foi relatado pelos agricultores. Nesse grupo, também existe grupos de mulheres que permite o diálogo e planejamento de atividades, incluindo a reflexão sobre a importância da produção de sementes para as mulheres e suas famílias na comunidade. Antes da rede de sementes, já havia grupos de mulheres nos assentamentos agrícolas, mas não nas comunidades indígenas. Assim, as mulheres indígenas foram responsáveis pela criação desse sistema local para organizar a iniciativa. Para as agricultoras, a produção de sementes fortalece um modelo de organização que já era praticado. Portanto, o empoderamento das mulheres é um resultado importante de participação dos produtores no mercado de sementes. Isso se deve ao papel que as mulheres assumem na atividade, sendo protagonistas no processo de geração de renda, melhoria nos meios de vida familiar e participação na restauração ecológica da região do Alto Xingu. O empoderamento da mulher também foi relatado por demais estudos como um resultado da comercialização de PFNMs (GUBBI; MACMILLAN, 2008; KUSTERS et al., 2006). Principalmente em virtude de nova oportunidade de trabalho remunerado e de obtenção de renda (MARSHALL; NEWTON; SCHRECKENBERG, 2003; NEWTON et al., 2006).

Os entrevistados de todos os grupos informaram melhorias na saúde e nutrição de suas famílias, sendo que a maior média foi obtida entre as indígenas ($0,85 \pm 0,12$). Essas produtoras atribuíram esse resultado, principalmente em função da melhora das dietas devido à adição da polpa dos frutos, ou seja, um subproduto proveniente do processo de extração e beneficiamento das sementes. Entre as espécies de valor nutricional, foram destacadas *Hymenaea courbaril* L., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Mauritia flexuosa* L. f., *Guazuma ulmifolia* Lam. e *Annona muricata* L. Esse resultado é consistente diante da literatura, pois os PFNMs têm sido reconhecidos como um meio de diversificar a dieta em função de suas composições que envolvem vitaminas, proteínas, minerais, bem como um reforço sazonal para equilibrar a alimentação (AHENKAN; BOON, 2011). A renda das vendas de sementes também é usada para a compra de alimentos por todos os grupos estudados. Nesse sentido, a diversificação da aquisição de alimentos no mercado foi o aspecto de maior impacto para os produtores urbanos no capital humano ($0,72 \pm 0,19$).

5.3.3.4 Capital financeiro

Todos os três grupos relataram melhorias financeiras como resultado da participação no mercado de sementes florestais. Os produtores urbanos descreveram os maiores ganhos nesse capital ($0,73 \pm 0,19$), com melhorias significativas na geração de renda familiar ($0,89 \pm 0,12$; $p < 0,01$), regularização da renda ($0,72 \pm 0,17$) e investimentos financeiros ($0,75 \pm 0,18$)

quando comparado com os demais grupos socioculturais. Em função da renda monetária da comercialização de sementes ficarem concentrada em um único período do ano, muitas famílias urbanas depositam o dinheiro em uma conta poupança para administrar o recurso ao longo de todo o ano. Em contraste, para os agricultores familiares e indígenas, a venda de sementes é um meio de complementar a renda familiar que não implica em uma expressiva ascensão da condição financeira familiar. No entanto, nos três casos a venda de sementes oferece um mecanismo relevante para a geração de renda. Do mesmo modo, a comercialização de PFNMs tem sido reconhecida como um meio de promoção da renda familiar por outros estudos (GHATE; MEHRA; NAGENDRA, 2009).

O fundo rotativo consiste em uma linha de crédito concedido pela rede de semente que foi avaliado como uma forma de facilitar a obtenção de financiamento pelos produtores. Especialmente, os agricultores familiares declararam os maiores impactos para esse indicador ($0,70 \pm 0,14$; $p < 0,01$) quando comparado com os demais grupos. Esse resultado evidencia a importância do acesso ao financiamento para investir no sistema local de produção de sementes, o que gera melhores condições de infraestrutura, assim como, representa um incentivo para o empoderamento financeiro dos produtores.

