



Monitoramento e desempenho de indicadores participativos em sistemas tradicionais de produção de erva-mate no Centro-Sul e no Vale do Iguaçu, Paraná, Brasil

Monitoring and performance of participatory indicators of traditional systems of production of yerba mate in the Centro-Sul and in the Vale do Iguaçu, Paraná, Brazil

Adriana Rita SANGALLI^{1*}, Ricardo Eduardo de Freitas MAIA¹, Mirian Fabiane STRATE¹, Evelyn Roberta NIMMO², André Eduardo Biscaia LACERDA³, Tatiana Mota MIRANDA¹, Gabriela COELHO-DE-SOUZA¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

² Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, PR, Brasil.

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Florestas), Colombo, PR, Brasil.

* E-mail de contato: adrianaritasangalli@gmail.com

Artigo recebido em 5 de maio de 2020, versão final aceita em 31 de agosto de 2021, publicado em 1 de junho de 2022.

RESUMO: Os sistemas tradicionais de produção de erva-mate (STPEM), presentes da Floresta Ombrófila Mista do sul do Brasil, se caracterizam como sistemas agroflorestais, cujas raízes se vinculam aos manejos de faxinais e caívas. Considerando a complexidade implícita na abrangência destes sistemas, em dimensões ambientais, econômicas, sociais e culturais, este estudo objetiva analisar o monitoramento inicial e o desempenho dos sistemas tradicionais de produção de erva-mate, em municípios do estado do Paraná, por meio da construção participativa de indicadores. A pesquisa de campo ocorreu em duas etapas: a primeira, a partir do acompanhamento de uma oficina realizada no município de União da Vitória, a qual contou com a presença de agricultores e representantes de diversas instituições vinculadas ao Observatório da Erva-mate em parceria com pesquisadores de universidades. Neste evento, por meio da construção coletiva de um sistema de indicadores acessível e utilizável pelos manejadores dos STPEM, foram criados parâmetros técnicos vinculando conhecimentos científicos aos saberes tradicionais dos agricultores. Este processo permite avaliar a amplitude dos sistemas nas suas principais dimensões, possibilitando o acompanhamento e o monitoramento ao longo do tempo, para futuras comparações relacionadas à evolução dos sistemas. A segunda etapa se refere à aplicação destes macroindicadores em doze famílias de propriedades rurais localizadas em quatro municípios (Inácio Martins, Rebouças, Bituruna e São Mateus do Sul). Os resultados demonstram os pontos fortes e as limitações nos STPEM, destacando-se que os sistemas monitorados contribuem efetivamente com

a conservação da Floresta Ombrófila Mista, promovendo benefícios para as propriedades e entorno, como na questão hídrica enfatizada pelos agricultores pesquisados. A efetivação de um sistema de indicadores construído com os atores sociais abre espaços de interlocução com as políticas públicas, considerando as realidades e necessidades locais, muitas vezes conhecidas apenas pelos próprios agricultores e estimulando novas agendas de pesquisa.

Palavras-chave: sistemas agroflorestais; construção participativa de indicadores; floresta ombrófila mista.

ABSTRACT: The traditional system of yerba mate production (STPEM) presents the Mixed Ombrophilous Forest of southerner Brazil, characterized as agroforestry systems, that roots are related to the management of the faxinal and caívas. Whereas the implicit complexity in the coverage of these systems, in environmental, economic, socials, and cultural dimensions, this survey lens to analyze the initial monitoring and the performance of these traditional systems of production, in municipalities of Paraná state, through the participative construction of indicators. The field research happened in two stages: the first, as of the monitoring of a workshop conducted in the city of União da Vitória, attended by farmers and representatives from several institutions related to the Yerba Mate Observatory, in partnership with the university researchers. In this event, through the collective construction of an accessible and utility indicators system by the handlers of STPEM, technical parameters were created linking the scientific knowledge to the farmers' traditional knowledge. This process allows the measurement of the amplitude of the systems in their principal dimensions, enabling monitoring and monitoring over time, future comparisons related to the evolution of systems. The second stage refers to the application of these macro indicators in twelve families of rural properties located in four municipalities (Inácio Martins, Rebouças, Bituruna and São Mateus do Sul). Results demonstrate strengths and limitations in STPEM, highlighting that the monitored systems contribute effectively with the conservation of the Mixed Ombrophilous Forest, promoting benefits to properties and surroundings, as water issue emphasized by farmers surveyed. The indicator system realization, constructed with the social actors, opens an interlocution space with the public policies, considering local realities and needs, often only known by the farmers themselves and stimulating new research agendas.

Keywords: agroforestry systems; participatory construction of indicators; mixed ombrophilous forest.

1. Introdução

Sistemas agroflorestais (SAF's) são sistemas produtivos desenvolvidos há milênios no mundo, especialmente pelas populações tradicionais, e que sustentam cerca um sexto da humanidade (Miccolis *et al.*, 2016). Os SAF's combinam práticas de cultivos agrícolas e árvores, resultando no uso mais sustentável da terra, reforçando a resistência às variações climáticas, além de garantirem a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) dos agricultores e consumidores, promovendo a diversificação de renda, a perpetuação do conhecimento local, dos valores sociais e culturais (Buttoud, 2013).

A produção tradicional de erva-mate no sul do Brasil é um sistema agroflorestal que tem suas raízes nas práticas culturais e agrícolas dos indígenas Guaranis (Nimmo & Nogueira, 2019). Na chegada dos espanhóis no século XVI, na região da Bacia do Rio da Prata, os colonizadores aprenderam as práticas de colher e processar as folhas da árvore e assimilaram a prática cultural de tomar a infusão, com a erva-mate se tornando um dos produtos mais importantes na economia colonial (López, 1974).

Ao longo da ocupação, colonização e consolidação das terras no sul do Brasil, o conhecimento relacionado às plantas nativas foi transmitido entre grupos indígenas, missionários, imigrantes espa-

nhóis e portugueses. Posteriormente, no século XIX, foi disseminado entre os caboclos, descendentes indígenas e imigrantes colonizadores, principalmente os ucranianos, poloneses, italianos e alemães que ocupavam as terras no centro-sul e sul do Paraná e norte de Santa Catarina (Gerhardt, 2013; Lacerda *et al.*, 2020). Atualmente, o consumo da erva-mate como chimarrão está vinculado à cultura gaúcha da Argentina, Uruguai, Paraguai e do Sul do Brasil, mas o cultivo e o processamento das folhas da planta, bem como a cultura material de usar a cuia e bomba não mudaram significantemente em relação às práticas dos Guaranis.

A erva-mate é encontrada principalmente na Floresta Úmida Subtropical (Floresta Ombrófila Mista/Mata com Araucária)¹ no sul do Brasil e no nordeste da Argentina, bem como nas regiões montanhosas do leste do Paraguai (Oliveira & Rotta, 1985). Diferentemente de outras espécies dos sistemas agroflorestais tradicionais, como café e cacau, a erva-mate nunca foi domesticada e não se adapta fora de sua área de ocorrência natural, uma questão que restringiu sua expansão como *commodity* no palco mundial (Jamicson, 2001).

Para Floriani *et al.* (2008), diante da complexidade e diversidade de agroecossistemas, como os SAF's, é importante fornecer instrumentos que possibilitem aos agricultores e instituições analisar as demandas, auxiliando, assim, na tomada de decisões. Neste sentido, os autores observam que o monitoramento participativo de sistemas agroflorestais é um método que auxilia na geração de conhecimento adaptado à realidade a ser monitora-

da, identificando o início dos sistemas, os saberes utilizados na sua gestão e os fatores envolvidos nas suas múltiplas dimensões.

Neste contexto, a análise do desempenho de sistemas agroflorestais a partir de indicadores elaborados de maneira participativa pelos atores envolvidos com os SAF's, contribui com a reflexão em torno de uma gestão que vai além da sustentabilidade socioeconômica e ambiental, característica destes sistemas, considerando também valores endógenos implícitos na sua multidimensionalidade, os quais fortalecem a emancipação social dos agricultores e a governança das suas redes nas comunidades (Abramovay, 2012; Steenbock *et al.*, 2013).

Desta forma, este estudo objetiva analisar o monitoramento inicial e desempenho dos sistemas tradicionais de produção de erva-mate, em municípios do estado do Paraná por meio da construção participativa de indicadores. O conteúdo está organizado em cinco seções, além desta introdução. A segunda seção aborda os sistemas tradicionais de erva-mate e seu monitoramento por meio de indicadores participativos; a terceira seção apresenta percurso metodológico da pesquisa; na quarta seção são apresentados os resultados e a discussão; e, por fim, na quinta seção, apresentam-se as considerações finais.

2. Os sistemas tradicionais de produção de erva-mate e o monitoramento por meio de indicadores participativos

¹ A formação florestal original da Floresta Ombrófila Mista no Brasil corresponde a 40% no Paraná, 31% em Santa Catarina e 25% no Rio Grande do Sul (Magnanti, 2019).

O extrativismo de erva-mate no Brasil se baseava nas florestas nativas até a década de 1970, tendo em vista que o cultivo da espécie em plantações exigia desafios relacionados à germinação das sementes e formação das mudas (Chaimsohn & Souza, 2013; Nimmo & Nogueira, 2019). Desde então, se desenvolveram avanços na intensificação e produtividade da erva-mate em monocultivo (e.g., Penteado Júnior & Goulart, 2016). Entretanto, os sistemas tradicionais de produção de erva-mate (STPEM) continuam no contexto de agricultura familiar e apenas recentemente tem sido foco de pesquisas científicas (e.g. Lacerda, 2019a; 2019b; Hanish *et al.*, 2019; Lacerda *et al.*, 2020; Nimmo *et al.*, 2020).

Apesar de já reconhecida sua importância na conservação dos remanescentes florestais e da biodiversidade, os STPEM encontram-se ameaçados pela modernização da agricultura, com a implantação de monoculturas que ocasionam desmatamentos, mecanização e a utilização de agrotóxicos, comprometendo a conservação promovida pela atividade ervaiteira (Marques *et al.*, 2019).

Uma das principais características do STPEM é o baixo investimento, pois não são empregados insumos químicos por conta de suas interações naturais com o ambiente florestal, além do trabalho ser concentrado apenas nas safras, geralmente bi- ou tri-anual (Chaimsohn & Souza, 2013). Os produtores tradicionais também reconhecem a importância da floresta nesse sistema, conservando não só a biodiversidade de flora e fauna, que auxilia no controle de pragas, mas também garante a ciclagem de nutrientes (Ilany *et al.*, 2010), a conservação de nascentes de água, a manutenção do ar limpo e a regulação do clima (Hauer, 2009; Marques, 2014).

