CAPÍTULO 12

ARRANJOS SOCIOPRODUTIVOS NA RESTAURAÇÃO FLORESTAL: O CASO DA SEMEADURA DIRETA E DA REDE DE SEMENTES DO XINGU

Danilo Ignacio de Urzedo
Raissa Ribeiro Pereira Silva
Rodrigo Gravina Prates Junqueira
Eduardo Malta Campos Filho

1 INTRODUÇÃO

O novo Código Florestal (Lei nº 12.651), em vigor desde 25 de maio de 2012, reduziu em 58% o passivo ambiental existente no Brasil (Soares-Filho *et al.*, 2014). Isso porque, com as mudanças na lei, 90% das propriedades foram anistiadas quanto ao desmatamento ilegal até 2008, as áreas de preservação permanente (APPs) e os topos de morro tiveram o tamanho exigido reduzido, a porcentagem requerida de reserva legal (RL) pode ser descontada de APP, e pequenas propriedades com até quatro módulos fiscais não necessitam restaurar a RL.[1] No ano de aprovação dessa nova lei, surgiu uma insegurança jurídica para a restauração florestal no Brasil (Stickler *et al.*, 2013). Proprietários de terra deixaram de restaurar áreas degradadas em APPs e RL até que a legislação atual fosse validada, evidenciando que a necessidade de restauração é dimensionada meramente por instrumentos legais com centralização política na tomada de decisão (Maron *et al.*, 2012).

As incertezas que assolaram os processos de restauração florestal durante o trâmite da atual Lei Florestal brasileira, as quais ainda perduram, impactaram, obviamente, a demanda por sementes florestais nativas. Esse momento se mostrou como um desafio à capacidade adaptativa das iniciativas vinculadas à cadeia da restauração, permitindo conhecer o seu poder de resiliência para a reestruturação das estratégias e arranjos socioprodutivos diante da nova realidade imposta.

A governança é considerada o meio estratégico para a efetivação da conservação da biodiversidade em regiões tropicais (Nepstad *et al.*, 2009). Os sistemas de governança florestal incluem o envolvimento de uma ampla gama de tomadores de decisão, instrumentos legais, políticas multissetoriais e multiníveis de administrações governamentais (Lemos e Agrawal, 2006). Algumas

1. Disponível em: <http://www.observatorioflorestal.org.br>. Acesso em: 7 ago. 2015.

iniciativas são impulsionadas frente aos desafios da governança florestal, como o caso da campanha Y Ikatu Xingu na região das cabeceiras do rio Xingu, no Mato Grosso. Desde 2004, a campanha tem sido articulada com o intuito de fomentar o diálogo e a reflexão coletiva como um meio para a construção de instrumentos para o planejamento territorial do rio Xingu (Sanches e Villas-Bôas, 2005). Assim, organizações e atores multilaterais iniciaram o estabelecimento de cooperação entre eles para efetivar o planejamento proposto coletivamente (Durigan, Guerin e Costa, 2013; Schwartzman *et al.*, 2013). O principal objetivo da campanha é 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 rurais, povos indígenas, governos municipais, representantes políticos e iniciativa privada. Por meio das experiências de promoção da restauração ecológica no Alto Xingu, o plantio de muvuca de sementes – uma mistura de sementes de diversificadas espécies florestais e de adubação verde – utilizando maquinários agrícolas adaptados se mostrou um método financeiramente e tecnicamente viável, de acordo com a realidade regional, implicando a popularização desse meio de intervenção (Campos-Filho *et al.*, 2013; Junqueira, Ribeiro e Campos-Filho, 2015).

A demanda por sementes para a execução das ações de restauração ecológica foi direcionada para estimular a organização de grupos familiares e comunitários para produção de sementes. Consequentemente, no ano de 2007 foi originada a Rede de Sementes do Xingu (RSX), uma organização que passou a representar uma referência de cadeia de valor florestal de base comunitária e familiar (Urzedo *et al.*, 2015). Dessa forma, essa rede é uma organização propositiva e inspiradora no setor de sementes e restauração florestal, sinalizando não só lacunas e gargalos legais, mas também estratégias de atuação. Um claro exemplo foi a inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudas (Renasem), uma conquista inédita para uma associação comunitária, garantindo a formalização da produção a partir de um processo participativo, o que representa que a legalização é apenas um dos resultados de um processo maior voltado a ganhos efetivos na qualidade da produção e na gestão da iniciativa. Embora esteja atuante na formalização perante a lei, a rede também tem se demonstrado propositiva para contribuir com reformulações e adaptações da legislação. Nesse sentido, a iniciativa tem participado de comissões sobre o tema para respaldar com dados de realidade as novas proposições. Isso é de fundamental importância, já que as atividades de produção de sementes florestais são de base familiar e comunitária, o que torna prioritário envolver a dimensão da realidade social e econômica das comunidades rurais nos requisitos legais.