5.3.3.5 Capital social

Poucas mudanças foram expostas pelas indígenas ($0,58 \pm 0,16$) e agricultores familiares ($0,63 \pm 0,17$) nessa dimensão de capital, enquanto para os residentes urbanos foi relatada uma perda significativa de capital social ($0,46 \pm 0,19$; $p < 0,001$). Especificamente, a pontuação média dos produtores urbanos foi significativamente menor dos demais grupos quanto ao relacionamento familiar ($0,41 \pm 0,32$; $p < 0,05$) e poder político ($0,47 \pm 0,07$; $p < 0,01$), evidenciando efeitos negativos nesses indicadores. Cerca de um terço dos entrevistados urbanos mencionaram evidências de que problemas familiares interferiram na participação na rede de sementes. Em contraste, os entrevistados indígenas indicaram melhorias no poder político local em função da organização da comunidade para a produção de sementes ($0,75 \pm 0,18$), especialmente relacionado ao grupo de mulheres e a relação com a associação local. Os agricultores familiares também descreveram ganhos quanto à organização local e à cooperação entre as famílias ($0,72 \pm 0,08$), principalmente pela realização de reuniões de trabalho, planejamentos em grupo, divulgação de experiências e de conhecimentos. Nenhum dos grupos reconheceu mudanças em seu contato com o mercado, provavelmente porque a comercialização é executada pelas ONGs. Em muitos casos, os produtores desconhecem o destino final das sementes que produzem, gerando questionamentos se essas sementes

florestais de fato estão sendo usadas para a restauração ecológica e melhorando a condição ambiental da região do Alto Xingu.

5.3.3.6 Relações entre diferentes dimensões de capital

Os gráficos de radar (Figura 5.2 e 5.3) e de agrupamento dos capitais (Figura 5.4) apresentam formas que caracterizam diferentes percepções entre os grupos sociais estudados quanto às mudanças dos capitais a partir da participação no mercado de sementes. Para os residentes urbanos foram agrupados os efeitos entre o capital natural e social, sendo essas as menores médias do estudo. Os agricultores relataram os melhores impactos para o capital humano e natural, os quais foram fortemente agrupados. No contexto indígena, os resultados dos capitais financeiros e humanos estão fortemente coligados. As variações do capital financeiro são os menos intimamente associados com alterações em outras formas de capital entre as famílias urbanas, que são no estudo o grupo sociocultural mais integrado ao mercado. Em contraponto, as mudanças no capital financeiro estão densamente ligadas às mudanças no capital humano entre os povos indígenas e mudanças no capital social entre agricultores, que são relativamente menos integrados ao mercado.

Figura 5.4 - Agrupamento dos efeitos da participação no mercado de sementes entre os capitais (natural, humano, social, físico e financeiro) dos meios de vida familiar de indígenas ($n = 2$ aldeias; 12 produtores), agricultores ($n = 2$ aldeias; 15 produtores) e residentes urbanos ($n = 2$ cidades; 13 produtores) no Alto Xingu, Amazônia brasileira

Agregando os resultados nos meios de vida familiar desses três grupos socioculturais a partir de uma matriz de correlação das diferentes dimensões de capital (Tabela 5.5) é possível verificar que as mudanças na dimensão natural são correlacionadas com os efeitos obtidos no capital físico, humano e social, porém fracamente ($R^2 \leq 0,46$; $p < 0,05$). Adicionalmente, foi encontrada uma correlação significativa entre as alterações no capital físico e humano ($R^2 = 0,53$; $p < 0,01$). Ao mesmo tempo, a dimensão financeira não apresentou correlação significativa com nenhuma das outras dimensões de capital. Ressalta-se também que não foram obtidas correlações negativas entre as mudanças relatadas.

Tabela 5.5 - Coeficientes de correlação entre resultados dos capitais dos meios de vida familiar, a riqueza de espécies e renda da venda de sementes florestais pelos produtores ($n = 6$ aldeias, assentamentos ou cidades; 40 produtores)

Nota: * = Indica significância ao nível de 5%; ** = Indica significância ao nível de 1%.