A tradição no uso dos recursos florestais, pelos

proprietários rurais familiares na área de ocorrência da FOM do Sul do Brasil, traz consigo um significante entendimento da biodiversidade e da ecologia da região, que por meio de suas práticas tradicionais de manejo da floresta tem permitido seu uso e conservação. Este conhecimento ecológico tradicional (CET) é definido por Berkes (1999, p. 8) como: “[...] um corpo cumulativo de conhecimento, prática e crença, que evoluiu por processos adaptativos e transmitidos entre gerações por meio de transmissão cultural, sobre a relação dos seres vivos (incluindo humanos) entre si e com o meio ambiente”.

Nesta região, predominam atividades tradicionais como o cultivo de espécies agrícolas para o auto sustento, a extração da erva-mate e o pastoreio sob cobertura florestal, típico de comunidades tradicionais como a dos Faxinais no Paraná e as Caívas em Santa Catarina (Marques, 2014; Hanisch, 2018; Hanisch *et al.*, 2019; Lacerda *et al.*, 2020). Neste contexto, a erva-mate se caracteriza como uma espécie de relevância histórica, econômica, ambiental e sociocultural para a agricultura familiar.

Como resultado do uso da terra, mantido pelos sistemas tradicionais, é, justamente nestas áreas, que grande parte dos fragmentos florestais da Floresta com Araucária são encontrados atualmente (Marques, 2014), ao contrário de outras regiões do Paraná, onde a agricultura convencional tornou-se o principal uso da terra em detrimento às florestas nativas (Lacerda *et al.*, 2020).

A estrutura fundiária da região, típica da agricultura familiar, tem cerca de 90% das propriedades rurais com menos de 50 ha (IPARDES, 2016; FECAM, 2017a; 2017b). Estas famílias têm na produção florestal grande parte da participação no Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP), atingindo quase 50% do percentual produzido nos

estados do PR e SC. Os produtos extrativistas são os que mais contribuem com esta produção, e dentre eles destacam-se a erva-mate, com 57% (IPARDES, 2016; FECAM, 2017a; 2017b). Contrastado com a diversidade cultural e ambiental típica das propriedades familiares, a região também possui uma tendência de concentração de terras em cultivos pinus (IPARDES, 2016), soja e fumo, esta última cultura envolvida em ampla controvérsia por seus riscos ambientais e para a saúde humana (Meira *et al.*, 2009).

Neste contexto, Franco *et al.* (2017) observam a necessidade de compreender as dimensões sociais, políticas e ambientais envolvidas nas agroflorestas, a fim de fortalecer iniciativas voltadas para o desenvolvimento local das comunidades rurais, permitindo que os agricultores tenham consciência e autonomia nas suas escolhas, principalmente em relação ao tipo de desenvolvimento que desejam. O saber ecológico se faz presente nas dimensões culturais, sociais e econômicas envolvidas nas agroflorestas, refletindo uma racionalidade social e ambiental muito mais ampla do que uma visão meramente produtivista desse sistema (Steenbock *et al.*, 2013).

Dessa forma, o monitoramento dos processos ecológicos das agroflorestas, por meio da utilização de indicadores² quantitativos e qualitativos, auxilia na compreensão do agroecossistema e dos aspectos socioculturais e econômicos que decorrem do seu manejo (Franco *et al.*, 2017; Hanisch *et al.*, 2019). Neste contexto, a construção participativa permite a

elaboração de indicadores que melhor representam o consenso entre um grupo de atores envolvidos em determinada iniciativa, garantindo distintas contribuições relacionadas às opiniões dos membros, sobre temas e resoluções de problemas que, somadas, potencializam o resultado final (Ferreira *et al.*, 2019). Também, possibilita refletir sobre as práticas, processos de trabalho e bem-estar do grupo de agricultores e seus projetos futuros, analisados e valorados de forma endógena, considerando as características dos sistemas locais e fortalecendo a construção de caminhos para a emancipação social desses atores (Steenbock *et al.*, 2013).

Amador (2017) observa que a integração de atores, com diferentes contextos e vivências relacionadas aos SAF's, possibilita uma visão multidisciplinar para o entendimento da complexidade dos sistemas. O diálogo de saberes, proporcionado pelo processo de construção coletiva de indicadores, oportuniza o fortalecimento das redes de governança da sociobiodiversidade, propiciando autonomia aos agricultores e contribuindo para a SAN e, especificamente nos STPEM, conservando e promovendo ações de restauração na FOM.

3. Metodologia

Este estudo está relacionado ao projeto “PA-Nexus: governança da sociobiodiversidade para a segurança hídrica, energética e alimentar na Mata Atlântica” (CNPq/MCTIC), vinculado ao Círculo de

² Indicador pode ser definido como um parâmetro ou valor derivado de parâmetros que direcionam e fornecem informações relacionadas ao estado de determinado fenômeno, ambiente ou área de relevância (OCDE, 1993). “Indicadores são fenômenos, fluxos, aspectos ou atributos observáveis que, por se repetirem dentro de um determinado padrão, podem ajudar a entender mudanças no estado qualitativo e/ou quantitativo de um sistema, sejam estas mudanças naturais ou provocadas pela ação humana” (Floriani *et al.*, 2008, p. 114).

Referência em Agroecologia, Sociobiodiversidade, Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (ASSSAN Círculo), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Esse projeto visa o fortalecimento dos processos de governança associados à sociobiodiversidade para a conservação e o uso sustentável da FOM e Restingas na região sul do Brasil (Strate *et al.*, 2020).

A pesquisa de campo constou de duas etapas. A primeira, se refere ao desenvolvimento do sistema indicadores para o monitoramento dos sistemas tradicionais de produção de erva-mate, em municípios do Paraná. Esta etapa iniciou com uma oficina realizada no município de União da Vitória (PR), nos dias 19 e 20 de setembro de 2019, promovida pelas organizações que compõem o Observatório da Erva-mate³, em parceria com o Projeto PANexus. O evento contou com a participação de agricultores, extensionistas, pesquisadores, gestores públicos e acadêmicos, envolvidos com a atividade da produção de erva-mate em sistemas agroflorestais na região, a fim de construir, de forma participativa, um sistema de indicadores de monitoramento da evolução dos STPEM. Participaram 33 representantes de várias instituições, como a Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar (FETRAF-Paraná), Associação das Famílias de Agricultores Experimentadores em Agroecologia no Bioma da Floresta de Araucária (Ecoaraucária), Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), Embrapa Florestas, Centro de Desenvolvimento e Educação dos Sistemas

Tradicionais de Erva-Mate (CEDERVA), Instituto Federal do Paraná (Campus União da Vitória), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (UFRGS), Sindicato dos Trabalhadores na Agricultura Familiar (SINTRAF), Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STR) e organizações informais da sociedade civil (Strate *et al.*, 2020).

Utilizando-se metodologia baseada em Steenbock *et al.* (2013), a partir da experiência da Cooperafloresta (Associação de Agricultores Agroflorestais de Barra do Turvo e Adrianópolis), os participantes reunidos em grupos constituídos aleatoriamente, responderam à questão: O que são bons Sistemas Tradicionais e Agroecológicos de Produção de Erva-mate? A partir dos atributos necessários aos STPEM debatidos nessa dinâmica, na etapa seguinte os grupos foram reorganizados por afinidade dos participantes com os temas, que definiram as características a serem monitoradas, as quais foram apresentadas e discutidas em plenária (Strate *et al.*, 2020). Desse processo resultaram 52 indicadores, agrupados em seis conjuntos denominados de macroindicadores (Tabela 1), sendo:

1. Serviços Ambientais e Biodiversidade: provisão de serviços ambientais relacionados à qualidade e disponibilidade do ar, da água e da biodiversidade;

2. Sustentabilidade e Manejo do Sistema: aspectos da produção da erva-mate no sistema agroflorestal e características do manejo;

³ O Observatório da Erva-mate foi criado em outubro do ano de 2019 por meio de um Termo de Cooperação Técnica entre o Ministério Público do Trabalho do Paraná com mais de trinta instituições federais, estaduais e municipais, dentre elas, universidades e institutos de ensino e pesquisa, órgãos ambientais, sindicatos e associações de trabalhadores rurais e ONGs, visando minimizar a expansão da fumicultura no estado do Paraná e fomentar a cadeia produtiva dos STPEM por meio de diversos objetivos, dentre eles, a construção da marca coletiva “erva-mate agroecológica” e a indicação geográfica dos STPEM (CEDERVA, 2019).

3. Trabalho Familiar e Comunitário: tempo de dedicação/trabalho, participação no planejamento, gestão e tomada de decisões na propriedade e na comunidade;

4. Segurança Alimentar e Nutricional (SAN): Segurança Alimentar e Nutricional promovida pelo STPEM para a família e consumidores;

5. Rentabilidade e Comercialização: aspectos econômicos dos STPEM, relacionados à produção, canais de comercialização e rentabilidade;

6. Cultura: práticas de manejo, saberes e modos de vida transmitidos na família e comunidade, nível de satisfação, qualidade de vida, trabalho e relações em redes.

Após a oficina, o trabalho em torno dos meios de verificação para os indicadores (parâmetros e

gradação correspondente a cada situação) foi complementado a partir de intervenções do grupo de pesquisa PANexus, em parceria com participantes do evento (Embrapa Florestas e representantes dos agricultores, dentre eles, dois estudantes da Universidade Federal de Santa Catarina). Para cada indicador foi estabelecida uma gradação em escala de 0 (zero) a 3 (três), onde: 0= situação indesejada/crítica; 1= situação indesejada/regular; 2= situação aceitável/boa; e, 3= situação desejável/ideal para o sistema. Os valores atribuídos aos indicadores foram estabelecidos a partir do conhecimento empírico e da percepção dos manejadores dos sistemas tradicionais de produção de erva-mate, em conjunto com parâmetros técnicos delineados por pesquisadores envolvidos no processo de construção participativa.

TABELA 1 – Descrição dos macroindicadores e respectivos indicadores avaliados, com o valor correspondente à resposta de cada situação.