Este capítulo tem como objetivo descrever a experiência da muvuca de sementes como técnica de restauração florestal nas cabeceiras do rio Xingu, associando a inovação técnica para restauração com a identificação de critérios de sucesso do arranjo socioprodutivo da RSX, visando compreender como iniciativas de base social podem promover e fortalecer a implementação do Código Florestal brasileiro.

2 DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Este estudo foi realizado em áreas de restauração florestal implantadas pela campanha Y Ikatu Xingu, com o apoio do Instituto Socioambiental (ISA), e com o estudo de caso da RSX. Tanto as áreas de atuação da campanha quanto a rede estão localizadas na porção mato-grossense da bacia do rio Xingu. O rio está localizado na porção sudeste da bacia amazônica, onde prevalecem os biomas de Cerrado e Amazônia. A vegetação é composta por diferentes formações fitoecológicas, abrangendo floresta Ombrófila, floresta Estacional Perenifólia, Cerrado, matas ciliares e áreas alagadas (Velásquez, Queiroz e Bernasconi, 2010). A bacia do Xingu abrange 51 milhões de hectares com extensões em recursos hídricos e sociobiodiversidade, e é um local de intensa expansão agrícola, especialmente na região das cabeceiras, onde muitas das florestas remanescentes estão situadas em terras que são adequadas para produção de soja e criação de gado (Lima *et al.*, 2006). Enquanto 24 grupos indígenas e dezenas de comunidades ribeirinhas tradicionais conservaram a maior parte da vegetação nativa do Xingu em seus territórios, os colonos que chegaram nos últimos quarenta anos têm desmatado grandes áreas de floresta nativa (Sanches e Villas-Bôas, 2005), incluindo zonas ciliares, que têm especificamente seu uso regulado pelo Código Florestal brasileiro.

2.2 Técnica muvuca de sementes para restauração florestal

A campanha Y Ikatu Xingu (Salve a Água Boa do Xingu, na língua Kamaiurá) foi criada em 2004 durante o Encontro das Nascentes do Xingu, em Canarana, no Mato Grosso. A sua proposta tinha três linhas de ação: *i*) restauração florestal; *ii*) educação e comunicação; e *iii*) cooperação regional entre ONGs, comunidades e administradores públicos.[2] A campanha adotou como principal técnica para restauração de matas ciliares degradadas a muvuca de sementes, que é a mistura de sementes de adubação verde (leguminosas anuais e subperenes) e espécies florestais de diferentes estágios sucessionais. Para realizar a semeadura direta, primeiramente se dá o preparo do solo, aplicando herbicida para eliminar gramíneas exóticas invasoras, e posteriormente são feitas duas gradagens com intervalo de um mês

2. Disponível em: <http://www.yikatuxingu.org.br/linhas-de-acao/mapa-de-iniciativas>. Acesso em: 31 maio 2013.

entre elas, para descompactar o solo e garantir maior eficiência no combate às gramíneas. Para o plantio, utilizam-se semeadoras acopladas a tratores, as mesmas utilizadas pelos agricultores no plantio de grãos ou gramíneas. São plantadas em média 300 mil sementes por hectare (um terço de árvores nativas, um terço de nativas secundárias e um terço de leguminosas anuais e subperenes), misturadas com 50 kg a 150 kg de areia por hectare. São selecionadas em média setenta espécies para cada área de plantio, com composição variável em função dos diferentes tipos de vegetação.

Para compreender o arranjo socioprodutivo que se formou devido à necessidade de restauração de nascentes degradadas utilizando-se a técnica muvuca de sementes, foi feita uma análise histórica da campanha Y Ikatu Xingu. Essa técnica foi avaliada quanto a sua capacidade de inovação e adaptação cultural diante da realidade local dos produtores rurais.

