

SOSTENIBILIDAD DE LAS PRÁCTICAS AGROPECUARIAS DE LA AGRICULTURA FAMILIAR PRODUCTORA DE MAÍZ VERDE DE CÁCERES, BRASIL

Scheuer, Junior Miranda¹
Neves, Jucimar Ferreira²
Neves, Sandra Mara Alves da Silva³
Seabra Junior, Santino⁴
Galvanin, Edinéia Aparecida dos Santos⁵

Recibido: 28-10-2021 Revisado: 21-11-2021 Aceptado: 05-12-2021

RESUMEN

La agricultura familiar brasileña es esencial para el desarrollo socioeconómico del país, pero requiere evaluaciones para la identificación de los impactos ambientales y proposición de estrategias de desarrollo rural sostenible. El objetivo de este estudio fue evaluar la sostenibilidad de las prácticas agropecuarias de la agricultura familiar productora de maíz verde en el municipio de Cáceres, estado de Mato Grosso, Brasil. La investigación, cualitativa, se caracteriza como un estudio de caso exploratorio y descriptivo, llevado a cabo a través de entrevistas semiestructuradas a 13 integrantes de la agricultura familiar durante la zafra 2014/2015. Para el estudio de la sostenibilidad se utilizó el

¹ Licenciado en Tecnología en Producción de Alcohol y Azúcar (Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões-URI, Brasil); Magíster en Ambiente y Sistemas de Producción Agrícola (Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Brasil); Doctor en Ciencias Agrarias (Universidad de la República-UDELAR, Brasil). Profesor e Investigador de la Universidad de la República-UDELAR, Facultad de Agronomía, Departamento de Ciencias Sociales. *Dirección postal:* Avenida General Eugenio Garzón 780, CP 12900. Montevideo, Uruguay. *Teléfono:* +59 892098909. *ORCID:* <https://orcid.org/0000-0002-1190-422X>; *e-mail:* jscheuer@fagro.edu.uy

² Bachiller en Agronomía (Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Brasil); Magíster en Ambiente y Sistemas de Producción Agrícola (UNEMAT, Brasil); Estudiante de Doctorado en Agronomía (Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD, Brasil). *Dirección postal:* Rua Algacir Pissini, 757, CP 79990-000, Vila Guape, Amambai-MS, Brasil. *Teléfono:* +55 6596073031. *ORCID:* <https://orcid.org/0000-0003-2740-3144>; *e-mail:* jucimar.agro@gmail.com

³ Licenciada y Bachiller en Geografía (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS, Brasil); Magíster en Geografía (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho-UNESP, Brasil); Doctora en Ciencias (Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, Brasil); Postdoctorado (Universidad Complutense de Madrid-UCM, España y Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, Brasil). Profesora e Investigadora de la Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Brasil. *Dirección postal:* Avenida São João, CP 78200-000, Mato Grosso, Brasil. *Teléfono:* +55 6592354079. *ORCID:* <https://orcid.org/0000-0002-2065-244X>; *e-mail:* ssneves@unemat.br

⁴ Bachiller en Agronomía (Universidade de Marília-UNIMAR, Brasil); Magíster y Doctor en Agronomía (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho-UNESP, Brasil); Postdoctorado (UNESP, Brasil). Profesor e Investigador de la Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT. *Dirección postal:* Avenida das Arapongas 1384-N, CP 78450-000, Mato Grosso, Brasil. *Teléfono:* +556599672431. *ORCID:* <https://orcid.org/0000-0002-4986-7778>; *e-mail:* santinoseabra@unemat.br

⁵ Licenciada en Matemática (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho-UNESP, Brasil); Magíster y Doctora en Ciencias Cartográficas (UNESP, Brasil); Postdoctorado (Universidade do Minho-UMINHO, Brasil y Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, Brasil). Profesora e Investigadora de la Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho-UNESP. *Dirección postal:* Avenida Renato da Costa Lima, Residencial Ville de France, CP 19903-302, São Paulo, Brasil. *Teléfono:* +55 14997999093. *ORCID:* <https://orcid.org/0000-0002-6678-9599>; *e-mail:* edincia.galvanin@unesp.br

modelo Fuerza Motriz-Estado-Respuesta, organizado alrededor del capital humano, social, físico y natural. Los capitales humano, social, físico y natural están interconectados entre sí y el fortalecimiento de uno provocará, en cadena, la consolidación de los demás, en el mismo sentido de que el debilitamiento de uno de los capitales acarrea debilidades en otros. De esa forma, los análisis apuntaron a una situación de sostenibilidad comprometida, y los indicadores con aspectos negativos muestran una alerta sobre el problema y requieren una planificación conjunta de acciones entre los actores, al paso que los indicadores con aspectos positivos deben ser reforzados y valorizados. La sostenibilidad comprometida puede ser subsanada/optimizada a través de políticas públicas de orden nacional, regional y municipal, y por acciones desde las instituciones locales, pero el desarrollo va a ocurrir cuando existir un empeño particular de la agricultura familiar en buscar alternativas y romper el estado, muchas veces, de dependencia las decisiones de los políticos y de los funcionarios de los distintos niveles de gobierno. No obstante, se carece de una sociedad, líderes comunitarios, representantes de organizaciones, poderes ejecutivo y legislativo (locales) más proactivos y orientados por las necesidades primordiales de la agricultura familiar, buscando, por lo tanto, el desarrollo rural sostenible.

Palabras clave: agricultura familiar, desarrollo rural, fuerza motriz-estado-respuesta, capital humano, capital social, capital físico, capital natural, Brasil

ABSTRACT

Brazilian family farming is essential for the country's socioeconomic development, but requires evaluations for the identification of environmental impacts and the proposal of sustainable rural development strategies. The objective of this study was to evaluate the sustainability of the agricultural practices of family farming that produces green corn in the municipality of Cáceres, department of Mato Grosso, Brazil. The qualitative research is characterized as an exploratory and descriptive case study, carried out through semi-structured interviews with 13 members of family farmers during the 2014/2015 harvest. For the study of sustainability, the Driving Force-State-Response model was used, organized around human, social, physical and natural capital. Human, social, physical and natural capital are interconnected and the strengthening of one will cause, in a chain, the consolidation of the others, in the same way that the weakening of one of the capitals will trigger weaknesses in the others. Thus, the analyses pointed to a situation of compromised sustainability, and the indicators with a negative aspect show an alert about the problem and require joint planning of actions between the actors, while the indicators with positive aspects must be reinforced and valued. The committed sustainability can be repaired/optimized through public policies of national, departmental and municipal, and by actions from local institutional, but development will occur when there is a particular effort of family farming to seek alternatives and break the state, many times, of dependence on the decisions of politicians and officials at different levels of government. However, there is a lack of a society, community leaders, representatives of organizations, executive, and legislative powers (local) that are more proactive, and oriented by the primordial needs of family farming, thus seeking, sustainable rural development.

Key-words: Family farming, rural development, driving force-state-response, human capital, social capital, physical capital, natural capital, Brazil

RÉSUMÉ

L'agriculture familiale brésilienne est essentielle pour le développement socio-économique du pays, mais nécessite des évaluations pour identifier les impacts environnementaux et la proposition de stratégies de développement rural durable. L'objectif de cette étude était d'évaluer la durabilité des pratiques agricoles de l'agriculture familiale qui produit du maïs vert dans la municipalité de Cáceres, département du Mato Grosso, Brésil. La recherche qualitative se caractérise par une étude de cas exploratoire et descriptive, réalisée à travers d'entretiens semi-structurés auprès de 13 membres de l'agriculture familiale lors de la récolte 2014/2015. Pour l'étude de la durabilité, le modèle Force Motrice-État-Réponse a été utilisé, organisé autour du capital humain, social, physique et naturel. Les capitaux humain, social, physique et naturel sont interconnectés et le renforcement de l'un d'entre eux conduira, en chaîne, à la consolidation des autres, dans le même sens que l'affaiblissement de l'un des capitaux entraîne des faiblesses dans les autres. Ainsi, les analyses ont mis en évidence une situation de durabilité compromise, et les indicateurs présentant des aspects

négatifs mettent en garde contre le problème et nécessitent une planification d'actions conjointes entre les acteurs, tandis que les indicateurs présentant des aspects positifs doivent être renforcés et améliorés. La durabilité compromise peut être corrigée/optimisée par des politiques publiques au niveau national, régional et municipal, et par des actions des institutions locales, mais le développement se produira lorsqu'il y aura un engagement particulier de l'agriculture familiale à chercher des alternatives et à rompre l'état de dépendance, souvent sur les décisions des politiciens et des fonctionnaires à différents niveaux de gouvernement. Cependant, il manque une société plus proactive, des leaders communautaires, des représentants d'organisations, des pouvoirs exécutifs et législatifs (locaux), orientés vers les besoins primaires de l'agriculture familiale, recherchant ainsi un développement rural durable.