INDICADORES/ SITUAÇÃO	0 (Crítica)	1 (Regular)	2 (Boa)	3 (Ideal)
1. MACROINDICADOR SERVIÇOS AMBIENTAIS E BIODIVERSIDADE				
Cobertura florestal nas Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) da propriedade?	De 0% a 30%	De 31% a 90%	De 90% a 99%	Com 100%
Ações de cobertura florestal e restauração nas APP e RL?	Nenhuma ação	De 1% a 30% em ações	De 31% a 49% em ações	De 50% a 100% em ações
Proteção do entorno das nascentes e margens de cursos d'água?	Nenhuma proteção	Menos da metade estão protegidas	Mais da metade estão protegidas	Todas estão protegidas
Cobertura do solo (camada de matéria orgânica, macrofauna e serrapilheira)?	Ausência de cobertura do solo	Fina camada de cobertura do solo	Média camada de cobertura do solo	Expressiva camada de cobertura do solo
Presença de “caminhos d’água” (<i>escoamento superficial</i>), voçorocas e acúmulo de sedimentos nas margens de cursos d’água?	Sempre ocorrem as três situações	Ocorrem duas dessas situações	Ocorre apenas uma dessas situações	Não ocorre nenhuma dessas situações
Presença de diferentes espécies de animais silvestres na floresta?	Nenhuma espécie presente	Apenas uma espécie	Presença de 2 a 3 espécies	Presença de aves, mamíferos, anfíbios e répteis
Presença de invertebrados na floresta?	Nenhuma espécie presente	De 1 a 4 espécies presentes	De 5 a 10 espécies presentes	Mais de 10 espécies presentes

Espécies vegetais arbóreas presentes no STPEM?	Até 5 espécies	De 6 a 15 espécies presentes	De 16 a 29 espécies presentes	30 ou mais espécies presentes
Espécies vegetais arbustivas e herbáceas presentes no STPEM?	Nenhuma espécie	Até 5 espécies presentes	Entre 5 e 10 espécies presentes	Mais de 10 espécies presentes
INDICADORES/ SITUAÇÃO	0 (Crítica)	1 (Regular)	2 (Boa)	3 (Ideal)
2. MACROINDICADOR SUSTENTABILIDADE E MANEJO DO SISTEMA				
Qual o percentual da produção de erva-mate sombreada oriunda do ambiente florestal?	Até 49%	De 50% a 70%	De 71% a 90%	Mais que 90%
Ações de restauração florestal nas áreas de cultivo de erva-mate que não estão com cobertura florestal?	Nenhuma ação	Faz plantio de mudas ou deixa as árvores jovens para formação florestal em menos de 50% da área	Faz plantio de mudas ou deixa as árvores jovens para formação florestal em mais de 50% da área	Ativamente protegendo e manejando mudas e árvores jovens para formação florestal em toda a área
Diferentes estratos no STPEM? (baixo, médio, alto e emergente com plantas anuais, forrageiras, arbustos, árvores e trepadeiras)	Não observa ou maneja diferentes estratos	Maneja apenas um estrato, além da erva-mate	Maneja entre 2 e 3 estratos	Maneja 3 estratos (árvores, plantas anuais, trepadeiras, etc.)
Manutenção de árvores de diferentes idades na área de produção de erva-mate?	Árvores adultas e muitas com sinais de doenças	Árvores adultas e apenas algumas jovens, sem regeneração natural em menos de 50% da área	Árvores adultas, jovens e regeneração natural em mais de 50% da área	Árvores adultas, jovens e regeneração natural em toda a área de produção de erva-mate
Espécies manejadas para os diferentes usos?	Somente erva-mate	De 1 a 4 espécies	De 5 a 9 espécies	Mais de 10 espécies
Em relação às plantas utilizadas no sistema, você prioriza plantas nativas ou exóticas?	Indiferente	Menos de 50% nativas	50% nativas e 50% exóticas	Mais de 80% nativas
Presença de espécies exóticas no erval (pinus, uva-do-japão, alfeneiro, cinamomo e eucalipto)?	Até 50% de árvores exóticas	De 51% a 80% de árvores exóticas	Até 90% de árvores nativas	Presença de 100% de árvores nativas
É utilizado algum insumo externo à propriedade (<i>fertilizantes químicos, agrotóxicos, mudas, sementes</i>)?	Mais de 4 insumos externos comprados	Até 4 insumos externos comprados	Até 2 insumos externos comprados	Nenhum insumo externo comprado
Obtenção de sementes e mudas de erva-mate? (matrizes)	Mudas clonadas de fora da região ou sem conhecer a origem	Extrativistas/ viveiros de municípios vizinhos	Vizinhos da comunidade e viveiros locais	Na propriedade ou em programas de conservação da erva-mate
Matrizes de erva-mate na propriedade?	Nenhuma	Apenas uma matriz	2 matrizes	3 ou mais matrizes
Variedades de matrizes nativas na propriedade?	Nenhuma	1 ou 2 matrizes nativas	3 ou 4 matrizes nativas	Mais de 4 matrizes nativas
3. MACROINDICADOR TRABALHO FAMILIAR E COMUNITÁRIO				
Dias de trabalho semanais do grupo familiar no STPEM?	Nenhum dia	1 ou 2 dias	3 ou 4 dias	De 5 a 7 dias

Processo de trabalho na propriedade (manejo do STPEM/ diálogo entre casal e gerações)?	Não ocorre	Raramente ocorre	Tem aumentado nos últimos anos	O casal e/ou jovens participam da gestão do sistema
a) Envolvimento casal				
b) Participação dos jovens				

O planejamento das atividades da propriedade tem a participação de todos os membros e estes consideram os fatores sobre o uso do solo, água e biodiversidade nas decisões?	Não há participação de todos os membros e não há consideração dos fatores	Não ocorre a participação de todos os membros no planejamento, mas consideram-se os fatores nas decisões	Ocorre a participação parcial dos membros e consideram-se os fatores nas decisões	Todos os membros participam das decisões considerando os diferentes fatores
A família participa em quantas das ações comunitárias e/ou organizações: a) Diálogo com a comunidade; b) Mutirões na comunidade; c) Sindicato, Cooperativa e Associação; d) Agroindústria; e) Parcerias com instituições; f) Cursos e Formações; g) Outras	Nenhuma participação	1 ou 2 participações	3 ou 4 participações	5 ou mais participações

4. MACROINDICADOR RENTABILIDADE E COMERCIALIZAÇÃO

Meses do ano há produção no STPEM?	Nenhum mês	De 1 a 4 meses	De 5 a 10 meses	Todos os meses do ano
Produtos comercializados oriundos da erva-mate?	Somente a erva-mate	1 produto	2 ou 3 produtos	4 ou mais produtos
Produtos do STPEM comercializados, além da erva-mate?	Nenhum, somente erva-mate	De 1 a 3 produtos	De 3 a 6 produtos	De 6 a 10 produtos
Disponibilidade de mercados e autonomia no valor da comercialização dos produtos da erva-mate?	Comercializa com atravessador ou agroindústria, sem autonomia	Comercializa com atravessador ou agroindústria, com autonomia na comercialização	Comercializa com agroindústria com autonomia na comercialização	Comercializa com agroindústria coletiva com autonomia na comercialização
O STPEM contribui com a economia doméstica (comercialização e autoconsumo de alimentos, madeira, água e outros)?	Não contribui	Contribui até 40%	Contribui de 41% a 80%	Contribui e 81% a 100%
Qual o percentual de custo de manutenção do STPEM (insumos, manejo, mão de obra)?	Superior a 70% do lucro mensal/anual	Entre 69% e 50% do lucro mensal/anual	Entre 49% e 31% do lucro mensal/anual	Inferior a 30% do lucro mensal/anual
Criação de uma agroindústria para o processamento dos produtos do STPEM?	Não contribui	Pode contribuir	Agrega valor à cesta de produtos do sistema	Agrega valor à cesta de produtos e autonomia na comercialização

Contribuição e influência das parcerias institucionais no desempenho econômico do STPEM?	Contribui pouco	Contribui com técnicas de manejo e possibilidades de expansão da produção	Contribui razoavelmente, mas necessita de maior organização social na comunidade	Contribui muito, a gestão do sistema e da propriedade tem melhorado continuamente
5. MACROINDICADOR SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL				
Produtos consumidos pela família fornecidos pelo STPEM?	Nenhum produto	De 1 a 6 produtos	De 7 a 14 produtos	15 ou mais produtos
Meses do ano com disponibilidade de alimentos para colheita e consumo familiar no STPEM?	Nenhum mês	De 1 a 4 meses	De 5 a 9 meses	De 10 a 12 meses
Alimentos comercializados oriundos do STPEM?	Nenhum alimento	De 1 ou 2 alimentos	De 3 ou 4 alimentos	5 ou mais alimentos
A comercialização dos produtos do STPEM contribui para a SAN a nível regional?	Não comercializa nada localmente	Comercializa mais que 50% com indústrias de processamento	Comercializa mais que 50% em mercados locais e regionais	Comercializa mais que 90% em mercados e feiras locais e regionais
6. MACROINDICADOR CULTURA				
Consumo da erva-mate produzida na propriedade pela família?	Não consomem	Raramente consomem	Frequentemente consomem	Consomem somente ela
Participação de mulheres/jovens em eventos de capacitação nas comunidades?	Nenhuma participação	De 5% a 20% de participação	De 21% a 50% de participação	Mais que 51% de participação
Participação de Instituições de ensino, pesquisa e extensão em eventos nas comunidades?	Nunca participam	De 1% a 5% de participação	De 6% a 15% de participação	De 16% a 30% de participação
Fatores considerados no manejo dos STPEM pela família:				
a) Identidade local/tradição produtiva;				
b) Conhecimento do histórico da família sobre o sistema;	Indiferente	Consideram apenas um dos fatores	Consideram dois fatores	Consideram os três fatores
c) Compartilhamento dos conhecimentos tradicionais da floresta.				
Valorização dos STPEM e a agricultura familiar:	A - Comunidade			
	Nunca valoriza	Raramente valoriza	Às vezes valoriza	Valoriza cada vez mais
a) A comunidade valoriza?	B - Escolas			
b) Nas escolas são realizados módulos/aulas sobre STPEM e agricultura familiar?	Nunca valorizam	Raramente valorizam	Às vezes valorizam, depende da gestão	Valorizam com frequência
c) A educação municipal faz parcerias com sindicatos ou associações de agricultores?	C - Parcerias			
	Nunca valorizam	Raramente valorizam	Às vezes valorizam	Valorizam com frequência

Grau de satisfação com o envolvimento pessoal e/ou familiar no STPEM?	Insatisfeito(a)	Menos satisfeito(a) que no ano anterior	Mais satisfeito(a) que no ano anterior	Muito(a) satisfeito(a)
As relações com o entorno favorecem o desenvolvimento das experiências com STPEM?	A- Relações comunidade/ B- Relações município/ C- Relações região	Não favorecem	Favorecem pouco	Favorecem às vezes
O trabalho com o STPEM contribuiu para estabelecer relações/redes no último ano?	Não contribuiu	Contribuiu menos que no ano anterior	Contribuiu mais do que no ano anterior	Contribuiu muito
Sentimento em relação à totalidade do STPEM (plantas, pessoas, animais, água...?)	Infeliz	Menos feliz que o ano anterior	Mais feliz que o ano anterior	Muito/ completamente feliz
Necessidade de mudanças no manejo do STPEM?	Muitas	Algumas	Se necessário	Nenhuma

FONTE: Dados da pesquisa.