2.3 Análise do arranjo socioprodutivo e sucesso da RSX

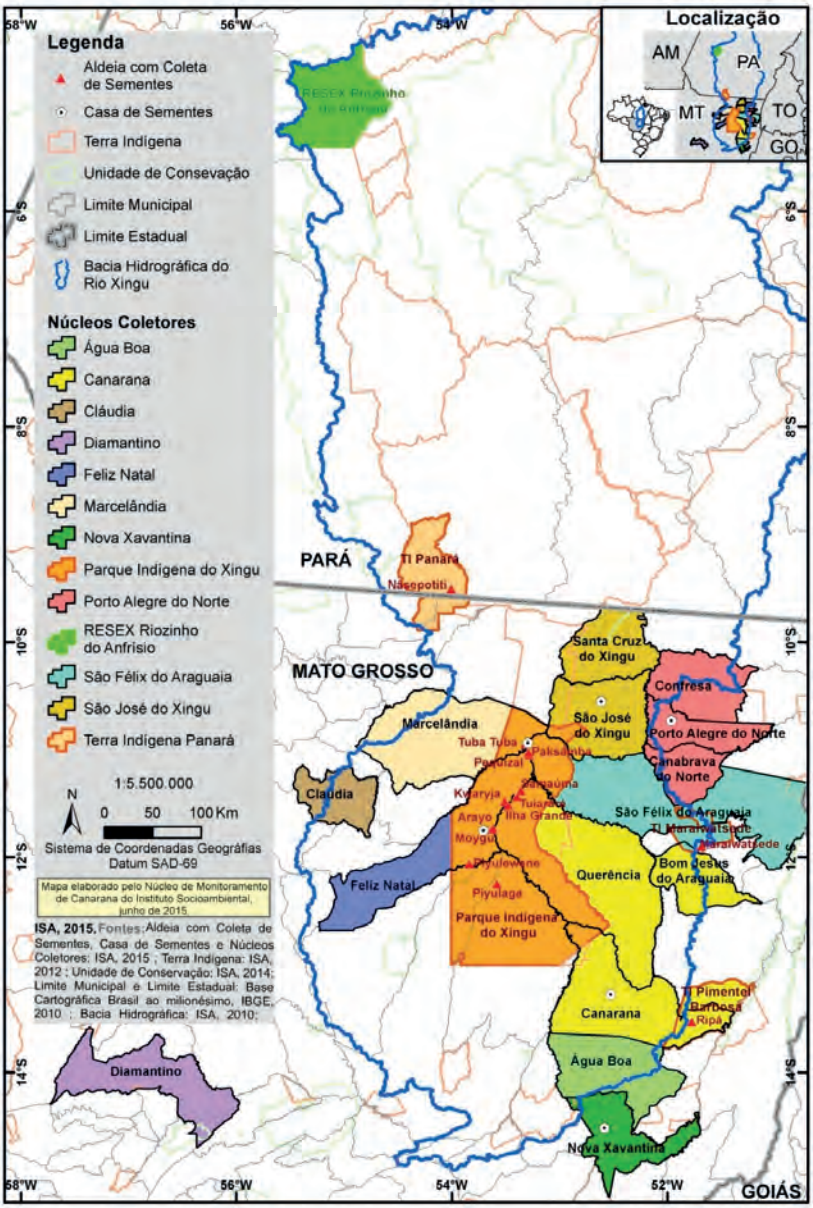
Os 350 coletores de sementes da RSX foram estratificados de acordo com as suas diferentes realidades socioculturais, compondo os seguintes grupos: indígenas, agricultores familiares e residentes urbanos (mapa 1). Para cada realidade sociocultural estudada foram selecionados dois núcleos de coletores para compor os grupos focais. Esses grupos foram eleitos em razão da experiência na iniciativa e da quantidade e qualidade da produção de sementes florestais. Assim, o estudo abrangeu 13 coletores urbanos das cidades de Canarana e Nova Xavantina, 13 agricultores familiares dos municípios de Canabrava do Norte e Confresa, e 48 indígenas de duas aldeias da etnia Ikpeng, localizada no Parque Indígena do Xingu. Adicionalmente, foram realizados grupos de trabalhos com sete técnicos (informantes-chave) de cinco ONGs que atuam na RSX.

Em cada grupo focal foram realizadas oficinas participativas, a partir de metodologias de diagnóstico rural participativo, com o propósito de promover reflexões e diálogos entre os informantes-chave (Verdejo, 2006). Assim, foram promovidos processos para a compreensão da cadeia de valor de sementes em diferentes dimensões, a partir da percepção local, abrangendo: *i)* fatores que afetam o arranjo socioprodutivo; e *ii)* percepção de sucesso da iniciativa.

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-chave 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).

MAPA 1

Bacia hidrográfica do rio Xingu nos estados do Mato Grosso e Pará: identificação dos núcleos de coletores da RSX



Elaboração: Núcleo de Monitoramento de Canarana/ISA.
Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Nas oficinas participativas, os integrantes foram conduzidos a apresentar suas concepções de sucesso da participação na iniciativa, com base em suas próprias experiências e percepções (Marshall, Newton e Schreckenberg, 2003). As diferentes narrativas foram posteriormente categorizadas em critérios de sucesso, e a elas foi atribuída uma escala de abrangência. As informações foram sistematizadas para compor um grafo da relação entre os atores e os critérios de sucesso, com o auxílio do programa Ucinet Version 6 Social Network Analysis Software, por meio do comando *2-Mode Network,* e ordenando os vértices com o método *multidimensional scaling* (MDS). Por conseguinte, foram analisados os parâmetros quantitativos da rede social, os quais são listados a seguir, de acordo com as definições de Hanneman e Riddle (2005).