Mots-clés : agriculture familiale, développement rural, force motrice-état-réponse, capital humain, capital social, capital physique, capital naturel, Brésil

RESUMO

A agricultura familiar brasileira é essencial para o desenvolvimento socioeconômico do país, mas requer avaliações para identificar os impactos ambientais e a proposição de estratégias de desenvolvimento rural sustentável. O objetivo deste estudo foi avaliar a sustentabilidade das práticas agropecuárias da agricultura familiar produtora de milho verde do município de Cáceres, estado de Mato Grosso, Brasil. A pesquisa, qualitativa, caracteriza-se como um estudo de caso exploratório e descritivo, realizado por meio de entrevistas semiestruturadas com 13 integrantes da agricultura familiar durante a safra 2014/2015. Para o estudo da sustentabilidade, foi utilizado o modelo Força Motriz-Estado-Resposta, organizado em torno do capital humano, social, físico e natural. Os capitais humano, social, físico e natural estão interligados e o fortalecimento de um provocará, em cadeia, a consolidação dos demais, da mesma forma que o enfraquecimento de um dos capitais desencadeará fragilidades nos demais. Dessa forma, as análises apontaram para uma situação de sustentabilidade comprometida, e os indicadores com aspectos negativos mostram um alerta sobre o problema e requerem o planejamento conjunto de ações entre os atores, enquanto os indicadores com aspectos positivos devem ser reforçados e valorizados. A sustentabilidade comprometida pode ser reparada/otimizada por meio de políticas públicas nacionais, estaduais e municipais, e por ações das instituições locais, mas o desenvolvimento ocorrerá quando houver um esforço particular da agricultura familiar em buscar alternativas e romper o estado, muitas vezes, de dependência das decisões dos políticos e dos funcionários dos distintos níveis de governo. No entanto, se carece de uma sociedade, lideranças comunitárias, representantes de organizações, poderes executivo e legislativo (local) mais proativos e orientados pelas necessidades fundamentais da agricultura familiar, buscando, portanto, o desenvolvimento rural sustentável.

Palavras-chave: agricultura familiar, desenvolvimento rural, força motriz-estado-resposta, capital humano, capital social, capital físico, capital natural, Brasil

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura familiar brasileña abarca una heterogeneidad económica, productiva y social (Soares Junior, Ralisch, Cialdella y Pedelahre, 2019) en los más distintos rincones del territorio. Con base en su dimensión, su desarrollo socioeconómico es fundamental para la generación de ingreso rural y no rural, de puestos de trabajo directos e indirectos, la producción y diversificación productiva, la contribución a la seguridad alimentaria y

nutricional, para la agregación de valor ante la agroindustrialización, el fortalecimiento de emprendimientos locales, la economía circular, sostenibilidad productiva, entre otros.

De conformidad con el marco normativo establecido en 2006 (ley N°11.326), se entiende por agricultura familiar aquellos establecimientos de hasta cuatro módulos fiscales (medido en hectáreas y variable para cada municipio), con mano de obra preferencialmente familiar, gestión

agropecuaria organizada por la familia y, el ingreso principal debe ser compuesto desde las actividades llevadas a cabo en el establecimiento (Brasil, 2006).

En el Censo Agropecuario de 2017 se develó que, del total de los establecimientos, un 77% correspondía a la agricultura familiar, distribuidos en 23% del área agropecuaria nacional. En total hay en el país 3,9 millones de establecimientos de agricultura familiar, los que generan más de 10 millones de empleos (directos e indirectos). Estos establecimientos son responsables del 79% de la producción de *asaí* (*açaí*, en portugués, o *Euterpe oleracea*), 70% del pimiento morrón, de la yuca y de los caprinos, 67% del ananá, 64% de la lechuga y de la leche, 51% de los cerdos, 49% de la banana, 46% de las aves, 31% del ganado bovino, 23% del poroto negro, 12% del maíz (en grano/seco), entre otros productos (IBGE, 2017).

Más allá del expuesto, la agricultura familiar es predominante en el cultivo del maíz verde (Sousa, 2020), producido en poco más de 71 mil establecimientos. En los datos recolectados por el último Censo Agropecuario del Brasil, la producción nacional fue de cinco millones de toneladas, lo que corresponde a un 6% del total del maíz en grano (IBGE, 2017).

De acuerdo con los estudios de Custódio, Schwab, Anjos, Machado y Machado (2020), en la producción del maíz verde se emplea mayoritariamente la mano de obra familiar, y su venta presenta una mayor rentabilidad por superficie y comercial cuando comparado con el maíz seco, lo que es oportuno para la agricultura familiar.

El uso del maíz verde es variado, siendo destinado al consumo doméstico –humano y animal– o comercializado en ferias, supermercados, entre otros, a través de su forma natural, envasado en grano verde o como ingrediente básico a la culinaria, principalmente en el preparo de platos tradicionales (Custódio *et al.*, 2020). Tanto es así que en el municipio de Cáceres, al sudoeste del departamento de Mato Grosso, la agricultura familiar ha incorporado el maíz verde en sus explotaciones. Su importancia ha resultado en la producción de la mayor pamoña de maíz –alimento dulce o salado derivado del maíz verde– registrada en Brasil el año de 2011 (Rank Brasil, 2020).

Por lo general, e inclusive en Cáceres, el maíz verde –una materia oleícola producida a través de tratamientos culturales intensivos y de corto ciclo productivo–, varía entre una explotación de subsistencia familiar o tecnificado con fines comerciales (plantío directo, cultivo mínimo y/o convencional) (Cruz *et al.*, 2011). Con este fin se utilizaron técnicas tradicionales, agroecológicas, orgánicas –entre otras–, y/o desde los principios de la masiva incorporación de tecnologías de la Revolución Verde.

Partiendo de la relevancia socioeconómica local de la producción de dicha oleícola, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la sostenibilidad de las prácticas agropecuarias de la agricultura familiar productora de maíz verde en el municipio de Cáceres, departamento de Mato Grosso, Brasil.

2. MARCO TEÓRICO

El tema clave de análisis del trabajo se basa en el desarrollo sostenible de la agricultura familiar. El concepto surgió en la segunda mitad del siglo XX y fue reconocido en escala mundial a través del Informe de Brundtland. En él se discutió el desarrollo sostenible como aquel que atiende las necesidades de las presentes generaciones, con una profunda mirada en la capacidad de las futuras generaciones en satisfacer sus necesidades (Brundtland Report World, 1987).

Damasceno, Khan y Lima (2011, p. 132) discutieron que la sostenibilidad «[...] diz respeito a um significado dinâmico e flexível, centrado no respeito à vida» y en las bondades de la naturaleza –bienes y servicios– (Scheuer, 2016), partiendo de un modelo de crecimiento económico que encamine al desarrollo económico y fomente una ruralidad sostenible de la agricultura familiar (Lima, 2011). En ese sentido, el desarrollo rural sostenible debe fomentarla integración conducente entre las dimensiones ambientales, económicas y sociales de la comunidad rural (Freitag, Klesener y Plein, 2019); o sea, una armonía entre los capitales humano, social y natural con una atenta observación sobre la capacidad de producción y regeneración de los agroecosistemas, así como la conservación de la fauna y flora (Scheuer, 2016).

En la perspectiva de análisis del desarrollo sostenible de la agricultura familiar es fundamental la promoción de estudios que permitan la evaluación de los impactos decurrentes de las actividades productivas. De acuerdo con Sanches y Schmidt (2016), las herramientas para medir el nivel de sostenibilidad de los establecimientos están en la definición de un conjunto de indicadores – cualitativos y cuantitativos –, que posibiliten conocer la situación de los sistemas agropecuarios y delinear estrategias sostenibles (Caioni, Neves, Seabra y Scheuer, 2020).

Los indicadores permiten la comprensión de una situación particular y simplifican los datos de análisis al agregar, cuantificar y cualificar las informaciones. Además, presentan las principales causas, tensiones y tendencias del desarrollo sostenible (Li, Yang, Jia, Shen y Liu, 2021) y enfocan la realidad en un conjunto multidisciplinar imprescindible para la gestión y planificación de acciones generales o específicas (Scheuer, Neves, Galvanin y Neves, 2018).

En cuanto a las herramientas de análisis destacan el *Ecological Foot print Method*, que se refiere al espacio ecológico vinculado a la sustentación de una unidad o sistema; el *Dashboard of Sustainability*, en el que se agrupa el desempeño en tres *clusters* –económico, social y ambiental–; y el *Barometer of Sustainability*, modelo sistémico que combina diversos indicadores para medir la sostenibilidad (Wackernagel y Rees, 1996), entre otros.

Otros ejemplos son los *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável*, del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística-IBGE de Brasil (Malheiros, Phlippi Junior y Coutinho, 2008); el modelo de Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina, de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL (Soto y Schuschny, 2009); el *Environmental Sustainability Index*, acuñado por el *Yale Center of Environmental Law and Policy* (May, 2010), por citar algunos.

Entre las presentes herramientas se suma el marco ordenador de Presión-Estado-Respuesta (PER), indicador con origen en las discusiones de la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Agenda 21) realizada en Río de Janeiro en 1992. Este marco fue

propuesto por la *Statistics Canada* y adoptado por la *Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD* (May, 2010).

El PER fue desarrollado bajo las bases del concepto de causalidad, con el supuesto de que las actividades humanas ejercen influencias – presión– sobre el medio ambiente y alteran la cantidad y calidad de los recursos naturales – estado–, careciendo de medidas políticas, ambientales y sectoriales –respuesta– (OECD, 1998), o como May (2010) definió: ¿qué está pasando con el medio ambiente? (presión), ¿por qué razón? (estado) y, ¿qué se está realizando sobre eso? (respuesta).

El modelo PER considera como factor de presión la antropización. Luego la OECD segregó en sectores –agricultura, energía, transporte, industria y turismo– y en secuencia de temas –cambio climático, impactos a capa de ozono, acidificación, eutrofización, degradación del suelo, contaminación tóxica, paisajes culturales, recursos hídricos, forestales y pesqueros, biodiversidad, calidad ambiental urbana, etc.– (Macêdo y Torres, 2018; OECD, 1998).