A segunda etapa ocorreu a partir da aplicação dos indicadores no mês de novembro de 2019, por meio de entrevistas semiestruturadas com doze (12) famílias de agricultores familiares que manejam STPEM em quatro municípios do estado do Paraná, sendo Inácio Martins (2) e Rebouças (2) na região Centro-Sul e Bituruna (7) e São Mateus do Sul (1) na região do Vale do Iguaçu. Para a escolha dos entrevistados utilizou-se a metodologia de amostragem *snowball sampling* (bola de neve), na qual informantes-chave indicam as pessoas a serem entrevistadas (Bailey, 1994), sendo que o manejo dos STPEM foi o critério de inclusão dos participantes, a partir das indicações.

O roteiro de entrevistas compreendeu questões sobre os indicadores sintetizados na Tabela 1 e questões complementares relacionadas às características das famílias e das unidades de produção. Todos os responsáveis pelas informações assinaram um Termo de Consentimento concordando com a participação na pesquisa. Após a etapa da coleta de dados, seguiu-se a tabulação dos dados em planilha eletrônica e análise a partir de técnicas descritivas

com a utilização do software *Statistical Package for the Social Sciences* – IBM SPSS Statistics, versão 22.0 (IBM, 2013), utilizando-se a média amostral de cada indicador. Na sequência, os resultados da aplicação dos indicadores de desempenho para os SAF's foram sistematizados em conjuntos de macroindicadores, onde foi possível analisar aqueles que se sobressaíram e os de maior fragilidade.

Este sistema de indicadores construído de forma participativa, permite o acesso e utilização pelos manejadores e/ou técnicos que realizam o assessoramento nos STPEM, para sistematização da evolução, possibilitando a interação com a assistência técnica, academia, bem como com as políticas públicas. De acordo com Meadows (1998), os indicadores são mais eficientes quando combinam o conhecimento especializado (científico) com o conhecimento base (técnicas e práticas cotidianas). Neste sentido, nesta pesquisa, os indicadores monitorados foram elaborados a partir de parâmetros que vinculam conhecimentos científicos aos saberes tradicionais dos agricultores. Esta dinâmica permite avaliar a amplitude dos SAF's nas suas principais

dimensões, possibilitando o acompanhamento e o monitoramento ao longo do tempo, para futuras comparações relacionadas à sua evolução. Assim, torna-se possível compreender como as dimensões ambientais, sociais, econômicas e culturais são evidenciadas nos STPEM, seus pontos fortes e suas limitações.

4. Resultados e discussão

Entre as famílias que participaram da pesquisa, os responsáveis pelas unidades de produção (dez casais e dois jovens solteiros) têm entre 25 e 73 anos, sendo que 65% têm até 49 anos. Os demais membros familiares, que residem nas propriedades têm entre dois meses e quarenta e dois anos, sendo que crianças e jovens correspondem a 58% dos integrantes dessas famílias.

Entre os entrevistados, 67% nasceram ou residem desde a infância nas propriedades, as quais são, em geral, oriundas de herança familiar (pais/avós). Os demais adquiriram as propriedades nos anos de 1993, 2004 e outras em 1989, onde as famílias foram assentadas via projeto de reforma agrária no Assentamento Sagrada Família/Rondon III, em Bituruna.

As áreas dos STPEM variam de 1,8 a 86 hectares, sendo que 67% tem até 15 hectares manejados sob esse sistema, conforme Tabela 2, que também apresenta outras características das propriedades pesquisadas. Em relação à origem desses sistemas, a maior parte procede de mata nativa e de potreiro

(alguns de sistema Faxinal⁴). Ocorrem, também, situações em que eram áreas de lavouras e de plantio convencional (pleno sol) de erva-mate e que passaram para o STPEM ao longo do tempo. Em grande parte das propriedades, a área destinada aos STPEM é inferior às demais, sendo que apenas 33% dos entrevistados priorizam as áreas para esses sistemas.

Entre os conjuntos de macroindicadores monitorados, “Serviços Ambientais e Biodiversidade” contempla nove indicadores, dentre os quais “sedimentos, erosão” obteve o melhor desempenho (Figura 1), já que todas as propriedades se encontram na situação ideal. Também se destacam os indicadores de presença de “animais silvestres” e de “invertebrados”, com mais de 90% das propriedades em situação ideal, o que reflete a importância dos STPEM na conservação da biodiversidade (Ilany *et al.*, 2010).

O indicador de “proteção de entorno” de nascentes e margens de cursos d’água também apresentou um bom desempenho na situação ideal, com todas as nascentes e cursos d’água protegidos e outras em boa situação, com mais de metade das nascentes e cursos d’água protegidos. Ao responder esta questão, alguns entrevistados observaram a redução do fluxo de água das nascentes e da vazão dos cursos d’água nos últimos anos, sobretudo por conta da diminuição das chuvas e períodos de calor mais intenso. Nesse contexto, Marques (2014) e Hauer (2009) ressaltam a importância dos SAF’s para a conservação de nascentes de água, além da regulação climática.

⁴ Faxinal é um sistema sustentado na produção familiar, composto de três elementos: a) criação de animais para tração e consumo; b) produção agrícola diversificada ou policultura para consumo familiar e comercialização do excedente; e, c) extrativismo da erva-mate nativa plantada na área de criação dos animais (Chang, 1988).

TABELA 2 – Características das propriedades pesquisadas e dos STPEM.

Município da propriedade	Origem do STPEM	Área do STPEM (em hectares)	Demais áreas da propriedade (em hectares)	Cultivos nas demais áreas da propriedade
São Mateus do Sul	Mata nativa/ Faxinal	10 ha	20 ha	soja e feijão
Rebouças	Mata nativa/ Faxinal	3 ha	7 ha	soja, milho e feijão
Rebouças	Mata nativa/ Faxinal	1,8 ha	66 ha	soja, milho, feijão e eucalipto
Inácio Martins	Mata nativa	64 ha	27 ha	pinus e eucalipto
Inácio Martins	Mata nativa	31 ha	2,4 ha	legumes, hortaliças e criação de aves
Bituruna	Mata nativa/ área de cultivo de erva-mate (pleno sol)	45 ha	45 ha	pinus e eucalipto
Bituruna	Potreiro	10 ha	74 ha	floresta, feijão, pomar, legumes e hortaliças
Bituruna	Mata nativa	5 ha	10,5 ha	milho, feijão, arroz, tubérculos, hortaliças e criação de peixes
Bituruna	Potreiro	86,4 ha	9,6 ha	milho
Bituruna	Mata nativa	13,5 ha	½ ha	feijão, mandioca, hortaliças e legumes
Bituruna (Assentamento Sagrada)	Potreiro/área cultivada	15 ha	10 ha	milho, feijão e pastagem
Bituruna (Assentamento Sagrada Família)	Potreiro/área cultivada	7,2 ha	12 ha	milho, feijão, pomar, mandioca legumes e hortaliças

FONTE: Dados da pesquisa.

Dois indicadores apresentaram resultados moderados e semelhantes, ambos com o predomínio de situação boa, sendo o indicador de “cobertura do solo” com matéria orgânica e o número de “espécies arbustivas e herbáceas” presentes no sistema. Especificamente em relação ao segundo, é importante ressaltar que são usadas diferentes práticas de manejo para a limpeza das áreas, como a roçagem da vegetação, pastejo de animais (ovelhas e suínos) e uso de herbicidas, sendo que este último pode ser visto como exceção, pois apenas dois agricultores entrevistados relataram utilizar e em quantidades

mínimas. Para que ocorram melhorias neste indicador, é necessário o constante monitoramento das condições da limpeza da área, sobretudo para a manutenção de espécies importantes da FOM, visto que a roçagem indiscriminada e/ou uso de produtos químicos pode ocasionar desequilíbrios ambientais.

No que tange à cobertura florestal de áreas de APP e RL, as respostas indicam que 66% das propriedades estão na condição ideal. Já o indicador de “ações de restauração” da cobertura florestal em áreas de APP e RL apresentou o nível mais crítico, representando 58% das propriedades sem ações de

restauração, o que é justificado pelos entrevistados em função da regeneração espontânea das áreas. Nesse sentido, os parâmetros de avaliação desse indicador merecem reavaliação para monitoramentos futuros, considerando que, na proposta atual, nenhuma ação de restauração se caracteriza como uma situação crítica.

O macroindicador Sustentabilidade e Manejo do Sistema envolve onze indicadores conforme a Figura 2, dentre os quais, dois se apresentam integralmente na situação ideal, sendo:

a) “restauração florestal na erva-mate”, com ativa proteção e manejo de mudas e árvores jovens para formação de floresta e plantio de mudas florestais nativas nas áreas de cultivo de erva-mate; e,

b) “estratos no sistema”, correspondendo ao manejo de estratos baixo, médio, alto e emergente,

incluindo árvores, trepadeiras plantas anuais, entre outras.

Também apresentaram bom desempenho na situação ideal, o indicador de “árvore de diferentes idades”, correspondendo à manutenção de árvores adultas, jovens e de regeneração natural na área de cultivo de erva-mate; e o indicador de “espécies prioritárias”, no qual, 80% são nativas. Estes resultados também se relacionam com o indicador de “espécies presentes”, com bom desempenho, caracterizado pela presença de árvores nativas na totalidade do erval (em 67% das propriedades) e até 90% de árvores nativas no erval (em 25% das propriedades), o que reforça a semelhança dessas áreas às florestas nativas (Ferreira & Dal Soglio, 2017).