Capital	Capital dos meios de vida familiar					Comercialização de sementes	
	Natural	Físico	Humano	Financeiro	Social	Renda	Riqueza de espécies
Natural	1,00					0,09	0,32*
Físico	0,38*	1,00				0,18	0,06
Humano	0,46**	0,53**	1,00			0,28	0,29
Financeiro	0,12	0,28	0,17	1,00		0,37*	0,01
Social	0,39*	0,22	0,26	0,13	1,00	0,28	0,09

As duas últimas colunas na tabela 5.5 apresentam os valores dos coeficientes de correlação entre as dimensões de capital com a renda da venda de sementes e a riqueza de espécies produzidas de acordo com o banco de dados da rede de sementes. A renda obteve um coeficiente de correlação estatisticamente significativo apenas com as mudanças no capital financeiro ($R^2 = 0,37$; $p < 0,01$). Nenhuma das outras dimensões do capital é significativamente relacionada à renda (Tabela 5.5). Por outro lado, a riqueza de espécies é significativamente correlacionada apenas com o capital natural ($R^2 = 0,32$; $p < 0,05$), sugerindo que a variedade de espécies envolvidas na produção de sementes está vinculada com resultados de uso da natureza.

Do ponto de vista da rede de sementes florestais, dois indicadores são utilizados para mensurar os efeitos da participação dos produtores, a renda e a riqueza de espécies de sementes produzidas. Cada um destes indicadores foi correlacionado com apenas uma dimensão de capital dos meios de vida familiar: financeiro, no caso da renda monetária, e natural, no caso da riqueza de espécies. No entanto, as mudanças no capital natural foram muito mais estreitamente relacionadas com outras dimensões de capital do que o financeiro. Dessa forma, é sugerido que a geração de renda a partir da comercialização de sementes não

representa o resultado mais relevante para dimensionar os efeitos da participação na atividade. Esse resultado é contrastado com Kusters e Belcher (2004), o qual considerou que os indicadores financeiros consistem em um meio eficaz para dimensionar os capitais humano, social e físico. Essa consideração decorre da consideração de que o capital financeiro é versátil, pois pode ser convertido em outros tipos de capital (DFID, 1999).

No caso da Rede de Sementes do Xingu, não foram obtidos resultados como descrito anteriormente, pois os efeitos da participação no mercado não foram diretamente dimensionados em razão do capital financeiro ou renda. Quando registrados elevada renda monetária e ganhos expressivos no capital financeiro (contexto urbano) foram verificados resultados negativos no capital social e natural, especialmente em relação à questão da cooperação entre as famílias e compartilhamento dos recursos naturais. Por outro lado, em contexto de grupos com menor geração de renda monetária e média menos expressivas na dimensão financeira (indígenas e agricultores), foram obtidos ganhos significativos no capital social, humano e físico.

Estes efeitos indicam que a participação no mercado de sementes foi dimensionada primordialmente pelas características prévias dos grupos, como organização da comunidade, relação de cooperativismo entre as famílias, formas de compartilhamento de recursos (conhecimentos, infraestrutura física e apoio ao trabalho). Portanto, esses efeitos sugerem que comunidades que já se encontravam organizadas (como agricultores e indígenas) são mais propensas para fortalecer seu capital social como resultado de uma intervenção externa de comercialização. No entanto, quando um grupo não tem qualquer tradição de organização, cooperação local ou identidade, a intervenção externa pode implicar no enfraquecimento do capital social, como verificado no contexto urbano.

5.4 Conclusão

Na Amazônia brasileira, a produção de sementes florestais para a restauração ecológica tem sido utilizada para estimular a diversificação da renda e melhorar os meios de vida familiar. Os resultados apontaram que as famílias que participam da Rede de Sementes do Xingu apresentaram impactos positivos sobre os seus meios de vida, incluindo expressivos ganhos nível de nutrição, conforto e posses do lar, conhecimento local, renda monetária e empoderamento das mulheres. No entanto, esses resultados variaram entre os diferentes grupos socioculturais e contextos de vulnerabilidade local.

Ao contrário da hipótese de estudo, os grupos socioculturais menos integrados ao mercado (agricultores e indígenas) apresentaram melhores resultados nas dimensões de

capitais a partir da participação no mercado de sementes, quando comparados aos resultados dos produtores mais integrados aos mercados (urbanos). Isso demonstra claramente que uma mesma intervenção para integrar as famílias em processos de comercialização pode ter diferentes impactos de acordo com os contextos socioculturais locais. Portanto, essa condição reafirma a importância da concepção e execução de intervenções em consulta participativa e envolvimento das comunidades locais, uma vez que suas percepções e objetivos irão moldar os resultados e o futuro da intervenção.