1) Densidade (δ): proporção de conexões existentes entre os atores em função de todas as conexões possíveis.
2) 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*.
3) Centralidade de proximidade (C_{Ci}): distância total de um vértice a todos os outros do grafo, por meio do método *geodesic paths only*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Inovação técnica e adaptação cultural da muvuca de sementes

Em 2006, o ISA iniciou os programas de restauração das matas ciliares junto aos agricultores, oferecendo assistência técnica, material e apoio financeiro (principalmente sementes e cercas). Os objetivos da restauração florestal incluíram a conservação da água, a produção de frutas e madeira, o sequestro de carbono e a conformidade com a legislação ambiental brasileira. A restauração foi dirigida às necessidades de uma ampla gama de agricultores, considerando suas demandas, motivações e potencialidades, como mão de obra, infraestrutura e insumos. Cada projeto de restauração foi alinhado com o conhecimento e as ideias dos agricultores, com uma abordagem de pesquisa-ação participativa, a fim de desenvolver novas estratégias adaptadas a cada realidade.

Com o início da campanha Y Ikatu Xingu surgiu a demanda por insumos florestais (sementes e mudas) para restaurar as áreas de nascentes degradadas. Na região do rio Xingu não havia um mercado estruturado deste setor, o que levou à uma organização coletiva para adquirir sementes para sua semeadura direta e produção de mudas. Algumas das ONGs que já atuavam na região – ISA, Comissão Pastoral da Terra (CPT), Associação Terra Viva (ATV), Associação de Educação e Assistência Social Nossa Senhora da Assunção (Ansa), reunidas

em torno da Articulação Xingu Araguaia (AXA) – incentivaram comunidades e famílias de diferentes contextos socioculturais e de vulnerabilidade para atuarem como coletores de sementes. A escassez de estruturas de viveiro para produção de mudas, a necessidade de restauração em larga escala e o resultado positivo da semeadura direta de sementes de árvores levaram ao fortalecimento da técnica muvuca de sementes.

O arranjo de coleta de sementes que se iniciou durante a campanha Y Ikatu Xingu se estruturou ao longo dos anos, e atualmente as espécies da muvuca são selecionadas a partir de uma lista de cerca de 220 espécies fornecidas pela RSX. A rede já comercializou 144 t de sementes, o que corresponde à geração de aproximados R$ 2 milhões de renda familiar e comunitária.

As áreas de restauração mais antigas com muvuca de sementes na bacia do Xingu estão com nove anos. Áreas avaliadas com seis anos tiveram entre 2.500 e 32.250 árvores por hectare. A elevada variação de densidade média de árvores em áreas de semeadura direta é reflexo das variações do clima, do solo, do histórico de degradação, do conjunto de espécies utilizado no plantio, dos lotes de sementes e da forma aleatória como as sementes são semeadas. A ausência de choque de transplante na hora do plantio das mudas e a densidade elevada de plantas jovens podem resultar em um rápido fechamento de dossel (três a cinco anos após a semeadura) para áreas de semeadura direta, em comparação com plantio de mudas (Willoughby *et al.*, 2004; Muehlethaler e Kamm, 2009).

Durante os dois primeiros anos, o aparecimento das espécies leguminosas subperene e anual, consideradas adubo verde, semeadas junto com as espécies arbóreas nas áreas de semeadura direta, forma um mosaico heterogêneo de vegetação, enquanto nas áreas com plantio de mudas o mosaico é homogêneo, com presença de gramíneas e árvores espaçadas regularmente. Áreas de semeadura direta se assemelham melhor às áreas em regeneração natural e parecem oferecer uma maior diversidade de nichos adequados para a recolonização por espécies que não foram introduzidas. Além disso, espécies leguminosas de crescimento rápido, semeadas numa densidade adequada, podem facilitar o estabelecimento e o crescimento de indivíduos arbóreos, melhorando a aeração, descompactação e absorção de água no solo, e também possivelmente aceleram a ciclagem de nutrientes e a restauração da fertilidade do solo, com a senescência e a decomposição de suas folhas, ricas em nitrogênio (Peneireiro, 1999; Balandier, Frochot e Sourisseau, 2009; Vieira, Holl e Peneireiro, 2009).

Os custos da restauração por semeadura direta foram de R$ 5.450,00 por hectare (45% para as sementes, incluindo plantio e replantio quando necessário, e 55% para o plantio e o manejo de cada hectare durante três anos). Em adição à vantagem econômica, as inovações técnicas que a semeadura direta apresenta se assemelham às técnicas agrícolas já bem conhecidas pelos agricultores, podendo

aproximar o proprietário rural das atividades de restauração, desde o preparo do solo até a semeadura, que podem ser realizados utilizando máquinas agrícolas adaptadas (Willoughby *et al.*, 2004). A familiarização do proprietário com as técnicas leva a uma adaptação cultural ao praticar a restauração florestal. A expansão da restauração florestal nessa região aumenta a demanda por sementes de espécies nativas, e essa demanda só será atendida a partir de uma organização de coletores de sementes e instituições de apoio, ou seja, a partir de um arranjo socioprodutivo estruturado.