É importante destacar que, juntamente com a erva-mate, a araucária está presente em todas as

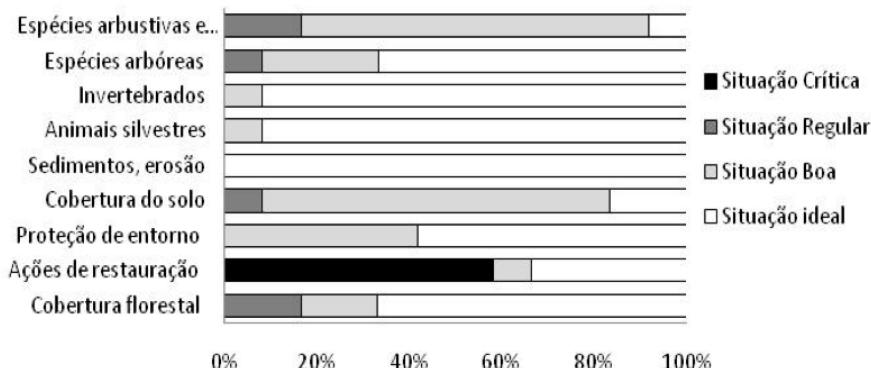


FIGURA 1 – Macroindicador serviços ambientais e biodiversidade dos STPEM com os percentuais correspondentes à situação que se encontra cada indicador na média amostral.

FONTE: Dados da pesquisa.

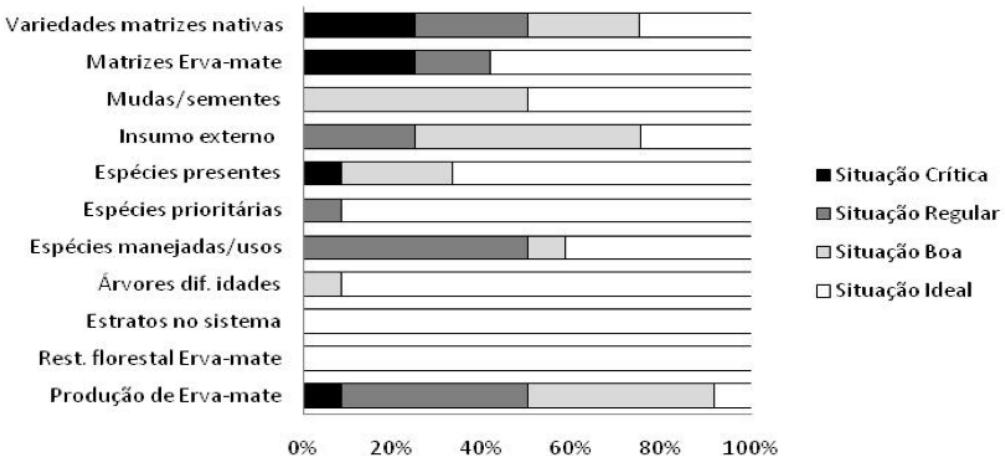


FIGURA 2 – Macroindicador sustentabilidade e manejo do STPEM, com os percentuais correspondentes à situação que se encontra cada indicador na média amostral.

FONTE: Dados da pesquisa.

propriedades. Muitos agricultores mencionaram que, no passado, os familiares (pai/avô) desmataram grandes áreas com araucária nas propriedades para comercialização da madeira, e agora fazem o caminho inverso. Desta forma, os entrevistados mencionaram que conservam ou replantam as mudas de araucária espontâneas que surgem nos STPEM ou em outras áreas das propriedades, contribuindo para o adensamento ou formação de novas áreas de agroflorestas. Coelho (2012) ressalta a existência de duas formas de implantar sistemas agroflorestais: por meio de regeneração espontânea das espécies ou através de plantio de mudas em faixas, com cultivos nas entrelinhas.

Entre as espécies nativas, se destacam guavirova (*Campomanesia sp.*), canela (*Ocotea puberula* (Rich.) Nees), imbuia (*Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso), cedro (*Cedrela fissilis* Vell.), ingá

(*Inga sp.*), uvaia (*Eugenia pyriformis Cambess.*), pitanga (*Eugenia uniflora L.*), goiaba serrana (*Acca sellowiana* (Berg.) Burret) e a bracatinga (*Mimosa scabrella Benth.*). Esta última é uma espécie leguminosa muito utilizada nos STPEM e demais SAF's, cuja madeira é vista como potencial para a comercialização. A Portaria IAP 198/2017 estabelece procedimentos para o manejo florestal da bracatinga no estado do Paraná (Paraná, 2017).

Outros dois indicadores apresentaram um bom desempenho, sendo:

a) “mudas e sementes de erva-mate”, com metade dos entrevistados na situação ideal, os quais fazem suas próprias mudas na propriedade ou as conseguem por meio de programas de conservação de erva-mate, havendo, assim, uma melhor garantia na procedência e a qualidade das espécies. Os de-

mais, em situação boa, adquirem com vizinhos da comunidade e/ou em viveiros locais. E,

b) “matrizes de erva-mate”, que resultou na situação ideal para 58% dos entrevistados. Os agricultores procuram conservar indivíduos para matrizes a fim de ter disponibilidade futura de espécies com qualidade genética. Entretanto, tendo em vista o tempo de dedicação e a espera na germinação, nem todos os entrevistados as produzem, preferindo adquirir de vizinhos ou de viveiros, com qualidade reconhecida localmente.

O indicador de percentual de “produção de erva-mate” em ambiente florestal apresentou desempenho moderado, já que apenas um agricultor tem toda a sua produção voltada para a erva-mate sombreada, correspondendo à melhor situação. Os demais, em boa situação, têm um percentual de erva-mate sombreada entre 70% e 90%, que se relaciona, principalmente, com o fato de muitas propriedades contemplarem pequenas áreas destinadas aos sistemas e outras em fase de expansão.

Moderado também foi o resultado do indicador de utilização de “insumos externos” à propriedade, onde a maioria dos entrevistados se encontra em situação boa, representando a compra de até dois insumos, dentre os quais se destacam mudas, sementes, pó de rocha, calcário, fosfato, substrato e adubo químico. Observa-se que 75% dos entrevistados responderam que manejam seus sistemas de forma totalmente orgânica, enquanto os demais utilizam poucos insumos químicos.

O indicador “espécies manejadas/usos” (comercialização, alimentação da família, lenha, entre outros) apresentou metade das respostas na situação regular (de uma a quatro espécies manejadas). O baixo número de espécies manejadas em áreas de

STPEM pode ser explicado tanto pela percepção do bom retorno financeiro da erva-mate e a autonomia no seu manejo, como devido aos agricultores cultivarem áreas não integradas aos STPEM, mas no seu entorno, em roças, pomares e hortas. Contudo essas áreas não foram consideradas na avaliação deste indicador, situação que merece ser analisada em trabalhos futuros.

O indicador “variedades de matrizes nativas” apresentou o desempenho mais crítico, o que pode estar relacionado à recente retomada da cultura da erva-mate nesse sistema por parte de alguns agricultores, que estão adaptando e manejando árvores para serem matrizes. Além da preferência pela aquisição de sementes e mudas de outros agricultores e/ou viveiros da região, como demonstrado no indicador específico.

A presença de animais no STPEM não faz parte deste ou de outros macroindicadores analisados, contudo, figurou como questão complementar, já que essa temática surgiu na etapa de elaboração participativa dos indicadores, com a preocupação de quantos animais seriam ideais, por hectare, para não prejudicar o sistema. Somente um dos entrevistados respondeu a quantidade, já que cria ovinos (um por hectare) e sugeriu que dois ou três por hectare seria o ideal.

O macroindicador Trabalho Familiar e Comunitário abrange os cinco indicadores sintetizados na Figura 3, onde “planejamento familiar” das atividades da propriedade pelos membros da família (relacionado à tomada de decisão envolvendo uso do solo, água e biodiversidade) obteve todas as respostas na situação ideal. Em complemento a este resultado, também tiveram bom desempenho os indicadores “diálogo sobre o manejo pelo casal” nas decisões sobre trabalho e gestão com 82% das

respostas na situação ideal e o restante, boa, assim como, “diálogo sobre o manejo com os jovens”, que apresentou resultado semelhante. Estes fatores certamente contribuem para o fortalecimento e a continuidade dos sistemas juntamente com a reprodução social das famílias.

O indicador de “participação da família em ações sociais”, comunitárias e organizações sociais também obteve um bom desempenho, com metade dos entrevistados na situação ideal. Nesse sentido, o envolvimento em atividades comunitárias promove relações para além da família, possibilitando troca de experiências, aprendizados e entendimento da complexidade dos STPEM (Amador, 2017).

O indicador “dias de trabalho por semana” do grupo familiar dedicado ao sistema apresentou o menor desempenho para a situação ideal deste macroindicador, sendo que 42% dos entrevistados responderam como situação boa. Esse resultado pode estar relacionado às características específicas dos STPEM, que envolvem menos dias de dedicação ao longo do tempo. Além disso, o trabalho dedicado aos cultivos no seu entorno e em outras atividades da propriedade não integram este macroindicador, situação que também merece considerada em monitoramentos futuros.