O capital natural representou a dimensão que mais se correlacionou com outros capitais e, portanto, com uma maior projeção de impacto em longo prazo sobre a capacidade dessas famílias de construir e buscar diferentes estratégias de ação frente aos contextos de vulnerabilidade. Por outro lado, a renda proveniente da venda de sementes se correlacionou unicamente com os efeitos do capital financeiro, o qual não afetou qualquer outro capital. Finalmente, este estudo conclui que as comunidades organizadas podem fortalecer os meios de vida a partir de intervenções de comercialização. No entanto, quando um grupo de produtores não tem qualquer tradição de organização ou cooperação local, a intervenção externa pode realmente enfraquecer o capital social.

Referências

AGARWAL, B. Rule making in community forestry institutions: the difference women make. **Ecological Economics**, Amsterdã, v. 68, n. 8/9, p.2296–2308, Jun. 2009.

AHENKAN, A.; BOON, E. Improving Nutrition and Health through Non-timber Forest Products in Ghana. **Journal of Health, Population and Nutrition**, Bangladesh, v. 29, p.141–148, Apr. 2011.

AMBROSE-OJI, B. The contribution of NTFPs to the livelihoods of the ‘forest poor’: evidence from the tropical forest zone of south-west Cameroon. **International Forestry**, Oxford, v.5, n.2, p.103-117, June 2003.

ARNOLD, J.E.M.; PÉREZ, R. M. Can non-timber forest products match tropical forest conservation and development objectives? **Ecological Economics**, Amsterdã, v. 39, n. 3, p. 437–447, Dec. 2001.

BEBBINGTON, A.; Capitals and Capabilities: a Framework for Analyzing Peasant Viability, Rural Livelihoods and Poverty. **World Development**, Oxford, v. 27, n. 12, p. 2021–2044, Dec. 1999.

BELCHER, B.; SCHECKENBERG, K. Commercialization of Non-timber Forest Products: A Reality Check. **Development Policy Review**, London, v. 25, n. 3, p. 355–377, May 2007.

CARNEY, D. **Sustainable rural livelihoods**: What contributions can we make? London: Department for International Development, 1998. 213p.

CHAMBERS, R.; CONWAY, G.R. Sustainable Rural Livelihoods: Practical Concepts for the 21st Century. **IDS Discussion Paper**, Brighton, v. 296, 29p. Dec. 1991.

DEPARTMENT FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT (DFID). **Sustainable livelihoods guidance sheets**. London: DFDI, n. 2, 1999. 22p.

DOVE, M.R. A revisionist view of tropical deforestation and development. **Environmental Conservation**, Lausanne, v. 20, n. 1, p. 17–24, Aug. 1993.

ENRÍQUEZ, C.; ARANCIBIA, E.; MARSHALL, E. Incense and Copal: *Clusia* cf. *ramosa* (Guttiferae) and *Protium* sp. (Burseraceae) - Two resins: different values, different uses, one value chain. In: MARSHALL, E.; SCHRECKENBERG, K.; NEWTON, A.C. (Ed.) **Commercialization of Non-timber Forest Products: Factors Influencing Success: Lessons Learned from Mexico and Bolivia and Policy Implications for Decision-makers**. Cambridge: UNEP World Conservation Monitoring Centre, 2006. chap.3, p. 37-38.

EVANS, M.I. Conservation by commercialization. In: HLADIK, C.M.; HLADIK, A.; LINARES, O.F.; PAGEZY, H.; SEMPLE, A.; HADLEY, M. (Eds). **Tropical forests, people and food: biocultural interactions and applications to development**. Carnforth: Parthenon Publishing, 1993. p.815–822.

FAO. How forests can reduce poverty. Rome, 2001. 10p.

FREESE, C. **The commercial, consumptive use of wild species: Managing It for the benefit of biodiversity**. Washington: World Wide Fund for Nature (WWF), 1996. 60p.

GHATE, R.; MEHRA, D.; NAGENDRA, H. Local institutions as mediators of the impact of markets on non-timber forest product extraction in central India. **Environmental Conservation**, Lausanne, v. 36, n. 1, p. 51-61, Mar. 2009.

GODOY, R.; BROKAW, N.; WILKIE, D. The effect of income on the extraction of non-timber tropical forest products: model, hypotheses and preliminary findings from the Sumu Indians of Nicaragua. **Human Ecology**, New York, v. 23, n. 1, p. 29–52, Mar. 1995.