3.2 Arranjo socioprodutivo da RSX

A produção de sementes florestais envolve uma complexa interação de demandas e ofertas, dimensionada por realidades, identidades, valores e culturas de uma diversidade de atores sociais. O arranjo da RSX passou a configurar uma cadeia de valor composta por variados processos para atender demandas de um mercado específico, o setor de restauração ecológica. A percepção dos atores participantes do estudo evidenciou diferentes fatores que condicionam a cadeia de valor (quadro 1). Esses fatores indicam que a complexidade da cadeia denota uma ampla influência de fatores além da oferta e demanda por sementes, pois o sistema é afetado diretamente por aspectos políticos, sociais e econômicos.

QUADRO 1
Fatores que condicionam a cadeia de valor de sementes florestais da RSX 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	Transporte	Distâncias geográficas
Produção de sementes	Suporte técnico		Custos
	Materiais e equipamentos		Infraestrutura
	Capacitação técnica	Comercialização	Suporte técnico
	Custos de produção		Sistema de precificação
Armazenamento	Infraestrutura		Produtos e mercados
	Parâmetros técnicos		Legislações

Fonte: Urzedo (2014).

O diferencial para a consolidação da iniciativa se deve ao fato de as ações terem integrado as demandas concretas de restauração ecológica na região das cabeceiras do rio Xingu ao potencial de produção de sementes 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 em quantidade com diversidade para atender às demandas de restauração a partir da semeadura direta. O arranjo comercial é facilitado por um sistema de

gestão de uma central administrativa, a qual conta com a atuação de técnicos para relacionar a oferta de sementes indicada pelos produtores com as demandas do mercado. Com isso, a produção de sementes é integralmente comercializada sem excedentes, ou seja, a demanda do mercado dimensiona a oferta.

Com a mudança do Código Florestal e a concomitante redução da demanda por insumos para restauração florestal na região, esse arranjo socioprodutivo foi posto à prova. Assim, desde 2013 tem sido importante prospectar parceiros comerciais com o estabelecimento de contratos firmes para a manutenção da demanda por sementes a médio e longo prazo. Isso foi possível ampliando-se a região onde as sementes do Xingu eram ofertadas. Um exemplo consiste no mercado de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), que tem representado atualmente cerca de 70% do mercado consumidor da RSX. Além disso, a prospecção de novos mercados para as sementes representa um fator-chave para estabelecer condições de maior estabilidade para a iniciativa e fortalecer o potencial de atuação dos coletores de sementes comerciais com outros setores.

O processo de produção de sementes, englobando a coleta, extração, beneficiamento, secagem e armazenamento das sementes florestais, é de responsabilidade de cada coletor, considerando o modelo organizacional e técnicas operacionais diante de sua realidade. O acesso aos materiais e equipamentos e a assistência técnica são reconhecidos como uma demanda contínua nos núcleos de coletores. Embora existam limitações operacionais, as experiências locais dos coletores de sementes têm demonstrado que os saberes locais associados com a criatividade podem resultar na inovação técnica e tecnológica da produção, assim como a aplicação de materiais tradicionais. Os exemplos dessas ações consistem no uso do quebrador de frutos de baru (*Dipteryx alata*), remoção da polpa de frutos por meio de tanquinho de lavar roupas, além da adaptação de materiais para criação de peneiras ou uso de materiais tradicionais, como a peneira de fibras naturais da etnia Ikpeng (figura 1). Certamente essas diferentes realidades socioculturais reforçam que as técnicas e as tecnologias adotadas interagem diretamente com o contexto sociocultural dos coletores de sementes.

Ressalta-se que os fatores que condicionam a cadeia de valor variaram significativamente entre as avaliações das ONGs e dos coletores de sementes (tabela 1). As ONGs identificaram que o funcionamento da rede ocorre em função de uma maior proporção de fatores inerentes à própria iniciativa (50,3% ± 9,4%; $p < 0{,}001$), enquanto os coletores de sementes apontaram uma maior ocorrência de ameaças à iniciativa (36,4% ± 4,9%; $p < 0{,}001$). Ao mesmo tempo, ambos os atores reconheceram que as oportunidades são de fatores menos frequentes na cadeia de valor de sementes ($p < 0{,}01$). Portanto, as avaliações do sistema funcional são dependentes da posição ocupada por cada ator social (Schreckenberg *et al.*, 2006), de tal forma

que as famílias e as comunidades que atuam como coletoras de sementes tendem a reconhecer maior vulnerabilidade e riscos frente a dinâmica de uma cadeia produtiva.