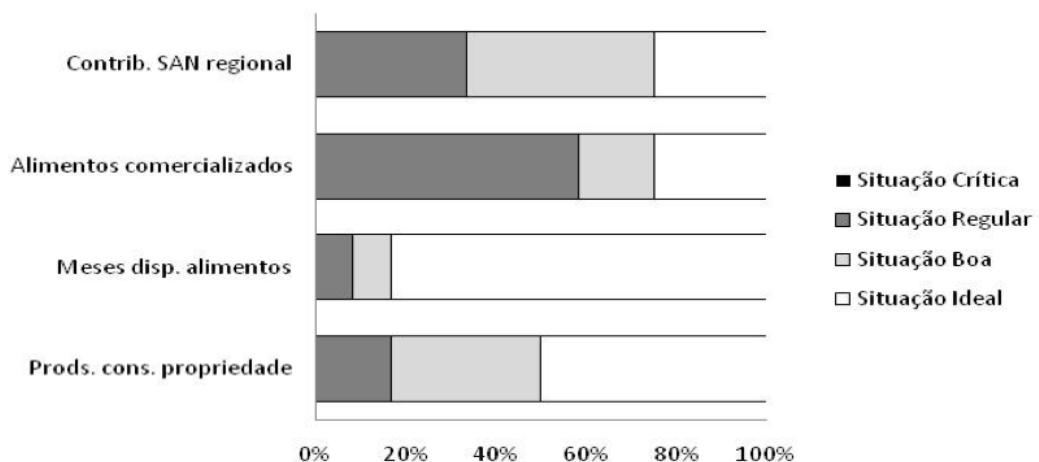
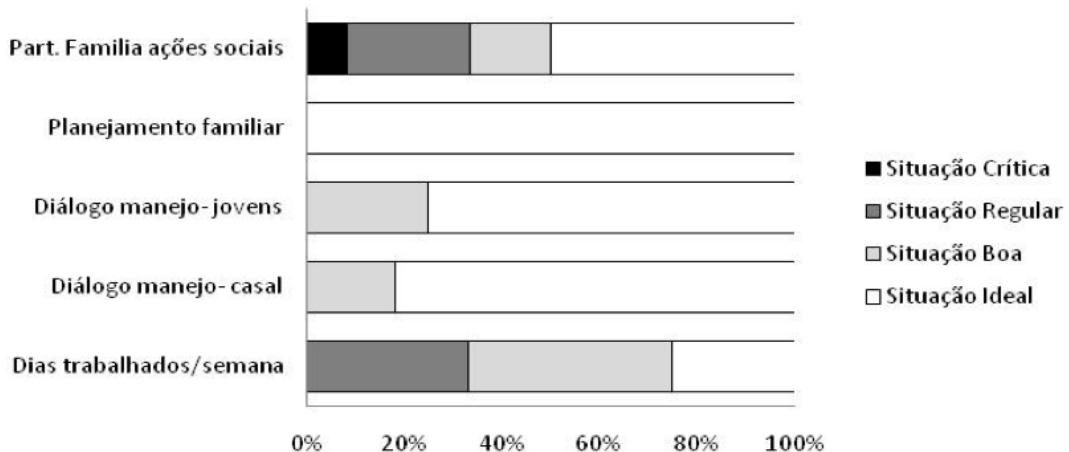
O macroindicador Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) contempla quatro indicadores sintetizados na Figura 4. Dentre estes indicadores, “meses com disponibilidade de alimentos” foi o que apresentou melhor desempenho na situação ideal. Também, o indicador “produtos consumidos na propriedade” pela família obteve um bom desempenho, onde, metade dos entrevistados encontra-se na situação ideal e os demais, boa ou regular. A diversidade de alimentos produzidos nas propriedades promove maior independência de compra destes,

fornecendo alimentação às famílias e aos animais silvestres que circundam o entorno das propriedades rurais (Rodríguez González, 2017).

Dentre os alimentos do sistema mais consumidos pelas famílias estão: hortaliças, frutas, principalmente cítricas e legumes, com destaque para o feijão e a mandioca, além da carne bovina e de frango. O pinhão da araucária também recebe destaque, assim como o arroz, frutas nativas (guavirova e goiaba serrana), erva-mate, plantas medicinais, mel, ovos, milho e peixes, mas em menor escala.

O indicador “alimentos comercializados” obteve grande parte das respostas na situação regular, em decorrência de muitos agricultores comercializarem somente a erva-mate *in natura* destinada às agroindústrias. Ainda, vale ressaltar que esta análise se restringe somente à comercialização de produtos das áreas do STPEM, situação que também se reflete no resultado do indicador “contribuição para a SAN regional”.

O macroindicador Rentabilidade e Comercialização contempla oito indicadores sintetizados na Figura 5, onde se destacam, com melhor desempenho, a “criação de agroindústria” para processamento da erva-mate e o “custo de manutenção do sistema”, o qual corresponde a 30% do lucro mensal/anual para a maioria dos entrevistados, fator que motiva os agricultores na continuidade e disseminação desses sistemas. A implantação de uma agroindústria cooperada pelos agricultores e voltada para a erva-mate, oriunda de STPEM agroecológicos, também contribuirá no fortalecimento dos sistemas, com maior valorização da qualidade da matéria-prima. Além disso, possibilitará a elaboração de outros produtos à base de erva-mate, promovendo a autonomia dos agricultores na governança para comercialização desses produtos e acesso aos diferentes mercados.



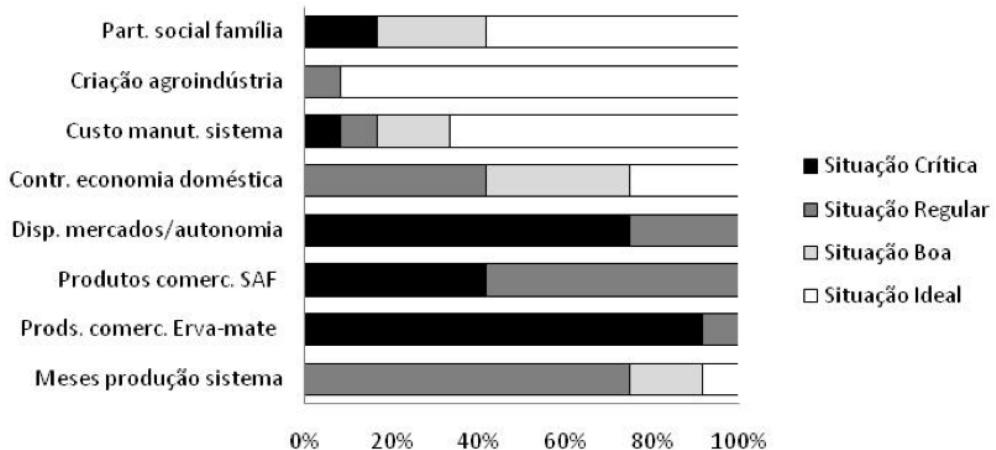


FIGURA 5 – Macroindicador rentabilidade e comercialização do STPEM, com os percentuais correspondentes à situação que se encontra cada indicador na média amostral.

FONTE: Dados da pesquisa.

O indicador contribuição da “participação social da família” em relação às parcerias com instituições, eventos e formação continuada para o desenvolvimento dos sistemas, também apresentou um bom desempenho, onde os agricultores responderam que a participação contribui muito com o sistema e com a gestão da propriedade, no aprendizado de técnicas de manejo, gestão e organização social a partir destas parcerias.

Três indicadores tiveram baixo desempenho neste macroindicador, com todas as respostas na situação crítica ou regular, sendo:

- quantidade de “produtos oriundos da erva-mate para comercialização”;
- “produtos do sistema comercializados, além da erva-mate”; e,
- “disponibilidade de mercados e autonomia na comercialização”.

Neste contexto, verifica-se que estes indicadores estão relacionados em função da erva-mate *in natura* ser a principal ou única fonte de renda monetária oriunda da área do STPEM para muitos agricultores e, como já expressado anteriormente, a análise dos indicadores não considera a produção de toda a propriedade. Contudo, com a maior diversidade de produtos do sistema a serem comercializados, bem como a criação de uma agroindústria cooperada onde os agricultores tenham autonomia em relação aos preços, produtos e subprodutos da erva-mate, certamente mudará este cenário ao longo do tempo e, consequentemente, o desempenho desses indicadores.

O macroindicador Cultura é composto de quinze indicadores sintetizados na Figura 6, onde “fatores culturais considerados na família” obteve o melhor desempenho na situação ideal, sendo respondido que no manejo dos STPEM consideram

a tradição produtiva, o conhecimento do histórico da família no desenvolvimento do sistema e o compartilhamento dos conhecimentos tradicionais da floresta entre seus membros. Dessa forma, a perpetuação dos valores culturais contribui para a continuidade dos STPEM, além da reprodução social das famílias no meio rural.

Outros dois indicadores também tiveram bom desempenho, sendo:

- a) “participação de eventos pelas Instituições” através de seus representantes e,
- b) “valorização dos STPEM pelas parcerias”.

A participação destes atores nos eventos ligados aos STPEM contribui, em grande medida, para a perpetuação de saberes e conhecimentos ecológicos tradicionais (Berkes, 1999; Steenbock *et al.*, 2013).

No cenário apresentado pelo macroindicador

Cultura, pode-se analisar que algumas situações resultantes de seus indicadores de forma integrada. Assim, a organização de eventos municipais (encontros, festas, concursos) que levem em conta a importância do STPEM para a região (econômica, ambiental e culturalmente) e a qualidade da própria erva-mate e seus subprodutos, fortalece avalorização dos sistemas na comunidade, nas escolas e na região. Além disso, a criação de uma agroindústria cooperada, o que se apresentou como desejo da maioria dos entrevistados (projeto para o qual muitos dos entrevistados estão organizados e atuando apoiados por Instituições do estado, principalmente no Observatório dos STPEM), possibilitará aos agricultores consumir a erva-mate de qualidade que produzem, sem a mistura com outras de qualidade inferior. A interação social de atores com objetivos comuns favorece sua emancipação, por meio da construção de relações entre o rural e o urbano, para

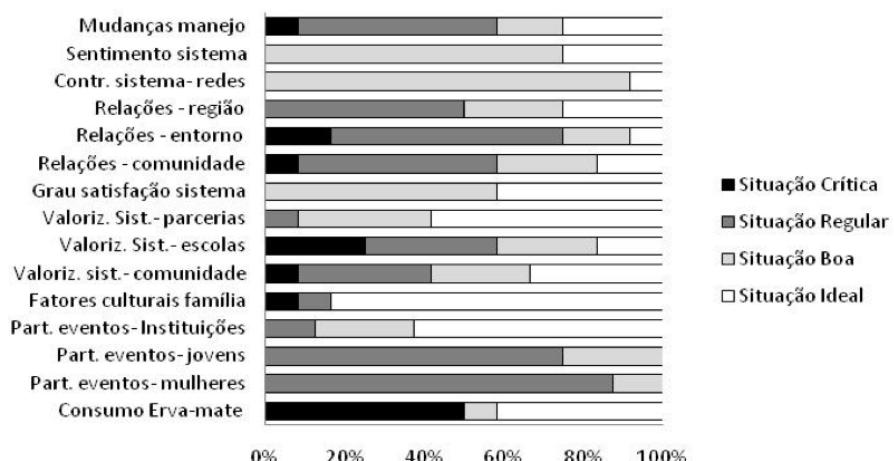


FIGURA 6 – Macroindicador cultura do STPEM, com os percentuais correspondentes à situação que se encontra cada indicador na média amostral.
FONTE: Dados da pesquisa, 2020.

o enfrentamento das lógicas de mercado a partir de uma racionalidade socioambiental (Steenbock *et al.*, 2013; Brandenburg, 2017).