GONZÁLEZ-PEREZ, S.E.; ROBERT, P. de; COELHO-FERREIRA, M. Seed use and socioeconomic significance in Kayapó handicrafts: A case study from Pará State, Brazil. **Economic Botany**, New York, v. 67, p.1–16, Mar. 2013.

GUBBI, S.; MACMILLAN, D.C. Can non-timber forest products solve livelihood problems? A case study from Periyar Tiger Reserve, India. **Oryx**, Oxford, v. 42, n. 2, p. 222-228, Apr. 2008.

HOMMA, A.K.O. The dynamics of extraction in Amazonia: a historical perspective. In: NEPSTAD, D.C.; SCHWARTZMAN, S. (Ed.) **Non-timber products from tropical forests: evaluation of a conservation and development strategy**. New York: New York Botanical Garden, 1992. p. 23–31.

INGRAM, V.; BONGERS, G. **Valuation of Non-Timber Forest Product Chains in the Congo Basin: A methodology for valuation**. Yaounde: FAO-CIFOR-SNV-World Agroforestry Center-COMIFAC, 2009. 80p.

KUSTERS, K.; BELCHER B. (Ed.) **Forest products, livelihoods and conservation: Asia**. Bongor: CIFOR. 2004. v.1, 365p.

KUSTERS, K.; ACHDIAWAN, R.; BELCHER, B.; RUIZ-PÉREZ, M. Balancing development and conservation? An assessment of livelihood and environmental outcomes of nontimber forest product trade in Asia, Africa, and Latin America. **Ecology and Society**, Wolfville, v. 11, n. 2, 20p., 2006.

KUSTERS, K.; BELCHER, B.; RUIZ-PÉREZ, M.; ACHDIAWAN, R. **A method to assess the outcomes of forest product trade on livelihoods and the environment**. Bogor: CIFOR, 2005. 23p.

LESLIE, A. What will we want from the forests? Estimating the current and future demand for forest products and services. **ITTO Tropical Forest Update**, Awamutu, n.1/15, p.14-16, 2005.

MARSHALL, E.; NEWTON, A.C.; SCHRECKENBERG, K. Commercialisation of non-timber forest products: first steps in analysing the factors influencing success. **International Forestry Review**, Oxford, v. 5, n. 2, p.128-137, June 2003.

MARSHALL, E.; SCHRECKENBERG, K.; NEWTON, A.C. **Commercialization of Non-timber Forest Products: Factors Influencing Success: Lessons Learned from Mexico and Bolivia and Policy Implications for Decision-makers**. Cambridge: UNEP World Conservation Monitoring Centre, 2006. 140p.

MYERS, N. Tropical forests: much more than stocks of wood. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 4, n. 2, p.209–221, May 1988.

NEPSTAD, D.; SCHWARTZMAN, S. **Non-timber Forest Products from Tropical Forests: Evaluation of a Conservation and Development Strategy**. New York: The New York Botanical Garden, 1992. 164p.

NEWTON, A.C.; MARSHALL, E.; SCHRECKENBERG, K.; GOLICHER, D.; VELDE D. W. Use of a Bayesian Belief Network to Predict the Impacts of Commercializing Non-timber Forest Products on Livelihoods. **Ecology and Society**, Wolfville, v. 11, n. 2, Nov. 2006. 24p.

PANAYOTOU, T.; ASHTON, P. **Not By Timber Alone: Economics and Ecology for Sustaining Tropical Forests**. Washington: Island Press, 1992. 282p.

PANDIT, B.H.; THAPA, G.B. A tragedy of non-timber forest resources in the mountain commons of Nepal. **Environmental Conservation**, Lausanne, v. 30, p.283–292, 2003.

PETERS, C.M. **The ecology and management of non-timber forest resources**. Washington: World Bank Technical Paper, 1996. 157p.

PLOTKIN, M.; FAMOLARE, L. (Ed.). **Sustainable Harvest and Marketing of Rain Forest Products**. Washington: Conservation International-Island Press, 1992. 340p.

POSEY, D.A. The keepers of the forest. **Journal of the New York Botanical Garden**, New York, v. 6, n. 1, p.18–24, 1982.

PRANCE, G.T. Fruits of the rainforest. **New Scientist**, London, v. 13, p.42–45, 1990.

REDFORD, K.H.; MANSOUR, J.A. **Traditional peoples and biodiversity conservation in large tropical landscapes**. Washington: The Nature Conservancy, 1996. 278p.