Del PER surgieron otros modelos, por ejemplo, el Fuerza Motriz-Estado-Respuesta, Presión-Estado-Impacto-Respuesta, Fuerza Conducta o Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta y Fuerzas Motrices-Presión-Estado-Exposición-Efectos-Acciones (Godoy, Godoy y Oliveira, 2021; May, 2010; Souza y Silva, 2014). Los modelos poseen la finalidad de facilitar el estudio y comprensión de los impactos ambientales ocasionados por las acciones humanas, en particular de las actividades agropecuarias (Scheuer *et al.*, 2018).

3. METODOLOGÍA

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

El municipio brasileño de Cáceres está ubicado en la región sudoeste del departamento de Mato Grosso, con un área de 24 mil km², distando a 215 km de la capital Cuiabá (Mato Grosso, 2020). Conforme la clasificación de Köppen, el clima es tropical caliente y húmedo, con invierno seco (Awa), con una temperatura media anual de 26,25°C (Neves, Nunes y Neves, 2011) (Figura N° 1).

La población de Cáceres es de aproximadamente 95 mil habitantes, con un

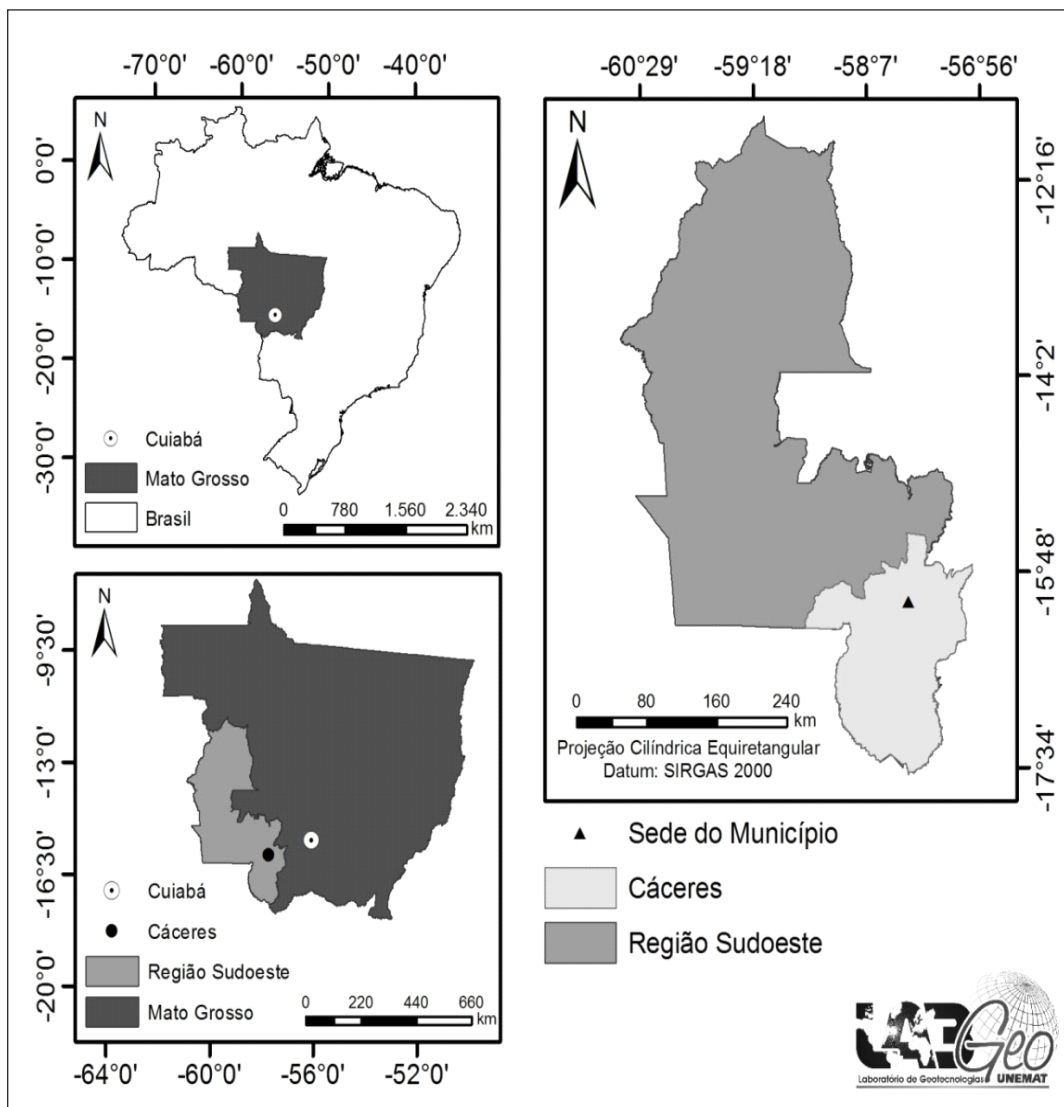


Figura 1. Localización territorial del municipio de Cáceres. Fuente: organizado por los autores (2021) con base en Brasil (2020) y Mato Grosso (2020)

Índice de Desarrollo Humano Municipal (IDH-M) de 0,708, clasificado como alto desarrollo humano (Atlas Brasil, 2021). El Producto Bruto Interno (PBI) es de US\$ 550 millones, de los cuales un 47% es de origen del sector de servicios, 28% de la administración pública, 8% de la agropecuaria y 7% de la industria, con un PBI *per cápita* de US\$ 6.010 (IBGE, 2020).

De acuerdo con el Censo Agropecuario del 2017, en el municipio hay 3.536 establecimientos agropecuarios, siendo 74% de la agricultura familiar (IBGE, 2017). Una de las fuentes de ingreso y subsistencia familiar es la producción de maíz verde, destinada particularmente para la comercialización.

La selección del municipio para el estudio se justifica por la experiencia académica y



profesional de los/las autores/as del presente artículo. Se hace hincapié en la necesidad del desarrollo de investigaciones que involucren tanto la agricultura familiar, así como la sostenibilidad de las prácticas productivas del maíz verde.

3.2. POBLACIÓN Y HERRAMIENTA DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue de índole cualitativa—finalidad cognitiva—, caracterizada como un estudio de caso exploratorio—comprensión del tema— y descriptivo—caracterización y especificación— (Batthyány y Cabrera 2011). Fue desarrollada a partir de la revisión bibliográfica y documental —estudios previos—, además de entrevistas semiestructuradas —intercambio directo con el entrevistado— (Lakatos y Marconi, 2017) con la agricultura familiar productora de maíz verde en el municipio de Cáceres, que fueron realizadas durante la zafra 2014/2015.

La población objetivo fue definida por el método no probabilístico intencional denominado bola de nieve. Su metodología se basa en la indicación por parte de los entrevistados de otros posibles informantes, en un continuo mecanismo de menciones a nuevos participantes (Etikan, Alkassim y Abubakar, 2016). Más allá de este procedimiento, se consultó al Sindicato de los Trabajadores y Trabajadoras Rurales (STTR) de Cáceres, con apoyo de las tiendas agropecuarias, los mercados locales y las ferias libres existentes en el municipio —fácilmente identificables, dada la dimensión del territorio—, con el propósito de profundizar el conocimiento de la población objetivo y de la temática planteada.

De esta forma fueron identificadas 15 familias que cultivaban maíz verde en el municipio. Sin embargo, dos de ellas optaron por no participar de la investigación. Por tanto, se llevaron a cabo 13 entrevistas en igual número de explotaciones de agricultura familiar (Figura N° 2), a través de un formulario con 103 preguntas —abiertas y cerradas— (Batthyány y Cabrera, 2011). Ellas permitieron la evaluación del capital humano, social, físico y natural, organizado de conformidad con el marco ordenador Fuerza Motriz-Estado-Respuesta (FER).

A partir de la información recabada sobre los capitales citados, los datos fueron tabulados en planillas del MS-Excel (Microsoft, 2016). Posteriormente se empleó la técnica del análisis de contenido, para la interpretación sistemática de los mensajes y sentidos recolectados (Bardin, 2011) junto a la población objetivo.

A partir de las entrevistas semiestructuradas se hizo una caracterización general de los establecimientos, examinando los aspectos del rango etario del/de la jefe/a de familia, la actividad de los jóvenes, el área del establecimiento, el sistema productivo, la trayectoria en la producción de maíz verde y las formas de comercialización adoptadas, informaciones que complementaron la interpretación de la sostenibilidad de las prácticas agropecuarias de la agricultura familiar.

Es importante resaltar que todo el proceso de investigación fue acompañado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad del Estado de Mato Grosso, organización que está integrada al sistema «Plataforma Brasil» del Ministerio de la Salud, registrado por el Certificado de Presentación para la Evaluación Ética bajo el número 641.199.

3.3. REFERENCIAL METODOLÓGICO

En la evaluación de las prácticas agropecuarias de la agricultura familiar productora de maíz verde se adoptó el marco ordenador del FER. Se seleccionó ese marco pues la metodología es ajustable a los diferentes contextos y presenta una visión conjunta de los elementos, relacionando las causas y acciones del ambiente de estudio, convirtiéndose en un instrumento relevante para la gestión sostenible (Ariza y Araujo, 2010; Godoy *et al.*, 2021) y evaluación del desarrollo rural.