Nesta dinâmica, tanto os eventos municipais quanto a agroindústria cooperada serão o resultado do trabalho em redes, que deve ser cada vez mais fortalecido mediante a participação do público feminino e dos jovens das comunidades, principalmente para melhorar os indicadores de “participação de eventos pelas mulheres” e “participação de jovens” que apresentaram as maiores limitações, caracterizando situação regular nas respostas da maioria dos entrevistados. Também é possível verificar que o processo de melhoria no desempenho dos indicadores já vem ocorrendo, tendo em vista que a maioria dos entrevistados declarou estar mais feliz do que no ano anterior, além de metade deles perceberem a necessidade de serem feitas adequações nos seus sistemas.

4.1. Os macroindicadores e a avaliação dos Sistemas Tradicionais de Produção de Erva-mate (STPEM)

O monitoramento do STPEM abrange diversas situações do cotidiano dos sistemas e de suas funções, possibilitando aos agricultores e demais atores envolvidos visualizarem um retrato do desempenho das suas diferentes dimensões, permitindo criarem ações e estratégias para melhoria deles, de forma a fortalecê-los continuamente.

Os macroindicadores apresentam o estado da arte dos STPEM analisados (Figura 7), onde se pode observar que, na média geral das propriedades pesquisadas, obtiveram melhor desempenho para a situação ideal/boa os macroindicadores: Trabalho

Familiar e Comunitário, Serviços Ambientais e Biodiversidade e Sustentabilidade e Manejo dos Sistemas. Neste sentido, destaca-se a preocupação dos agricultores extrativistas/erveiros com a gestão compartilhada dos sistemas com a família, bem como o diálogo e integração social com a comunidade por meio de redes de apoio, características que dão suporte ao bom funcionamento dos sistemas.

Conforme relatado por alguns entrevistados, o ambiente de trabalho nesses sistemas proporciona bem-estar em função das condições ambientais e da paisagem. Há também, por parte desses erveiros, o reconhecimento dos serviços ambientais providos pelos sistemas e o respeito a essa biodiversidade que, no passado, foi muito prejudicada pelos antepassados, devido ao direcionamento político motivado pela modernização⁵ da agricultura, para o desmatamento das florestas. Contudo, na atualidade buscam, por meio de um manejo sustentável, restabelecer a paisagem com as espécies nativas, sobretudo as que surgem de forma espontânea, propagadas pela biodiversidade presente nesses sistemas.

Além da erva-mate, a araucária também se destaca, já que ambas têm indivíduos centenários na maioria das propriedades. Nesse sentido, é importante valorizar o papel das famílias erveiras e considerá-las como parceiras das ações públicas voltadas à conservação do Bioma Mata Atlântica e especificamente a FOM, agregando contribuição aos instrumentos legais de comando e controle, como a Lei 11.428/2006, que dispõe sobre a proteção da flora no bioma Mata Atlântica (Brasil, 2006) e o Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012).

Vale ressaltar que a literatura aponta que os STPEM têm contribuído para a conservação dos ecossistemas (Chaimsohn & Souza, 2013; Marques,

2014), sobretudo, se comparados a outros usos da terra que implicam em supressão florestal para implantação de monocultivos, como soja e fumo (Luiz, 2017).

No que se refere ao macroindicador Segurança Alimentar e Nutricional, este apresentou desempenho moderado, no entanto, as unidades de produção têm diversidade de alimentos em outras áreas, além daquelas manejadas pelos STPEM, não abrangidas pelo indicador, situação que também ocorre com o macroindicador Rentabilidade e Comercialização, fatores que refletem elementos endógenos desses agroecossistemas (Caporal *et al.*, 2011).

O macroindicador Cultura apresentou baixo desempenho na situação ideal, entretanto, grande

parte dos entrevistados estão vinculados à situação boa. Assim, algumas ações podem contribuir ativamente para a melhoria do seu desempenho, como a maior participação do público feminino e de jovens em cursos técnicos e eventos de capacitação, os quais se apresentam como indicadores mais fragilizados. Nesta dinâmica, além de fomentar a valorização dos sistemas entre os membros familiares, com perspectiva de que os jovens perpetuem esse manejo futuramente, também podem estimular esse público à elaboração de receitas com a erva-mate, frutas nativas e outros alimentos do sistema, fomentando a segurança alimentar e nutricional para a família e consumidores, em caso de comercialização.

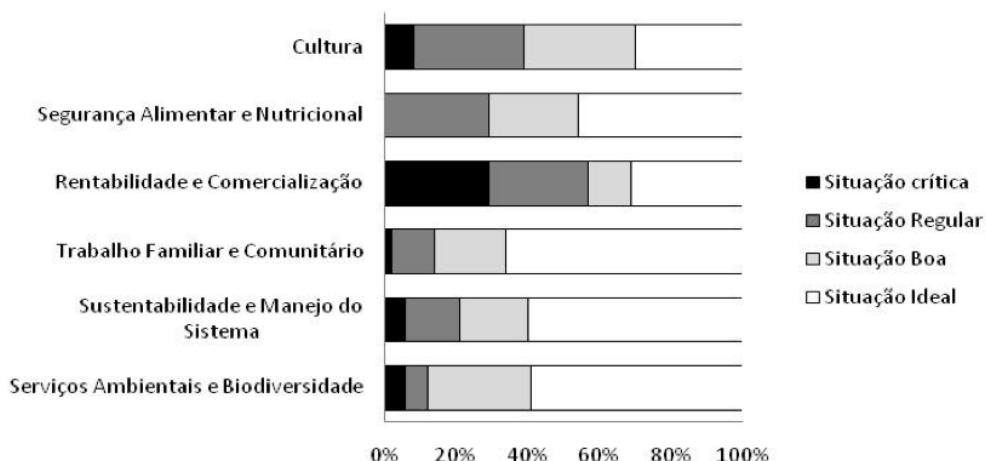


FIGURA 7 – Síntese dos macroindicadores do STPEM, com os percentuais correspondentes à situação que se encontram na média amostral.
FONTE: Dados da pesquisa

⁵ A modernização da agricultura caracteriza um período de transformações capitalistas nas bases técnicas produtivas, que passaram de uma agricultura considerada natural para outra baseada na utilização de insumos industriais (Silva, 1998).

5. Considerações finais

A metodologia adotada na construção de indicadores participativos permitiu que os atores sociais vinculados ao Observatório da Erva-mate tivessem como resultado a avaliação dos sistemas tradicionais de produção de erva-mate a partir da realidade vivenciada pelo grupo de agricultores e dos critérios que estes consideram como importantes para que ocorra o desenvolvimento de bons STPEM nas regiões Centro-Sul e Vale do Iguaçu, no Paraná.

Por meio da construção coletiva de um sistema de indicadores acessível e utilizável pelos manejadores dos STPEM, buscou-se criar parâmetros técnicos vinculando conhecimentos científicos aos saberes tradicionais dos agricultores, a fim de que estes possam avaliar a amplitude dos sistemas nas suas principais dimensões, possibilitando o acompanhamento e o monitoramento ao longo do tempo, para futuras comparações relacionadas à evolução dos sistemas.

O monitoramento dos sistemas foi uma iniciativa dos atores sociais que fazem parte do Observatório da Erva-Mate em parceria com a equipe do projeto PANexus, com o intuito de fortalecer a cadeia produtiva da erva-mate produzida em STPEM e promover a organização em torno da autonomia do beneficiamento. Neste sentido, a efetivação de um sistema de indicadores participativo abre espaços de interlocução com as políticas públicas, considerando as realidades e necessidades locais, muitas vezes conhecidas apenas pelos próprios agricultores, estimulando novas agendas de pesquisa. Assim, o diálogo de saberes oportuniza a construção coletiva de conhecimentos, fortalecendo as redes de governança da sociobiodiversidade, pro-

piciando autonomia aos agricultores e contribuindo para a segurança alimentar e nutricional, hídrica e energética dos territórios.

Os STPEM analisados, sobretudo os agroecológicos, contribuem de forma direta e efetiva para a conservação da FOM nos municípios pesquisados, promovendo diversos serviços ecossistêmicos e benefícios às propriedades e entorno, como na questão hídrica destacada pelos agricultores pesquisados. Esse manejo sustentável também proporciona um trabalho prazeroso, diversidade produtiva e geração de renda, possibilitando a perpetuação das tradições históricas e culturais das famílias.

Diversas interações são abrangidas na amplitude dos STPEM, as quais podem ser monitoradas ao longo do tempo com a utilização de indicadores, possibilitando detectar as limitações e criar estratégias de intervenção que promovam seu desempenho e desenvolvimento, por meio da produção e conservação dos recursos naturais e socioculturais. Nesta direção, espera-se, que os conjuntos de indicadores sejam aplicados pelos próprios agricultores manejadores de STPEM, em monitoramentos futuros, em especial pelos participantes desta pesquisa, a partir dos eventuais ajustes, a fim de contribuir com o desenvolvimento rural endógeno das famílias agrofloresteiras.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Inovações pelo financiamento de recursos destinados ao Projeto PANexus (Processo 441626/2017-9) e AsSsAN Círculo (Processo 443357/2016-1). À Coordenação

de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de Pós-doutorado (PNPD) para a quarta e sexta autora.