RUIZ PÉREZ, M.; ARNOLD, J.E.M. (Ed.) **Current issues in non-timber forest products research**. Bogor: CIFOR, 1996. 264p.

RUIZ PÉREZ, M.; BYRON, N. A methodology to analyze divergent cases studies of non-timber forest products and their development potential. **Forest Science**, Lawrence, v. 45, 14p., 1999.

SCHRECKENBERG, K.; DEGRANDE, A.; MBOSSO, C.; BOLI BABOULE, Z.; BOYD, C.; ENYONG, L.; KANMEGNE, J.; NGONG, C. The Social and Economic Importance of *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam in Southern Cameroon. **Forests, Trees and Livelihoods**, Oxon, v. 12, p. 15-40, 2002.

SHACKLETON, C.; DELANG, C.O.; SHACKLETON, S.; SHANLEY, P. Non-timber Forest Products: concept and definitions. In: SHACKLETON, S.; SHACKLETON, C.; SHANLEY, P. (Ed.) **Non-Timber Forest Products in the Global Context**. London: Springer-Verlag, 2011. chap.1, p.3-21.

SHACKLETON, S.; DELANG, C.O.; ANGELSEN, A. From Subsistence to Safety Nets and Cash Income: Exploring the Diverse Values of Non-timber Forest Products for Livelihoods and Poverty Alleviation. In: SHACKLETON, S.; SHACKLETON, C.; SHANLEY, P. (Ed.) **Non-Timber Forest Products in the Global Context**. London: Springer-Verlag, 2011. chap.3, p. 55-81.

SHANKAR, U.; MURALI, K.S.; UMA SHAANKER, R.; GANESHAIAH, K.N.; BAWA, K.S. Extraction of non-timber forest products in the forests of Biligiri Rangan Hills, India. Productivity, extraction and prospects of sustainable harvest of Amla, *Phyllanthus emblica* (Euphorbiaceae). **Economic Botany**, Bronx, v. 50, n. 3, p. 270–279, Jul./Sept. 1996.

SHEIL, D.; WUNDER, S. The value of tropical forests to local communities: Complications, caveats and cautions. **Conservation Ecology**, Wolfville, v. 6, n. 2, 16p., 2002.

SILLS, E.O.; SHANLEY, P.; PAUMGARTEN, F.; BEER, J. de; PIERCE, A. Evolving Perspectives on Non-timber Forest Products. In: SHACKLETON, S.; SHACKLETON, C.; SHANLEY, P. (Ed.) **Non-Timber Forest Products in the Global Context**. London: Springer-Verlag, 2011. chap. 2, p. 23-51.

SILLS; E.O.; LELE, S.; HOLMES, T.P.; PATTANAYAK, S.K. Non-timber Forest Products in Rural Household Economy. In: SILLS, E.O.; ABT, K.L. (Ed.) **Forests in a Market Economy**. Boston, Kluwer Academic Publishers, 2003. chap 15, p.259-281.

STICKLER, C.M.; NEPSTAD D.C.; AZEVEDO A.A.; MCGRATH D.G. Defending public interests in private lands: compliance, costs and potential environmental consequences of the Brazilian Forest Code in Mato Grosso. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, London, v. 368, 13 p., Apr. 2013.

STILES, D. Tribals and trade: a strategy for cultural and ecological survival. **Ambio**, Stockholm, v. 23, p. 106–111, Mar. 1994.

TURNER, M.D.; AYANTUNDE, A.A.; PATTERSON, K.P.; PATTERSON, E.D. Livelihood Transitions and the Changing Nature of Farmer–Herder Conflict in Sahelian West Africa. **Journal of Development Studies**, London, v.47, p.183–206, 2011.

VERDEJO, M.E. **Diagnóstico rural participativo**: guia prático DRP. Brasília: MDA, 2006, 62p.

WOLLENBERG, E.; INGLES, A. (Ed.) **Incomes from the Forest**: Methods for the development and conservation of forest products for local communities. Bogor, SMT Grafika Desa Putera, 1998. 227p.

WUNDER, S. Poverty Alleviation and Tropical Forests - What Scope for Synergies? **World Development**, Oxford, v. 29, p. 1817–1833, 2001.