El indicador de Fuerza Motriz corresponde a las actividades, procesos y hábitos humanos que generan impactos sobre los bienes y servicios de la naturaleza y sobre el ser humano—patrones y procesos—. En el indicador de Estado se observa la condición en que se encuentran los indicadores de la Fuerza Motriz; es decir, cómo ha incidido. El indicador de Respuesta se refiere al desenlace en cadena de los indicadores anteriores, apuntando a un conjunto de acciones y actitudes políticas,

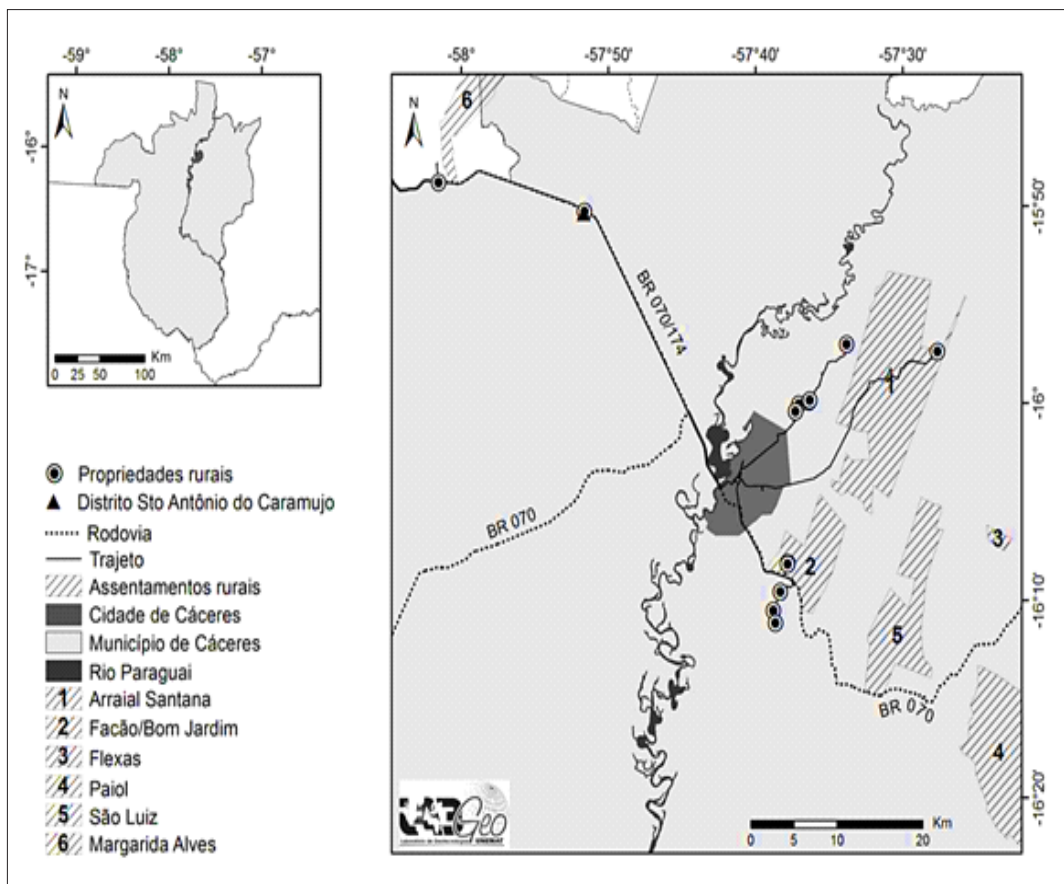


Figura 2. Distribución territorial de las explotaciones de agricultura familiar entrevistadas. *Nota:* hay una superposición de algunos establecimientos. Fuente: elaboración propia, con base en Brasil (2020) y Mato Grosso (2020)

sociales, económicas, ambientales, entre otras (Ariza y Araujo Neto, 2010; Godoy *et al.*, 2021) para minimizar/remediar los impactos negativos y potencializar los impactos positivos (Figura N° 3).

En este sentido, para reconocer la sostenibilidad ambiental de las prácticas agropecuarias ante el FER es esencial el uso de indicadores que consideren las características de la agricultura familiar—capital humano—, los patrones culturales —capital social—, la estructura productiva —capital físico— y la perspectiva ambiental—capital natural— (Marzall y Almeida, 2000) (Tabla N° 1). Para cada capital investigado se relacionaron los indicadores de Fuerza Motriz, Estado y Respuesta,

interpretación cualitativa ante al desarrollo rural sostenible.

El capital social se refiere a las prácticas de índole social, a las normas, relaciones de confianza entre las personas y acciones que estimulan la cooperación, bajo la premisa de que cuanto mayor sea la asociación entre los entes en una sociedad, mayor será el porcentaje de capital social. Se consideró en la investigación la interrelación social —participación en feria de la agricultura familiar, asociaciones, cooperativas y STTR—, las relaciones de confianza —seguridad en los representantes comunitarios, públicos y políticos—, las políticas públicas —acceso de políticas públicas del gobierno nacional,

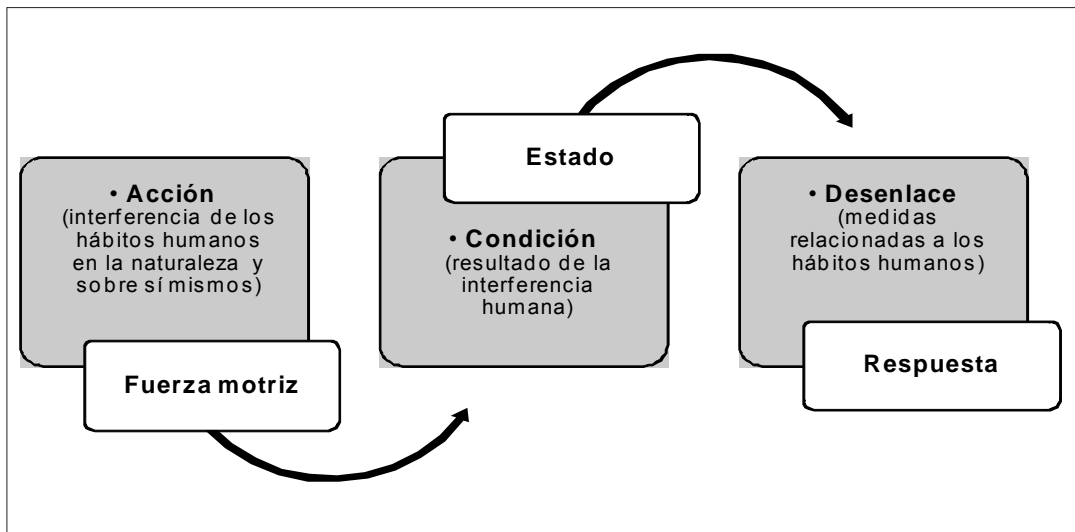


Figura 3. Relación entre los indicadores Fuerza Motriz, Estado y Respuesta. Fuente: elaboración propia

Tabla 1
Caracterización de los indicadores y variables del FER

Indicador	Variables	Fuentes consultadas
Humano (factores relacionados con la productividad, competitividad y desarrollo)	i) Escolaridad; ii) Capacitación técnica; iii) Salud; iv) Alimentación	Aquino <i>et al.</i> (2016), Caioni <i>et al.</i> (2020), Hegedüs y Vassallo (2005), Marzall y Almeida (2000), Scheuer <i>et al.</i> (2018)
Social (prácticas sociales que fortalezcan la organización de la agricultura familiar)	i) Interrelación social; ii) Relaciones de confianza; iii) Políticas públicas; iv) Empresas privadas; v) Mano de obra; vi) Juventud rural; vii) Entretenimiento	Aquino <i>et al.</i> (2016), Caioni <i>et al.</i> (2020), Marzall y Almeida (2000), Putnam (2000), Scheuer <i>et al.</i> (2018)
Físico (estructura física que permita el desarrollo de las prácticas agropecuarias y familiares)	i) Establecimiento; ii) Vivienda; iii) Saneamiento ambiental; iv) Acceso a información; v) Ingreso familiar; vi) Infraestructura agropecuaria; vii) Sistema productivo	Aquino <i>et al.</i> (2016), Caioni <i>et al.</i> (2020), Marzall y Almeida (2000), Scheuer <i>et al.</i> (2018)
Natural (relación entre los recursos naturales y la agricultura familiar)	i) Bienes y servicios ambientales; ii) Catastro Ambiental Rural; iii) Reserva Legal; iv) Área de Preservación Permanente; v) Uso del agua; vi) Otros (relacionado a conservación ambiental)	Aquino <i>et al.</i> (2016), Caioni <i>et al.</i> (2020), Marzall y Almeida (2000), Scheuer <i>et al.</i> (2018)

Fuente: elaboración propia

departamental y/o municipal; asistencia técnica, tecnológica, económica, comercialización y capacitación—, las acciones de asistencia de empresas privadas, mano de obra empleada en el establecimiento, la permanencia de los jóvenes en el campo y las opciones de entretenimiento a la agricultura familiar (Aquino, Gazolla y Schneider, 2016; Caioni *et al.*, 2020; Putnam, 2000; Scheuer *et al.*, 2018).

El capital físico se vincula con los recursos producidos, con el fin de alcanzar las necesidades fundamentales de vida y tornarse más productivas. Los indicadores del capital físico se relacionan al establecimiento, vivienda, estructura de saneamiento ambiental (tratamiento de agua, saneamiento y residuos), acceso a información, ingreso familiar, infraestructura agropecuaria (equipamientos agrícolas y estructura del establecimiento) y sistema productivo (diversidad, modo de producción, manejo y conservación del suelo) (Aquino *et al.*, 2016; Caioni *et al.*, 2020; Scheuer *et al.*, 2018).