FIGURA 1

Materiais e equipamentos para a extração e o beneficiamento de sementes florestais

1A – Facão para extração da semente de baru

1B – Peneira para remoção de polpa de frutos de mirindiba-boca-boa (*Buchenavia tomentosa*)

1C – Adaptação de peneiras para beneficiamento de sementes

1D – Quebrador de frutos de baru

1E – Tanquinho de lavar roupas para remoção de polpa de frutos de mirindiba-boca-boa

1F – Peneira tradicional da etnia Ikpeng usada para beneficiamento de sementes

Fonte: Urzedo (2014).

TABELA 1
Fatores que condicionam a cadeia de valor de sementes florestais (Em %)

Ator da cadeia de valor	Fatores condicionantes			
	Fortaleza	Fraqueza	Ameaça	Oportunidade
Técnicos de ONGs[1]	50,3 ± 9,4**	23,7 ± 7,4	20,2 ± 1,2	5,8 ± 5,1**
Núcleos de coletores de sementes[2]	35,2 ± 4,6**	14,3 ± 5,6**	36,4 ± 4,9**	14,1 ± 4,1**

Fonte: Urzedo (2014).
Notas: [1] $n = 5$ organizações e 7 informantes-chave.
[2] Indígenas: $n = 2$ aldeias e 48 coletores; agricultores familiares: $n = 2$ assentamentos e 13 coletores; residentes urbanos: $n = 2$ cidades e 13 coletores.
Obs.: (**) evidenciam diferença significativa ($p < 1\%$) entre os atores estudados.

3.3 Critérios de sucesso da RSX

Os critérios de sucesso da produção de sementes florestais no Alto Xingu foram dimensionados pelos atores envolvidos no estudo por meio de diferentes percepções. O conjunto dessas concepções categorizadas gerou dezesseis critérios de sucesso abrangendo o nível familiar (dois critérios), comunitário (sete critérios), regional (cinco critérios) e nacional (dois critérios), conforme o quadro 2. Em função de a iniciativa contar com atuação e suporte de coletores de sementes, organizações da sociedade civil, órgãos públicos e setor privado, ela promove o engajamento de uma diversidade de atores sociais. Esse fator é elementar para o sucesso da iniciativa, pois possibilita a inter-relação de identidades, valores e papéis nos diferentes níveis da

cadeia de valor. Dessa forma, existem diversificadas maneiras de definir o sentido atribuído ao sucesso para iniciativas comunitárias de base florestal, considerando diferentes conjuntos de objetivos envolvidos (Newton *et al.*, 2006). O sucesso não pode ser simplificado de acordo com uma definição associada a um produto, mas sim em função da relação das percepções de cada ator ou grupo (Marshall, Newton e Schreckenberg, 2006). As diferentes relações e concepções dos atores com a iniciativa denotam que a definição de sucesso é dinâmica e se relaciona com cada circunstância e forma de atuação na cadeia de valor (Schreckenberg *et al.*, 2006).