WYNBERG, R.; LAIRD, S.; BOTHA, J.; DEN ADEL, S.; MCHARDY, T. **The management, use and commercialisation of marula**: Policy issues. Cape Town: DFID, 2003. 62p.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo avaliou a produção de sementes florestais como uma alternativa de desenvolvimento socioeconômico integrado com o uso e conservação dos ecossistemas florestais. A partir do estudo de caso da Rede de Sementes do Xingu foi possível compreender a organização e funcionamento de uma cadeia de valor em rede social, as implicações da diversidade sociocultural nos sistemas locais de produção e os resultados desse mercado nos meios de vida de famílias em contexto de vulnerabilidade.

Ressalta-se que as ações envolvidas nesse projeto excederam os limites da pesquisa, resultando em desdobramentos práticos que auxiliaram em intervenções para atender variadas realidades e demandas. Assim, os dados dessa investigação fomentaram processos de formação, educação e tomadas de decisões. A seguir são listadas as aplicações práticas, baseadas no conteúdo científico desse projeto.

- i. Envolvimento de nove discentes de graduação da USP/ESALQ em grupo de estudos, pesquisa e extensão com produção de sementes e metodologias participativas;
- ii. Realização de três oficinas de capacitação em tecnologia e produção de sementes florestais para mais de 50 produtores da Rede de Sementes do Xingu de grupos indígenas, agricultores familiares e residentes urbanos ad região do Alto Xingu na Amazônia brasileira;
- iii. Produção de um livro didático sobre as experiências de produção de sementes florestais da Rede de Sementes do Xingu e dois calendários para monitoramento e planejamento da colheita de sementes, ambos produtos voltados para produtores de sementes;
- iv. Realização de cinco vídeos documentários retratando as experiências de produtores da Rede de Sementes do Xingu em tecnologias e técnicas de produção de sementes associadas com os saberes locais.

O conjunto dessas informações técnico-científicas e ações práticas serviram de base para diagnosticar uma série de desafios atuais que afetam diretamente a dinâmica e continuidade de iniciativas voltadas para a produção e comercialização de sementes. Nesse sentido, são elencadas abaixo demandas práticas que exigem a intervenção de diversificados atores sociais para o fortalecimento de sistemas produtivos florestais de base familiar e comunitária.

- i. Adequação dos instrumentos legais de controle e normatização da comercialização de sementes florestais (Lei nº 10.711/2003, Decreto nº 5.153/2004 e Instrução Normativa

Nº56/2011), reconhecendo as condições atuais do setor de sementes florestais para a restauração ecológica e a realidade socioeconômica dos produtores de sementes;

ii. Demanda por inovação técnica e tecnológica para a produção de sementes, principalmente quanto à infraestrutura para extração e beneficiamento, abrangendo como elemento essencial os conhecimentos dos produtores de sementes;

iii. Padronização de um sistema para elaboração de preços para a comercialização de sementes, considerando minimamente os custos de produção;

iv. Viabilização de políticas públicas que fomentem e incentivem a gestão de cadeias de valor de produtos florestais não madeireiros em comunidades rurais, abrangendo linhas de crédito, incentivos fiscais e apoio técnico;

v. Implementação de políticas nacionais para o fortalecimento e articulação da restauração ecológica e os mercados relacionados para incentivar e viabilizar a implementação das exigências legais dispostas no Código Florestal.

Por outro lado, no âmbito científico a presente pesquisa gerou variadas questões que suas investigações são fundamentais para prosseguir os avanços no setor. A seguir são indicadas algumas perguntas norteadoras para subsidiar e incentivar futuras pesquisas.

i. Quais são os efeitos da colheita de sementes de diversificadas espécies na dinâmica funcional das populações e dos ecossistemas florestais? É possível determinar taxas máximas de colheita de sementes, visando o manejo florestal dessas áreas?

ii. Quais são as variáveis indiretas que podem ser empregadas para mensurar os custos de produção para a formulação de preços de comercialização de sementes florestais a partir de equações?

iii. Qual o poder de resiliência da cadeia de valor de sementes florestais frente ao cenário de mudanças políticas e legais?

iv. É possível garantir o reconhecimento e valoração dos meios de vida de comunidades rurais a partir da comercialização de produtos florestais? Quais são as perspectivas a partir da dinâmica do mercado?

v. Qual a viabilidade da adoção de protocolos de produção e sistemas controle da qualidade de sementes no funcionamento da cadeia de valor, considerando a diversidade sociocultural?