Para el capital natural se consideran las bondades de la naturaleza (Scheuer, 2016) disponibles y que originan nuevos/otros recursos y beneficios, explorados por el hombre —directa o indirectamente—. Los indicadores se describen en bienes y servicios ambientales, inscripción del establecimiento en el Catastro Ambiental Rural —el CAR, un registro público de datos ambientales de los establecimientos—, anotación de la Reserva Legal-RL —determinación de espacios naturales—, la existencia de Área de Preservación Permanente-APP —áreas de preservación

ambiental—, concesión para el uso del agua — para los sistemas de riego—, otras áreas destinadas a conservación ambiental, reforestación y calidad del suelo (Aquino *et al.*, 2016; Caioni *et al.*, 2020; Scheuer *et al.*, 2018).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA AGRICULTURA FAMILIAR

El rango etario de la población objetivo se concentra entre 30 a 50 años, que corresponde a un 46,2%, en tanto que 46,1% se ubicaban en el rango entre 51 y 60 años y 7,7% tenían más de 60 años. En cuanto a la población joven, un 83,3% se desvincula del establecimiento y se dedica a la capacitación escolar/profesional y/u otras actividades, hecho que demuestra un perfil de la agricultura familiar ascendiente al envejecimiento y éxodo rural (Scheuer *et al.*, 2018).

La mayor parte de los establecimientos están conformados por pequeñas unidades productivas (Tabla N° 2). La actividad predominante es la ganadería (53,8%), seguida por la agricultura (38,4%) y otras actividades comerciales y/o agrícolas (7,7%). Aunque el cultivo de maíz verde está presente en todos los establecimientos, un 62,7% de ellos también se dedica a la producción de hortalizas, 25,7% a la de frutas y 11,6% a caña de azúcar.

La producción del maíz verde en los establecimientos fue iniciada hace menos de 10 años por el 38,4% de la población investigada; entre 11 y 20 años por 15,4% de ellos, o bien entre 21 a 30 años y más de 30 años, por parte del 23,1%. La comercialización

Tabla 2
Distribución del rango de área de los establecimientos

Rango	Porcentaje
≤ a 10 ha	53,8
11 a 20 ha	7,7
21 a 30 ha	15,4
31 a 40 ha	7,7
≤ 41 ha	15,4

Fuente: elaboración propia, con base en el trabajo de campo

—más allá del autoconsumo— es realizada en espigas de maíz *in natura* (69,2%) y en cajas o embalajes simples (31,8%), los cuales fueron destinados al comercio de la ciudad —en ferias de la agricultura familiar, mercados locales, entre las familias, etc.—.

4.2. SOSTENIBILIDAD DE LAS PRÁCTICAS AGROPECUARIAS DE LA AGRICULTURA FAMILIAR

A partir de la exploración preliminar de la agricultura familiar, en esta sección se presentan los indicadores de sostenibilidad —aspectos

Tabla 3

Síntesis de los indicadores y variables de la sostenibilidad de las prácticas agropecuarias de la agricultura familiar productora de maíz verde

Indicadores / Variables	Fuerza motriz	Estado	Respuesta
Capital humano	(-) Escolaridad, capacitación técnica, agua, EPI	(-) Bajo nivel de escolaridad y capacitación, consumo de agua potencialmente riesgosa, bajo uso de EPI con efecto en la salud	Políticas públicas, acciones no gubernamentales y compromiso particular de la agricultura familiar
	(+) Hospitales, puestos de atención, agentes de salud, alimentación, desechos	(+) Facilidad al acceso a salud, autoproducción de alimentos, tratamiento adecuado de los desechos	
Capital social	(-) Asociaciones, cooperativas, STTR, representantes públicos, apoyo gubernamental, empresas privadas, juventud	(-) Interacción social restringida, desconfianza en los/las representantes públicos/as, limitado acceso a políticas públicas, bajo relacionamiento con empresas privadas, migración de la juventud	Aproximación, interacción y transparencia (proactividad) de los involucrados con la agricultura familiar
	(+) Feria de la agricultura familiar, mano de obra, entretenimiento	(+) Valorización de la producción familiar en circuitos cortos, mano de obra especialmente familiar, presencia de opciones de ocio	
Capital físico	(-) Equipos agrícolas, estructura del establecimiento, sistema productivo, internet, agua, diversificación comercial, ingreso	(-) Restricciones tecnológicas y de equipamientos agrícolas mecánicos, debilidades en la infraestructura del establecimiento, estrecha dependencia de agrotóxicos y agroquímicos, ausencia de tratamiento de agua para el consumo, sin acceso a internet, factores que contribuyeron a una baja diversificación agrícola comercial (relativa para la pecuaria), e ingreso familiar por debajo del PBI <i>per cápita</i>	Interdependencia con el capital humano y social-cooperación entre los gobiernos
	(+) Establecimiento, vivienda, energía, desechos, información	(+) Terratenientes, casa propia, cuentan con energía eléctrica, existencia de tratamientos para los desechos, disponen de opciones a información	
Capital natural	(-) CAR, RL, agua, áreas de conservación ambiental, reforestación, suelos	(-) Responsabilidad compartida (agricultura familiar y gestión política) en cuanto a la temática ambiental	Al fortalecer los capitales se promueve un encadenamiento entre ellos
	(+) APP	(+) APP relativamente preservadas	

Notas: (-) Aspectos negativos; (+) Aspectos positivos. Fuente: elaboración propia, con base en el trabajo de campo

positivos y negativos—, a través del marco ordenador Fuerza Motriz-Estado-Respuesta, discutidos mediante el capital humano, social, físico y natural de la agricultura familiar productora de maíz verde en el municipio de Cáceres (Tabla N° 3).

4.2.1. FUERZA MOTRIZ

En el *capital humano* se encontró que el nivel de escolaridad de la agricultura familiar se sitúa en la enseñanza de ciclo básico incompleto, con baja participación en cursos de capacitación. En relación con la salud, se identificó el fácil acceso a hospitales y puestos de atención sanitaria, con visitas regulares de funcionarios de salud. No obstante, la calidad del agua para el consumo familiar estaba comprometida, ya que no tenían una fuente segura. Los desechos humanos y domésticos recibieron tratamiento adecuado, en tanto que se observó el escaso uso del Equipo de Protección Individual-EPI. Con respecto a la alimentación, la dieta se compone fundamentalmente de alimentos por ellas cultivadas, aunque también incluye productos de primera necesidad no reproducibles en la explotación, que son adquiridos en el comercio.

En cuanto al *capital social* se observó la escasa participación e involucramiento en asociaciones, cooperativas y en el STTR del municipio de Cáceres, una marcada inseguridad en los representantes públicos—políticos y comunitarios—, la falta de apoyo del gobierno en sus distintos niveles—nacional, departamental y municipal— y de empresas en la promoción de asistencia técnica, transferencia de tecnología, económica, comercialización y capacitación rural, con reflejo en la baja permanencia de la juventud en el campo. Sin embargo, la población estudiada ha participado de la feria de la agricultura familiar del municipio, al tiempo que se verificó que la mano de obra empleada en las actividades agropecuarias fue principalmente familiar. Además, los entrevistados indicaron que hay opciones recreativas, es decir, de entretenimiento y reunión familiar.

En el *capital físico* se encontró que en los establecimientos el agua para consumo humano y/o irrigación proviene de represa, río y/o

pozo, además de relatos que indicaron la inexistencia de fuentes hídricas y la ausencia de tratamiento en la destinada al consumo humano. Con respecto a los equipos agrícolas mecánicos —tractor, arado, rejilla, sembradora, pulverizador, entre otros— se constató la baja disponibilidad. Lo mismo se identificó cuando se analizaron las instalaciones físicas del establecimiento—cercas, corrales, chiqueros, cobertizos, graneros, entre otros—.

El sistema de producción agrícola se caracterizó como convencional, con técnicas de manejo y conservación del suelo oriundo de la Revolución Verde. Se observaron también dificultades en la diversificación comercial agrícola —siendo los rubros predominantes: maíz de grano seco, caña de azúcar, huerta (maíz verde), etc.—, a diferencia de lo que sucede en la ganadería —en la que predominan bovinos, porcinos, aves, entre otros—.

La titularidad en que se encuentra el establecimiento y las actividades asociadas son pertenecientes de la población estudiada, con casas generalmente de albañilería y que cuentan con energía eléctrica. Los desechos humanos son destinados a fosas sépticas, mientras que los desechos domésticos —sólidos— son recogidos por la prefectura. El acceso a la información —noticias en general y técnicas— ocurre a través de programas radiales, de charlas que se dictan entre ellos—agricultura familiar—, en tiendas agropecuarias, o a través de la televisión, prensa y otros medios, pero no hubo el uso de internet. El ingreso promedio mensual fue de aproximadamente US\$ 420, incluyendo solamente aquellos de origen agropecuario.

En las indagaciones sobre el *capital natural* se constató que no hay registro del establecimiento en el CAR, que muy pocos lo inscribieron la RL, así como la inexistencia de alguna concesión para el uso del agua —en el caso de aquellos que la utilizan para irrigación—; no destinaron otras áreas a la conservación ambiental, ni tampoco realizaron la reforestación, en tanto que los suelos de la región—según la población estudiada—fueron considerados de baja productividad. Se examinó el mantenimiento parcial de los bienes y servicios ambientales (APP), por ejemplo, arroyos, áreas húmedas, fuentes hídricas, cuesta de río y represas artificiales.

4.2.2. ESTADO

El aspecto negativo que destaca en el caso del *capital humano* es el bajo nivel de instrucción identificado en la población objeto de estudio, siendo este predominantemente de enseñanza de ciclo básico, así como el desconocimiento de técnicas y prácticas/manejos que respeten los límites y capacidades de los recursos naturales—i.e., de capacitación técnica—. A esto se asocia la baja utilización de EPI—relacionado con los agrotóxicos— y la baja calidad del agua destinada para el consumo—que se halla comprometida, según se constató mediante observación *in situ*—, lo que afectó la valoración del desarrollo rural sostenible.