QUADRO 2
Critérios de sucesso da RSX na Amazônia brasileira

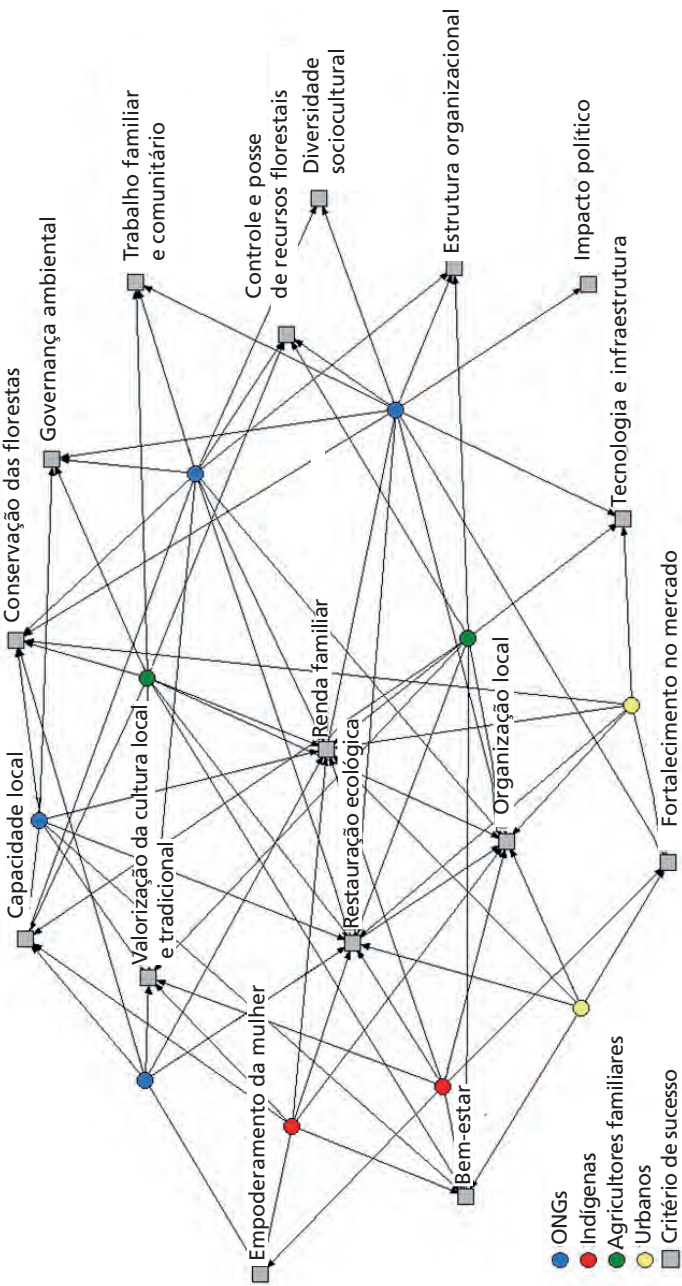
Nível	Critérios de sucesso	Descrição
Familiar	Renda familiar	Meio de diversificar a composição e elevar a renda da família.
Familiar	Bem-estar	Melhoria do bem-estar humano associado, principalmente, com educação, saúde, nutrição, felicidade etc.
Comunitário	Organização local	Relacionamento, convivência 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 das florestas	Atividade que 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 em quantidade com inovações de técnicas e tecnologias.
Regional	Restauração ecológica	Comprometimento para promover a restauração como um objetivo de conservação socioambiental, associado às demandas do mercado florestal.
Regional	Diversidade sociocultural	Coletores e organizações 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 as demandas de compradores com a oferta dos coletores.
Nacional	Impacto político	Modelo de cadeia de valor percursor influenciando outras iniciativas e políticas para o trabalho em rede social.

Fonte: Urzedo (2014).

No caso da RSX, a relação dos atores com os critérios de sucesso constitui uma rede social que representa a existência de integração nas percepções de sucesso entre os atores que atuam na iniciativa. O grafo da rede social de critérios de sucesso é composto por 81 conexões entre os atores e esses critérios (figura 2). A rede social apresentou uma densidade moderada ($\delta = 0{,}50$), o que indica existência de uma relação e convergência ideológica entre os diferentes atores. Por sua vez, o maior número de critérios foi retratado pelos técnicos das ONGs, resultando na maior centralidade desses atores no grafo ($75\% \leq C_{Di} \geq 43\%$; $81\% \leq C_{Ci} \geq 65\%$). Esses indicadores revelam que esses atores têm um domínio global do sucesso da iniciativa, de tal forma que alguns critérios foram identificados exclusivamente por eles, como impacto político e promoção da governança socioambiental. Já os coletores de sementes urbanos reconheceram um menor número de critérios ($5 < n > 6$), o que lhes conferiu os menores valores de centralidade de grau ($37\% \leq C_{Di} \geq 31\%$) e proximidade ($C_{Ci} = 60\%$). Portanto, cada ator apontou diferentes concepções, denotando que a definição de sucesso é dinâmica e se relaciona com a circunstância socioeconômica, a realidade sociocultural e a forma de atuação (Schreckenberg *et al.*, 2006).

Os critérios de sucesso relacionados com a restauração ecológica e a renda familiar foram identificados unanimemente pelos atores como valores essenciais da rede ($C_{Di} = 100\%$; $C_{Ci} = 100\%$). 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 diante da atuação coletiva. Desse modo, a existência de uma interação e coesão de valores e ideias dentro e entre organizações, comunidades e famílias é imprescindível ao 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, e com a estrutura comercial, havendo uma integração entre a demanda por sementes pelos proprietários rurais para restauração florestal e a oferta de sementes pelos coletores.

FIGURA 2
Critérios de sucesso e atores envolvidos na cadeia de valor de sementes florestais da RSX



Fonte: Urzedo (2014).
Obs.: Organizações articuladoras: $n = 5$ instituições e 7 informantes-chave; coletores de sementes indígenas: $n = 2$ aldeias e 48 coletores; agricultores familiares: $n = 2$ assentamentos e 13 coletores; e urbanos: $n = 2$ cidades e 13 coletores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES PARA A PRÁTICA

Os resultados alcançados em termos ambientais, sociais e políticos durante a campanha Y Ikatu Xingu através da técnica de restauração por semeadura direta mecanizada, conhecida como muvuca de sementes, nos mostram que esse modelo de base comunitária ligada à rede de sementes pode ser multiplicado e adaptado para tornar possível a restauração de outros 150 mil hectares de mata ciliar degradada nas cabeceiras do rio Xingu.