Referências

- Abramovay, R. *Muito além da economia verde*. São Paulo: Editora Abril, 2012.
- Amador, D. B. Educação agroflorestal e a perspectiva pedagógica dos mutirões agroflorestais. In: Canuto, J. C. (Ed.). *Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões*. Brasília: Embrapa, p. 37-54, 2017.
- Bailey, K. D. *Methods of social research*. New York: The Free Press, 1994.
- Berkes, F. *Sacred ecology: traditional ecological knowledge and resource management*. Pensilvânia: Taylor & Francis, 1999.
- Brandenburg, A. Ecologização da agricultura familiar e ruralidade. In: Delgado, G. C.; Bergamasco, S. M. P. P. (Orgs.). *Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, p. 152-167, 2017.
- Brasil. *Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006*. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e dá outras providências. Brasília: DOU de 26/12/2006.
- Brasil. *Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012*. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília: DOU de 28/5/2012.
- Buttoud, G. *Advancing agroforestry on the policy agenda: a guide for decision-makers*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2013.
- Caporal, F. R.; Costabeber, J. A.; Paulus, G. Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: Caporal, F. R.; Azevedo, E. O. de (Orgs.). *Princípios e perspectivas da agroecologia*. Curitiba: IFPR, p. 45-80, 2011.
- CEDERVA – Centro de Desenvolvimento e Educação dos Sistemas Tradicionais de Erva-mate. Formalização da criação do Observatório da Erva-mate aconteceu em Curitiba. *CEDERVA*, 21 de out., 2019. Disponível em: <<https://www.cederva.org/post/formaliza%C3%A7%C3%A3o-da-cria%C3%A7%C3%A7%C3%A3o-do-observat%C3%B3rio-da-erva-mate-aconteceu-em-curitiba>>. Acesso em: abr. 2022.
- Chaimsohn, F. P.; Souza, A. M. de. (Eds.). *Sistemas de produção tradicionais e agroflorestais no centro-sul do Paraná e norte catarinense: contribuições para a construção do processo de indicação geográfica*. Ponta Grossa: IAPAR; EPAGRI, 2013.
- Chang, M. Y. *Sistema faxinal: uma forma de organização camponesa em desagregação no centro-sul do Paraná*. Londrina: IAPAR, 1988.
- Coelho, G. C. *Sistemas agroflorestais*. São Carlos: Rima Editora, 2012.
- FECAM – Federação Catarinense de Municípios. Índice de desenvolvimento municipal sustentável: Associação dos municípios do Planalto Norte Catarinense, 2017a. Disponível em: <https://indicadores.fecam.org.br/uploads/28/arquivos/1078807_AMPLANORTE.pdf>. Acesso em: abr. 2022.
- FECAM – Federação Catarinense de Municípios. Índice de desenvolvimento municipal sustentável: Associação dos municípios do Alto Vale do Rio do Peixe, 2017b. Disponível em: <https://indicadores.fecam.org.br/uploads/28/arquivos/1078796_AMARP.pdf>. Acesso em: abr. 2022.
- Ferreira, L. da R.; Dal Soglio, F. K. Instituições e concepções de sistemas agroflorestais no Rio Grande do Sul. In: Siddique, I.; Dionísio, A. C.; Simões-Ramos, G. A. (Orgs.). *Rede SAFAS: construindo conhecimentos sobre agroflorestas em rede*. Florianópolis: UFSC, p. 49-58, 2017.
- Ferreira, M. do S. G.; Mota, D. M. da; Coudel, E. S.; Schmitz, H.; Vieira, P. R.; Alves, L. de F. N. *Construção participativa de indicadores de inclusão social de agricultores familiares na dendicultura no estado do Pará*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2019.

- Floriani, G. dos S.; Vivan, J. L.; Vinha, V. Diagnóstico e monitoramento na extensão agroflorestal. In: Deitenbach, A.; Florianini, G. dos S.; Dubois, J. C. L.; Vivan, J. L. (Orgs.). *Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, p. 95-127, 2008.
- Franco, F. S.; Oliveira, J. E.; Álvares, S. M. R. Construção participativa do conhecimento agroflorestal e monitoramento de indicadores de sustentabilidade em assentamentos rurais na região de Iperó, SP. In: Canuto, J. C. (Ed.). *Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões*. Brasília: Embrapa, p. 14-36, 2017.
- Gerhardt, M. *História ambiental da erva-mate*. Florianópolis, Tese (Doutorado em História) – UFSC, 2013.
- Hanisch, A. L. *Intensificação do uso da pastagem em sistema silvipastoril tradicional (caívas) como estratégia de uso sustentável de remanescentes de Floresta Ombrófila Mista*. Curitiba, Tese (Doutorado em Agronomia) – UFPR, 2018.
- Hanisch, A. L.; Negrelle, R. R. B.; Bonatto, R. A.; Nimmo, E. R.; Lacerda, A. E. B. Evaluating sustainability in traditional silvopastoral systems (caívas): looking beyond the impact of animals on biodiversity. *Sustainability*, 11(11), 3098, 2019. doi: 10.3390/su11113098
- Hauer, M. *Conflitos e tensões no uso da terra: agricultura familiar e legislação ambiental no estado do Paraná*. Curitiba, Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – UFPR, 2009.
- IBM – International Business Machines Corporation. *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*. Versão 22.0, 2013. Disponível em: <<https://www.ibm.com/support/pages/spss-statistics-220-available-download>>. Acesso em: mar. 2022.
- Ilany, T.; Ashton, M. S.; Montagnini, F.; Martinez, C. Using agroforestry to improve soil fertility: effects of intercropping on *Ilex paraguariensis* (yerba mate) plantations with *Araucaria angustifolia*. *Agroforest Systems*, 80, 399-409, 2010. doi: 10.1007/s10457-010-9317-8
- IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. *Anuário estatístico do estado do Paraná*, 2016. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/anuario_2016/index.html>. Acesso em: abr. 2022.
- Jamieson, R. W. The essence of commodification: caffeine dependencies in the early modern world. *Journal of Social History*, 35(2), 269-294, 2001. doi: 10.1353/jsh.2001.0125
- Lacerda, A. E. B. de. *Série erva-mate sombreada (1): sistema de produção de erva-mate baseado no manejo tradicional – bracatingais dominados por bambus (taquaraí)*. Colombo: Embrapa Florestas, 2019a.
- Lacerda, A. E. B. de. *Série erva-mate sombreada (2): sistema de restauração produtivo agroflorestal*. Colombo: Embrapa Florestas, 2019b.
- Lacerda, A. E. B.; Hanisch, A. L.; Nimmo, E. R. Leveraging traditional agroforestry practices to support sustainable and agrobiodiverse landscapes in Southern Brazil. *Land*, 9(6), 176, 2020. doi: 10.3390/land9060176
- López, A. The economics of yerba mate in seventeenth-century South America. *Agricultural History*, 48(4), 493-509, 1974. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3741386>
- Luiz, R. G. *Conservação da biodiversidade, cultivo e produção de erva-mate no município de São Mateus do Sul – Paraná*. Curitiba, Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Sociedade) – UFTPR, 2017.
- Magnanti, N. J. *Extrativismo do pinhão na promoção da biodiversidade e do desenvolvimento econômico da agricultura familiar no Planalto Serrano Catarinense*. Florianópolis, Tese (Doutorado em Agroecossistemas) – UFSC, 2019.
- Marques, A. da C. *As paisagens do mate e a conservação socioambiental: um estudo junto aos agricultores familiares do Planalto Norte Catarinense*. Curitiba, Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – UFPR, 2014.
- Marques, A. da C.; Reis, M. S. dos; Denardin, V. F. As paisagens da erva-mate: uso das florestas e conservação socioambiental. *Revista Ambiente & Sociedade*, 22, 2019. doi: 10.1590/1809-4422asoc201702822vu2019L3AO
- Meadows, D. *Indicators and information systems for sustainable development*. Stellenbosch: The Sustainability Institute, 1998.
- Meira, A. M. K.; Vandresen, J. C.; Souza, R. M. de. Maneamento situacional dos faxinais no Paraná. In: Almeida, A. W. B. de; Souza, R. M. de. (Orgs.). *Terras de faxinais*. Manaus: Edições da Universidade do Estado do Amazonas, p. 113-131, 2009.

-
- Miccolis, A.; Peneiredo, F. M.; Marques, H. R.; Vieira, D. L. M.; Arco-Verde, M. F.; Hoffmann, M. R.; Rehder, T.; Pereira, A. V. B. *Restauração ecológica com sistemas agroflorestais: como conciliar conservação com produção – opções para Cerrado e Caatinga*. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN); Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal (ICRAF), 2016.
- Nimmo, E. R.; Carvalho, A. I. de; Laverdi, R; Lacerda, A. E. B. Oral history and traditional ecological knowledge in social innovation and smallholder sovereignty: a case study of erva-mate in Southern Brazil. *Ecology and Society*, 25(4), 17, 2020. doi: 10.5751/ES-11942-250417
- Nimmo, E. R.; Nogueira, J. F. M. M. Creating hybrid scientific knowledge and practice: the jesuit and guaraní cultivation of yerba mate. *Canadian Journal of Latin American and Caribbean Studies*, 44(3), 347-367, 2019. doi: 10.1080/08263663.2019.1652018
- OCDE – Organization for Economic Cooperation and Development. *OCDE core set of indicators for environmental performance reviews: a synthesis report by the Group on the State of the Environment*, 1993. Disponível em: <[https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=OCDE/GD\(93\)179&docLanguage=En](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=OCDE/GD(93)179&docLanguage=En)>. Acesso em: abr. 2022.
- Oliveira, Y. M. M. de; Rotta, E. Área de distribuição natural de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). In: *Anais Seminário Sobre Atualidades e Perspectivas Florestais*. Curitiba, 7-8 de fev., 1985.
- Paraná. *Portaria IAP nº 198, de 26 de outubro de 2017*. Estabelece procedimentos para o corte de bracatinga na região de ocorrência no Estado do Paraná, na modalidade manejo florestal da bracatinga, nos termos que especifica.
- Curitiba: DOE de 30/10/2017.
- Penteado Júnior, J. F.; Goulart, I. C. G. dos R. Erva 20: sistema de produção de erva-mate. In: *Seminário Erva-mate XXI*. Curitiba, 5-7 de out., 2016.
- Rodríguez González, S. *Dimensões da segurança alimentar e nutricional das famílias agricultoras do município de Coto Brus, Região Brunca, Costa Rica*. Porto Alegre, Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – UFRGS, 2017.
- Silva, J. G. da. *A nova dinâmica da agricultura brasileira*. Campinas: Unicamp, 2. ed., 1998.
- Steenbock, W.; Silva, R. O. da; Froufe, L. C. M.; Seoane, C. E. Agroflorestas e sistemas agroflorestais no espaço e no tempo. In: Steenbock, W.; Silva, L. da C. e; Silva, R. O. da.; Rodrigues, A. S.; Perez-Cassarino, J.; Fonini, R. (Orgs.). *Agrofloresta, ecologia e sociedade*. Curitiba: Kairós, p. 39-60, 2013.
- Strate, M. F.; Sangalli, A. R.; Steenbock, W.; Longhi, A.; Miranda, T. M.; Mello, R. S. P.; Müller, H. L.; Maia, R. E. F.; Teixeira, A. R.; Nimmo, E. R.; Gomes, E. P.; Lacerda, A. E. B.; Coelho-de-Souza, G. Construção de indicadores para assegurar a segurança hídrica, energética e alimentar no contexto das redes de governança da mata com araucária. In: *Anais IV Encontro Região Sul de Etnobiologia e Etnoecologia; VII Seminário Agrobiodiversidade e Segurança Alimentar; II Feira de Sementes Crioulas na Alimentação; IV Seminário de Frutas Nativas do RS; III Seminário das Agroflorestas do RS*. Capão do Leão, 26 a 28 de nov., 2020.