En relación con el nivel educativo observado, la promoción es fundamental tanto para la revalorización de la agricultura familiar como para el desarrollo rural sostenible de una región (Lima, 2011; Scheuer *et al.*, 2018). En este sentido, Khan y Silva (2005) destacan que las inversiones en educación producen impactos significativos a largo plazo, no solamente en la agricultura familiar sino también a toda sociedad. Los autores argumentaron que un buen nivel de escolaridad tiene efectos colaterales en la reducción de problemas relacionados con el saneamiento básico y las enfermedades, al tiempo que coadyuva con una nutrición más adecuada y balanceada.

En contraste, el aspecto positivo se obtuvo del tratamiento adecuado que dan a los desechos humanos, los cuales por tanto no ocasionan presión alguna—contaminación— a los recursos ambientales contribuyendo. Además, dichas prácticas son clave para el mantenimiento de la salubridad de la agricultura familiar. También se constató la facilidad al acceso a hospitales, atención por funcionarios del sector salud y una dieta basada particularmente en la producción de alimentos oriundos de la explotación familiar.

Busato *et al.* (2019) y Souza, Khan, Passos y Lima (2005) también resaltan las consecuencias de la utilización desmedida de agrotóxicos sobre la salud humana y la conservación de los ecosistemas—fauna y flora—. Los riesgos a la salud humana y al medio ambiente son potenciados ante la ausencia de políticas públicas específicas, de conocimientos,

de orientaciones técnicas adecuadas—capital social— y, sobre todo, ante la falta de uso del EPI por parte de los agricultores familiares.

Otro aspecto a destacar en cuanto a esta última variable es que la oferta de servicios de salud fortalece la autoestima y el sentimiento de ciudadanía en quienes realizan la agricultura familiar. Ella contribuye a mejorar el bienestar físico, psicológico y emocional de esta población, lo que se refleja en el aumento de la expectativa y calidad de vida, factores que a su vez contribuyen a aumentar la productividad en el campo (Caioni *et al.*, 2020; Hegedüs y Vassallo, 2005).

Los aspectos negativos vinculados al *capital social* están relacionados—básicamente— con la inseguridad y/o desconfianza en los/las representantes públicos/as (políticos y comunitarios). Fonseca (2020), Lima (2011) y Putnam (2000) han subrayado que las relaciones de confianza, reciprocidad, solidaridad, interacción social y de sentido de pertenencia se constituyen en pilares para el bienestar colectivo. Además, el reconocimiento de la cultura y la cooperación es esencial para el desarrollo del capital social y del propio desarrollo rural sostenible.

La limitación verificada en esta variable ha contribuido a la baja interacción en asociaciones, cooperativas, STTR, empresas privadas e incluso en el acceso a las políticas públicas nacional, departamental y municipal (capacitación, asistencia técnica, crediticia, comercial, etc.), comprometiendo el desarrollo rural sostenible.

En este sentido, Santos y Cândido (2013) afirmaron que la participación en asociaciones y cooperativas fomenta las relaciones interpersonales, promueve la resolución de conflictos y facilita el contacto con los apoyos gubernamentales. Así, las dificultades en el acceso a políticas públicas en los ámbitos nacional, departamental y/o municipal, en particular de asistencia técnica y crediticia, debilitan el desarrollo de la agricultura familiar (Lima, 2011; Scheuer *et al.*, 2018), situación análoga a lo encontrado en Cáceres.

La suma de estos factores coadyuva a que los jóvenes rurales, esperanza de perpetuación de los establecimientos de la agricultura familiar, decidan migrar hacia las zonas urbanas

(Andersson, Mauch y Bezerra, 2012). Por otro lado, Zago (2016) señaló que la migración de las mujeres está más vinculada a las limitaciones de reparto de las tierras (mayormente heredado por los varones) y de la cultura machista dominante en el medio rural, argumentos observados con la población estudiada.

En cuanto a los aspectos positivos se citan la dinámica familia-producción-trabajo empleada en el establecimiento, así como la valorización de la producción y comercialización rural en circuitos cortos; o sea, en ferias de la agricultura familiar localizadas en la ciudad. De esta forma fortalecen la economía local y propician un flujo de ingresos entre el campo y el medio urbano.

Frente a eso, las alternativas de entretenimiento presentes en la zona estudiada relativizaron la limitación social/local y proporcionaron opciones saludables de descanso para la agricultura familiar (Scheuer *et al.*, 2018). Generan así una transformación y mejoras de las condiciones civiles, sociales, morales y económicas (Santos y Cândido, 2013) en un espacio que trasciende más allá de lo rural.

En relación con el *capital físico*, los aspectos negativos para su desarrollo están asociados a las limitaciones en los equipamientos agrícolas mecánicos, en las estructuras rurales y en el nivel de tecnología empleado. Esto se refleja en la baja diversificación agropecuaria comercial, contribuyendo en consecuencia a una explotación ineficiente de los recursos naturales desde la perspectiva ambiental-monocultivos-.

Otro aspecto negativo, tanto en el *capital humano* como en el *social*, es el sistema de producción agropecuaria basado en una estrecha dependencia de agrotóxicos y agroquímicos sintéticos, proveniente de un sistema productivo convencional (Scheuer *et al.*, 2018), que desdeña el conocimiento popular y el manejo sostenible. Además, se subraya la inexistencia del tratamiento de agua para el consumo doméstico—condición básica para la salud y el bienestar— (Khan y Silva, 2005), junto con el acceso a conexión de internet.

En el caso de los ingresos obtenidos por la agricultura familiar, teniendo en cuenta un promedio de cuatro personas dependientes por cada familia, el valor se aproxima a US\$ 420

mensuales, cifra por debajo del PBI *per cápita* del municipio (estimado en US\$ 6.010, de acuerdo con el IBGE, 2020). Esta característica se relaciona con las limitaciones de los equipamientos agrícolas, inversiones en las estructuras del establecimiento, tecnología empleada, capacitación agropecuaria (capital humano y social), interrelación social, entre otras.

El ingreso de la agricultura familiar puede ser influenciado por el nivel de educación de la población estudiada. Ello se fundamenta en la idea de que los conocimientos asimilados posibilitan la optimización de la productividad y eficacia en términos productivos —tecnología—, económicos —ingreso—, sociales —interrelación social— y ambientales —recurso natural— (Fonseca, 2020; Khan y Silva, 2005; Li *et al.*, 2021).

Los aspectos positivos vinculados al *capital social* son la titularidad de la residencia y del establecimiento, no necesitando pagar alquiler o arriendo. Además, cuentan con energía eléctrica para las necesidades familiares y productivas, tienen acceso a información—fundamental para la toma de decisiones, articulando qué, cuánto y para quién producir— (Rodrigues *et al.*, 2006), realizan tratamiento de los desechos y residuos, lo que disminuye la presión ambiental sobre los recursos naturales y hay una relativa diversificación de la producción pecuaria, reduciendo con ello los problemas derivados de la inversión en solo un tipo de fuente de ingresos (Scheuer y Vassallo, 2019).

Los aspectos negativos identificados en el *capital natural* (CAR, RL, concesión para el uso del agua, área de conservación ambiental y reforestación) revelaron el descuido por parte de la agricultura familiar, compartida por la mala gestión política (poder ejecutivo y legislativo) y por las instituciones fiscalizadoras, que tendrían la misión de promover la sostenibilidad y supervisar su mantenimiento. En consecuencia, los recursos naturales se ven amenazados (Souza *et al.*, 2005) y —quizá— uno de los problemas derivados sea la baja fertilidad y productividad de los suelos de la región, agotados por las técnicas de manejo del suelo —capital humano, social y físico—impropias del desarrollo sostenible—sobreexplotación—.

Se puede afirmar, desde la investigación *in situ*, que los bienes y servicios ambientales –es decir, la APP presente en los establecimientos, tales como zonas húmedas, fuentes hídricas, cuesta de río y represas artificiales– se encontraban relativamente preservadas. Este rasgo contribuye con un sistema productivo sostenible (Andersson *et al.*, 2012; Santos y Cándido, 2013; Scheuer, 2016).

4.2.3. RESPUESTA

La formación del *capital humano* antes mencionado se refleja en la ampliación de los conocimientos de la agricultura familiar, así como en la mejora de la salud, alimentación, sistema productivo... y el desarrollo rural sostenible. Para que esto ocurra son necesarias tres líneas de frente, a saber: políticas públicas, acciones no gubernamentales y compromiso particular de la agricultura familiar.

Las políticas públicas son fundamentales para el desarrollo del capital humano al facilitar el acceso y disposición de enseñanza de calidad por medio de escuelas de curso normal, técnico y cursos orientados a las peculiaridades locales, así como también la accesibilidad a puestos de salud, hospitales, atención médica y funcionarios de salud comprometidos. Frente a la inexistencia de un servicio de salud en el municipio, es coherente disponer de medios viables para que la agricultura familiar pueda moverse hacia la unidad más cercana –una realidad/limitación presente en gran parte de los pequeños municipios brasileños–.