O caso da RSX e da técnica de semeadura direta na região das cabeceiras do rio Xingu representa uma iniciativa de base social que tem promovido alternativas para a restauração florestal. As ações, principalmente centradas na viabilização técnica e financeira com integração socioeconômica para a produção e o fornecimento de sementes florestais, têm promovido a estruturação de um arranjo socioprodutivo capaz de estimular a aplicação da Lei Florestal. Embora as ações nas cabeceiras do rio Xingu tenham resultado no auxílio da redução do passivo ambiental regional e na proposição de técnicas, ainda é significativa a demanda por restauração florestal, sobretudo em relação às APPs que não podem ser compensadas, e sim obrigatoriamente restauradas. Para a efetivação da restauração em larga escala é essencial fomentar e articular arranjos socioprodutivos que possam ofertar sementes com padrões de qualidade e integração socioeconômica. Por isso, é prioritário que experiências locais como da RSX e da semeadura direta possam inspirar e apoiar a definição de arranjos, reconhecendo e valorizando diferentes técnicas, princípios e métodos para intervenção, considerando custos, adaptação cultural e participação social na tomada de decisão para concretizar a conservação da biodiversidade associada com alternativas socioeconômicas locais.

REFERÊNCIAS

BALANDIER, P.; FROCHOT, H.; SOURISSEAU, A. Improvement of direct tree seeding with cover crops in afforestation: microclimate and resource availability induced by vegetation composition. **Forest Ecology and Management**, v. 257, n. 8, p. 1716-1724, 2009.

CAMPOS-FILHO, E. M. *et al.* Mechanized direct-seeding of native forests in Xingu, central Brazil. **Journal of Sustainable Forestry**, v. 32, n. 7, p. 702-727, 2013.

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.

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

JUNQUEIRA, R. G. P.; RIBEIRO, R.; CAMPOS-FILHO, E. M. Y Ikatu Xingu campaign: a shared socio-environmental responsibility for large-scale restoration of Xingu river watershed in Brazil. **SER news**, Apr. 2015.

LEMOS, M. C.; AGRAWAL, A. Environmental governance. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 31, n. 19, p. 297-325, 2006.

LIMA, E. *et al.* Searching for sustainability: forest policies, smallholders, and the trans-Amazon highway. **Environment**, v. 48, n. 2, p. 36, 2006.

MARON, M. *et al.* Faustian bargains? Restoration realities in the context of biodiversity offset policies. **Biological Conservation**, v. 155, n. 23, p. 141-148, 2012.

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

_____. **Commercialization of non-timber forest products**: factors influencing success. Lessons learned from Mexico and Bolivia and policy implications for decision-makers. Cambridge: Unep; WCMC, 2006. 135 p.

MUEHLETHALER, U.; KAMM, U. Innovative direct seeding method in the forest. **Agrarforschung**, v. 16, n. 10, p. 384-389, 2009.

NEPSTAD, D. *et al.* The end of deforestation in the Brazilian Amazônia. **Science**, v. 326, n. 5958, p. 1350-1351, 2009.

NEWTON, A. C. *et al.* Use of a bayesian belief network to predict the impacts of commercializing non-timber forest products on livelihoods. **Ecology and Society**, Wolfvillee, v. 11, n. 2, p. 33, 2006. Disponível em: <www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art24/>. Acesso em: 1º nov. 2013.

PENEIREIRO, F. M. **Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural**: um estudo de caso. 1999. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

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**, São Paulo, v. 39, p. 365-379, mar./abr. 2005.

SCHRECKENBERG, K. *et al.* Overcoming barriers: strategies and capabilities for successful NTFP commercialization. *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; WCMC, 2006. p. 107-114.

SCHWARTZMAN, S. *et al.* 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.

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

STICKLER, C. M. *et al.* 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, p. 13, Apr. 2013.

URZEDO, D. I. **Trilhando recomeços**: a socioeconomia da produção de sementes florestais do Alto Xingu na Amazônia brasileira. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014.

URZEDO, D. I. *et al.* Tropical forest seeds in the household economy: effects of market participation among three sociocultural groups in the Upper Xingu region of the Brazilian Amazon. **Environmental Conservation**, Aug. 2015.

VELÁSQUEZ, C.; QUEIROZ, H.; BERNASCONI, P. **Fique por dentro**: a bacia do rio Xingu em Mato Grosso. São Paulo: ISA; ICV, 2010. (Séries Cartô Brasil Socioambiental).

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

VIEIRA, D. L. M.; HOLL, K. D.; PENEIREIRO, F. M. Agro-successional restoration as a strategy to facilitate tropical forest recovery. **Restoration Ecology**, v. 17, n. 4, p. 451-459, 2009.

WILLOUGHBY, I. *et al.* **Creating new broadleaved woodland by direct seeding** – practice guide. Edinburgh: Forestry Comission, 2004.