Partiendo de la existencia en el municipio de una agricultura familiar que se dedica a la producción de maíz verde, es fundamental la capacitación –asistencia técnica, transferencia de tecnologías, entre otras– por parte de los gobiernos nacional, departamental y municipal–, tanto para dicho cultivo como para promover la diversificación productiva. Sin embargo, la visión debe ser ampliada. Es indispensable una profesionalización de la agricultura familiar, considerando entre otros aspectos asociados con la sostenibilidad, el sistema de producción alternativo –agroecología, orgánico, otros–, los circuitos cortos y los estudios de mercado e de inserción comercial.

Otras observaciones desde la perspectiva de las políticas públicas es la calidad del agua para consumo, ya que puede solucionarse disponiendo de agua tratada y potable por la propia municipalidad –aspecto que fue discutido en el capital físico–. Igualmente, la baja utilización del EPI es un indicador que expresa, más allá de la toxicidad agroquímica en el establecimiento, un factor de riesgo a la salud. Este último puede ser minimizado a través de orientaciones técnicas –a esto se vinculan las alternativas sostenibles al uso de agrotóxicos–.

Seguidamente se destacan las acciones no gubernamentales –de forma paralela a las políticas públicas–, tales como la actuación del Servicio Nacional de Aprendizaje Rural-SENAR y del Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas-SEBRAE en la capacitación técnica de la agricultura familiar, así como las actividades de apoyo del STTR del municipio –aspecto discutido en el capital social–.

Sin embargo, la agricultura familiar debe presentar una actitud proactiva, un compromiso particular de interés y de reivindicación por políticas públicas que cumplan con sus peculiaridades, así como la participación e involucramiento dinámico en las oportunidades que se brindan desde las organizaciones (no) gubernamentales locales y regionales.

En continuidad, el *capital social* posibilita el estrechamiento de las relaciones humanas, de colaboración, de confianza, entre otras y esa interrelación –junto con los demás capitales– posibilita un camino hacia la sostenibilidad. Sin embargo, se constató una acentuada fragilidad, por lo que se requieren acciones puntuales. Ejemplo de ellas serían la aproximación, interacción y transparencia de los representantes del STTR, de asociaciones y cooperativas, del ejecutivo y legislativo municipal y de la Empresa Mato-grossense de Investigación, Asistencia y Extensión Rural (Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural-EMPAER) con la agricultura familiar.

Otro aspecto relevante es que el municipio de Cáceres no dispone de capital financiero y técnico para solventar las premisas de la

agricultura familiar. De hecho, se comparte esa responsabilidad con los gobiernos nacional y departamental, instancias que poseen mayor capacidad en la promoción de dichas acciones. Para ello basta que los líderes locales actúen proactivamente en la búsqueda de alianzas públicas-privadas en favor de la agricultura familiar, lo que reduciría la migración de los jóvenes del campo, tendencia que amenaza la supervivencia de la actividad agropecuaria familiar.

Las limitaciones encontradas en el *capital físico* se refieren al origen/tratamiento del agua—observado en el capital humano como calidad—, demandando al municipio ampliaciones e instalaciones de agua canalizada en las regiones en las que aún no se han contemplado.

Los problemas relativos a los ingresos, equipamientos agrícolas, estructura rural, sistema de producción agropecuaria y diversificación agrícola están concatenados con el capital humano y el social, ya que hay una interdependencia de esos indicadores. Esto quiere decir que el conocimiento y los vínculos de interrelación social explican tales impedimentos y/o limitaciones.

De esta forma el fortalecimiento del capital humano —conocimiento técnico— y social —interrelación social—, ponderado anteriormente, resultaría en mejoras de los ingresos, con diversificación productiva (Rodrigues *et al.*, 2006), en la optimización de las estructuras rurales existentes y en la adaptación y/o renovación tecnológica de los equipos, promoviendo impactos ambientales positivos y repercutiendo favorablemente en el propio desarrollo.

En cuanto al análisis del *capital natural*, si bien se constató que hay conocimiento —capital humano— e interacción local —capital social—, las técnicas de manejo y explotación del suelo —capital físico—podrían ser más sostenibles. De esta forma contribuirían con la conservación de los bienes y servicios ambientales —capital natural—, de cara a las futuras generaciones—encadenamiento de los capitales— (Ghersí, 2020; Scheuer, 2016—) y cumpliendo al mismo tiempo con las directrices discutidas en el Informe de Brundtland (Brundtland Report World, 1987).

Para contemplar lo previsto en la legislación ambiental con respecto al CAR, al RL y a la APP y de la concesión de uso del agua, el gobierno nacional—en asociación con los gobiernos departamental, municipal e instituciones locales (EMPAER, STTR, etc.)—deben establecer medidas —*i.e.*, cursos, capacitaciones, reuniones técnicas, exposiciones en eventos rurales, día de campo, programas en medios de comunicación popular con la elucidación ambiental, entre otras— orientadas a la minimización de los impactos ambientales a partir de la regularización ambiental, la constitución de áreas de conservación, reforestación, recuperación del suelo, entre otros.

Finalmente se destaca en esta discusión que el municipio de Cáceres no cuenta con una Secretaría de Medio Ambiente —Respuesta—, obligación atribuida a la Secretaría de Agricultura, relegando el tema de conservación ambiental y de su legalización a un segundo plano. Este factor contribuyó a un relativo «miedo» por parte de la población estudiada en relación con los aspectos ambientales, pues erróneamente asocian la regularización ambiental con la pérdida del área de tierra, recargo económico, pago de multas, etc. En realidad, la agricultura familiar desea conservar las bondades de la naturaleza (Scheuer, 2016), pero tienen temores que los limitan a hacerlo en la práctica.

5. CONSIDERACIONES FINALES

Los capitales discutidos —humano, social, físico y natural— están interconectados entre sí y el fortalecimiento de uno provocará —de manera concatenada—la consolidación de los demás, en el mismo sentido de que el debilitamiento de uno de los capitales va a desencadenar debilidades en los restantes. Igualmente, el análisis proporcionado desde el marco ordenador FÉR ha demostrado una relación causal entre los indicadores de los capitales investigados, permitiendo la interpretación de la sostenibilidad de la agricultura familiar productora de maíz verde del municipio de Cáceres (Mato Grosso, Brasil).

A partir de los estudios y constataciones se encontraron diversos aspectos característicos, como su sostenibilidad comprometida,

revelando por tanto algunos desafíos –aspectos negativos– que requieren ser superados. Ejemplo de ellos serían el bajo nivel de instrucción, el origen seguro del agua, el uso del EPI, la interrelación social –asociaciones, cooperativas, STTR–, las políticas públicas, la relación de confianza, la infraestructura rural, la delimitación de áreas, el sistema de producción y de manejo del suelo, la diversificación agrícola comercial deficitaria–relativa a la pecuaria–, los bajos ingresos familiares, el éxodo rural de los jóvenes, la inexistencia del CAR y del RL, la concesión del agua, otras áreas de conservación ambiental y el suelo agotado.

Las vías para solucionar este problema se resumen en: i) la implementación de técnicas, tecnologías y políticas públicas enfocadas en la promoción del desarrollo rural sostenible, a fin de no demorar más la adopción de este enfoque; ii) el diseño e implementación de políticas públicas específicas y vinculadas con las características del local; y, iii) la conciliación de políticas que armonicen el desarrollo sostenible con la obtención de crédito, asistencia técnica, transferencia de tecnologías, regularización ambiental y mantenimiento de los servicios y bondades de la naturaleza. En esta última cabe quizás el concepto de agroecología, que integra los conocimientos de la agricultura familiar con la ciencia, sin perder de vista la sostenibilidad.

Los aspectos positivos identificados fueron el manejo de los desechos y residuos, la alimentación, la participación en las ferias de la agricultura familiar, el uso de mano de obra familiar, la disponibilidad de actividades de recreación, la forma de propiedad del establecimiento, la disponibilidad de energía eléctrica, el acceso a la información y la preservación parcial de los bienes y servicios ambientales –APP–. Por más que estos aspectos estén establecidos, se requiere adicionalmente su adecuado mantenimiento y perpetuación a largo plazo, bajo una visión conjunta entre los actores.

Tanto los aspectos negativos como positivos de la sostenibilidad de la agricultura familiar productora de maíz verde de Cáceres se refieren al lapso estudiado. Se requiere por tanto una continuación de la investigación,

justamente para acompañar el proceso del desarrollo de la población objetivo. Además, la opción metodológica de bola de nieve, si bien es válida y ha proporcionado el reconocimiento de la agricultura familiar en la zona objeto de estudio, tiene una limitación natural que debe ser subsanada en eventuales estudios posteriores.

En síntesis, los aspectos negativos y positivos pueden ser subsanados/ optimizados a través de políticas públicas de orden nacional, departamental y municipal, así como mediante acciones desde las instituciones locales. Sin embargo, el desarrollo rural sostenible va a ocurrir cuando exista un empeño particular de la agricultura familiar en buscar alternativas y romper el estado–muchas veces observado– de dependencia de las decisiones de los políticos y de los funcionarios de los distintos niveles de gobierno. No obstante, se carece de una sociedad, de líderes comunitarios, de representantes de organizaciones y de poderes ejecutivo y legislativo –locales– más proactivos y orientados hacia las necesidades primordiales de la agricultura familiar, buscando –por tanto– el desarrollo rural sostenible.

REFERENCIAS

-
- Andersson, F. S., Mauch, C. R. y Bezerra, A. J. A. (2012). O trabalho cooperativo e a agricultura familiar de base ecológica: atuações para um desenvolvimento sustentável a partir da realidade local. *Redes*, 17(3), 74-98.
- Aquino, J. R. D., Gazolla, M. y Schneider, S. (2016). Um retrato do lado pobre da agricultura familiar no estado do Rio Grande do Sul. *Redes*, 21(3), 66-92.
- Ariza, C. G. y Araujo Neto, M. D. (2010). Contribuições da geografia para avaliação de impactos ambientais em áreas urbanas, com o emprego da metodologia Pressão-Estado Impacto-Resposta (PEIR). *Caminhos de Geografia*, 11(35), 128-139.

- Atlas Brasil. (2021). *Cáceres, MT*. Brasília, Brasil: PNUD.FJP-IPEA. Recuperado de <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/510250>
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Lisboa, Portugal: Educes 70.
- Batthyány, B. y Cabrera, M. (2011). *Metodología de la investigación en Ciencias Sociales: apuntes para un curso inicial*. Montevideo, Uruguay: Universidad de la República.
- Brasil. (2006). *Lei n.º 11.326, de 24 de julho de 2006*. Brasília, Brasil: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Legislativo.
- Brasil. (2020). *Projetos de assentamento total*. Brasília, Brasil: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Recuperado de https://certificacao.incra.gov.br/csv_shp/export_shppy#:~:text=Assentamento%20Brasil_MT.zip
- Brundtland Report World. (1987). *Commission on Environment and Development: Our common future*. Oxford, United Kingdom: UN.
- Busato, M. A., Arezi, B. A., Souza, M. A., Teo, C. R. P. A., Lutinski, J. A. y Ferraz, L. (2019). Uso e manuseio de agrotóxicos na produção de alimentos da agricultura familiar e sua relação com a saúde e o meio ambiente. *Holos*, 1, 1-9.
- Caioni, C., Neves, S. M. A. S., Seabra, S. y Scheuer, J. M. (2020). Sustentabilidade da produção: hortícola familiar do município de Carlinda, Mato Grosso, Brasil. *Revista Geográfica Venezolana*, 61(1), 56-71.
- Cruz, J. C., Campanha, M. M., Coelho, A. C., Karam, D., Pereira Filho, I. A., Cruz, I., ...Queiroz, V. A. V. (2011). *Boas Práticas Agrícolas: milho*. Sete Lagoas, Minas Gerais: Embrapa Milho e Sorgo.
- Custódio, T. V., Schwab, M. P., Anjos, M. E. S., Machado, R. L. T. y Machado, A. L. T. (2020). Debulhador manual de milho verde para a agricultura familiar. *Tecno-Lógica*, 24(1), 34-40.
- Damasceno, N. P., Khan, A. S. y Lima, P. V. P. S. (2011). O Impacto do PRONAF sobre a sustentabilidade da agricultura familiar, geração de emprego e renda no estado do Ceará. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 49(1), 129-156.
- Etikan, I., Alkassim, R. y Abubakar, S. (2016). Comparison of snowball sampling and sequential sampling technique. *Biometrics and Biostatistics International Journal*, 3(1), 55.
- Fonseca, J. C. S. (2020). El pensamiento de Elinor Ostrom sobre el capital social en la gobernanza de los bienes comunes y el desarrollo sostenible. *Agroalimentaria*, 26(50), 235-247.
- Freitag, C., Klesener, H. M. y Plein, C. (2019). Contribuições do cooperativismo solidário para agricultura familiar e o desenvolvimento rural sustentável. *Orbis Latina*, 9(1), 95-109.
- Ghersi, G. (2020). Cincuenta años de docencia e investigación en economía agroalimentaria al servicio del desarrollo con rostro humano. *Agroalimentaria*, 26(50), 73-96.
- Godoy, C. M. T., Godoy, W. I., y Oliveira, T. V. (2021). O uso dos indicadores de sustentabilidade na agricultura familiar: contextualizando a experiência do sudoeste do Paraná. *Cadernos Zygmunt Bauman*, 11(26), 186-207.
- Hegedüs, P. y Vassallo, M. (2005). *Sistematización de experiencias de desarrollo rural con enfoque territorial en los departamentos de Montevideo, Paysandú y Tacuarembó*. Montevideo, Uruguay: IICA.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. (2017). *Censo Agropecuario 2017: resultados definitivos*. Recuperado de <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. (2020). *IBGE cidades: Cáceres*. Brasília, Brasil: IBGE. Recuperado de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/caceres/panorama>
- Khan, A. S. y Silva, L. M. R. (2005). Capital social das comunidades beneficiadas pelo Programa de Combate à Pobreza Rural – PCPR/Projeto São José – PSJ – estado do Ceará. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 43(1), 101-117.
- Lakatos, E. M., y Marconi, M. (2017). *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo, Brasil: Atlas, 2017.

- Li, X., Yang, H., Jia, J., Shen, Y. y Liu, J. (2021). Index system of sustainable rural development based on the concept of ecological livability. *Environmental Impact Assessment Review*, 86, 106478.
- Lima Filho, S. C. (2011). Capital social e desenvolvimento sustentável: a experiência de Campo do Brito (SE). *Revista Econômica do Nordeste*, 42(1), 139-163.
- Macêdo, H. C. y Torres, M. F. A. (2018). Utilização do Modelo Pressão-Estado-Resposta na avaliação de indicadores ambientais dos municípios de Brejo da Madre de Deus-PE. *Revista de Geografia*, 35(5), 224-246.
- Malheiros, T. F., Phlippi Junior, A., y Coutinho, S. M. V. (2008). Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro. *Saúde e Sociedade*, 17(1), 7-20.
- Marzall, K. y Almeida, J. (2000). Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas: estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, 17(1), 41-59.
- Mato Grosso. (2020). *Base cartográfica do estado de Mato Grosso na escala 1.100.000*. Cuiabá, Brasil: Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão. Recuperado de <http://geoportal.seplan.mt.gov.br/metadados/srv/por/catalog.search#/home>
- May, P. (2010). *Economia do meio ambiente*. Rio de Janeiro, Brasil: Campus.
- Microsoft. (2016). *Software Excel da Microsoft 2013*. Washington, EE.UU.: Microsoft Corporation.
- Neves, S. A. S. M., Nunes, M. C. M. y Neves, R. J. (2011). Caracterização das condições climáticas de Cáceres/MT/Brasil, no período de 1971 a 2009: subsídio às atividades agropecuárias e turísticas municipais. *Boletim Goiano de Geografia*, 31(2), 55-68.
- Organization for Economic Cooperation and Development, OECD. (1998). *Environmental indicators: towards sustainable development*. Paris, France: OECD.
- Putnam, R. D. (2000). *Comunidade e democracia: a experiência da Itália moderna*. Rio de Janeiro, Brasil: FGV.
- RankBrasil. (2020). *Maior pamonha do Brasil 2011*. Curitiba, Brasil: RankBrasil Recordes Brasileiros. Recuperado de http://www.rankbrasil.com.br/Recordes/Materias/0egZ/Maior_Pamonha_Do_Brasil
- Rodrigues, G. S., Campanhola, C., Rodrigues, I., Frighetto, R. T. S., Valarini, P. y Ramos Filho, L. O. (2006). Gestão ambiental de atividades rurais: estudo de caso em agroturismo e agricultura orgânica. *Agricultura São Paulo*, 3(1), 17-31.
- Sanches, F. C., y Schmidt, C. M. (2016). Indicadores de sustentabilidade ambiental: uma análise das práticas sustentáveis em empreendimentos de turismo rural. *Desenvolvimento em Questão*, 14(37), 89-114.
- Santos, J. G. y Cândido, G. A. (2013). Sustentabilidade e agricultura familiar: um estudo de caso em uma associação de agricultores rurais. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 7(1), 69-85.
- Scheuer, J. M. (2016). Agroecologia: cuidando da saúde do planeta – palestra de Leonardo Boff. *Revista Nera*, 19(31), 166-179.
- Scheuer, J. M., Neves, S. A. S. M., Galvanin, E. A. S. y Neves, R. J. (2018). Sustentabilidade dos agricultores familiares da associação dos pequenos produtores da região do Alto Sant'Ana de São José dos Quatro Marcos, Mato Grosso. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, 8(3), 122-141.
- Scheuer, J. M. y Vassallo, M. (2019). Análise do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar no município gaúcho de Roque Gonzales, Brasil. *Revista Geográfica Acadêmica*, 13(1), 40-61.
- Soares Junior, D. Ralisch, R., Cialdella, N., y Pedelatore, P. (2019). Aspectos da heterogeneidade nas agriculturas familiares da microrregião de Toledo/PR e do Território Norte Pioneiro Paranaense. *Desenvolvimento em Questão*, 17(47), 283-300.
- Soto, H. y Schuschny, A. R. (2009). *Guía metodológica: diseño de indicadores compuestos de desarrollosostenible*. Santiago, Chile: Naciones Unidas.

- Sousa, V. F. (2020). A cultura do milho-verde e sua importância socioeconômica. *EmbrapaCocais*, 6(264), 13-19.
- Souza, J. L. y Silva, I. R. (2014). Utilização do modelo Pressão-Estado-Resposta na avaliação da qualidade das praias da Ilha de Itaparica/Bahia. *Cadernos de Geociências*, 11(1-2), 103-113.
- Souza, M. C., Khan, A. S., Passos, A. T. B. y Lima, P. V. P. S. (2005). Sustentabilidade da Agricultura Familiar em assentamentos de reforma agrária no Rio Grande do Norte. *Revista Econômica do Nordeste*, 36(1), 96-120.
- Wackernagel, M., y Rees, W. (1996). *Our Ecological Footprint*. Gabriola Island, Canada: New Society Publishers.
- Zago, N. (2016). Migração rural-urbana, juventude e ensino superior. *Revista Brasileira de Educação*, 21(64), 61-78.