



Vista general de un área tradicional de caíva (sin manejo de pastizales), en la región norte del estado de Santa Catarina, sur de Brasil, en remanentes de bosque de araucarias. Foto: Ana Lúcia Hanisch

Mejorando un sistema agroforestal con ganadería en el sur de Brasil

Ana Lúcia Hanisch

“Las caívas son áreas donde se han conservado los remanentes de bosque de araucarias con fines de pastoreo de animales y cosecha de yerba mate (*Ilex paraguariensis*)”.

Los sistemas agroforestales en todo el mundo han sido valorados por su importancia ambiental y cultural, pero aún existe una gran brecha (casi un tabú) en la valorización económica de estos sistemas, especialmente en términos de aumento de su productividad.

En el sur de Brasil existe desde hace más de un siglo un tipo de agroforestería llamada *caíva*. Se trata de una propiedad rural donde se han conservado los remanentes de bosque de *araucarias* con fines de pastoreo de animales y cosecha de yerba mate (*Ilex paraguariensis*; Mello y Peroni 2015; Lacerda et al. 2020; Tomporoski et al. 2022). Al ser una iniciativa agroforestal que involucra árboles nativos, rebaños de ganado y pastizales, se clasifica como un sistema silvopastoril (ver foto arriba).

A pesar de que las *caívas* ocupan más de 100,000 hectáreas en la región norte del estado de Santa Catarina y una cantidad similar de tierra en el estado de Paraná,



Caíva después de la adopción de tecnologías Epagri para mejorar la producción de pasturas, Canoinhas, Santa Catarina, sur de Brasil. Esto incluye la siembra de la pastura perenne tolerante a la sombra *Axonopus catharinensis* resembrada con raigrás.

factores como la inseguridad jurídica, el bajo rendimiento económico y las dificultades en el manejo han llevado a la pérdida de miles de hectáreas de este sistema, con enormes costos para la biodiversidad. Una de las limitaciones en el mantenimiento de estos sistemas es la baja productividad animal, que a su vez está asociada, entre otros factores, al inadecuado manejo de la vegetación nativa de pastizales.

A pesar de ser sistemas productivos, con la presencia casi constante de ganado, las *caívas* contribuyen a mantener una importante cobertura forestal en la región, manteniendo especies arbóreas raras e incluso algunas especies amenazadas de extinción. Muestreos realizados en *caívas* han confirmado altos niveles de riqueza de especies arbóreas (un promedio de 40 especies), con una densidad que oscila entre 220 y 1,300 árboles adultos por hectárea (Hanisch et al. 2010; Mello 2013; Pinotti et al. 2018), lo que confirma la importancia de este sistema silvopastoril tradicional para la conservación de los bosques.

En estos sistemas, el ganado suele pastar sobre la vegetación de pastizales nativos que forma el estrato herbáceo, sin control de pastoreo ni fertilización del suelo. En consecuencia, los rendimientos de las pasturas son bajos y cesan por completo durante los meses de otoño e invierno, lo que resulta en una baja carga animal de 0.35 unidades animales/ha (Hanisch et al. 2014). Tal situación no es económicamente atractiva para los pequeños productores, lo que resulta en una presión sobre los propietarios de tierras *caívas* para reemplazar este sistema con alternativas más rentables, como la reforestación

con especies exóticas o cultivos anuales de materias primas (Lacerda et al. 2020).

Para hacer frente a esta situación, la Empresa de Investigación Agropecuaria y Extensión Rural del Estado de Santa Catarina (Epagri), en asociación con varias otras entidades, realiza investigaciones desde 2006 sobre las *caívas*. Los resultados de las tecnologías que se desarrollaron a partir de esta investigación ya han demostrado que es posible aumentar la producción animal hasta en un 400% en este sistema, con mantenimiento del estrato arbóreo, regeneración forestal activa y certeza jurídica sobre las propiedades, todo lo cual significa un aumento significativo de los ingresos para las familias (Hanisch et al. 2021). Los beneficios ambientales se producen porque la primera fase de la adopción de la tecnología consiste en reservar áreas de preservación permanente y evitar que el ganado tenga acceso a ellas.

Las tecnologías desarrolladas por Epagri se basan en cinco actividades:

1. selección de pastos perennes adaptados a zonas de sombra, para no tener que cortar árboles autóctonos;
2. plantación de pastos mejorados adaptados a áreas sombreadas (*Axonopus catharinensis*) sin disturbio del suelo, con el fin de mantener el stock de materia orgánica y evitar la germinación del banco de semillas, con el uso de herbicidas solo en la fase inicial;
3. encalado del suelo y fertilización anual de la pastura con aplicaciones de fuentes orgánicas y minerales (fertilización en la superficie del suelo);

4. pastoreo rotacional con control de altura de pasto para entrada y salida de animales;
5. En el periodo otoño/invierno, la resiembra con raigrás y trébol. De esta forma la pradera sigue siendo productiva durante más de 300 días al año, con capacidad para mantener dos unidades animales/ha y conservar el estrato arbóreo de los remanentes forestales.

Un paso clave previo a la adopción de estas tecnologías es la selección de un área adecuada para la *caíva*. En este sentido, el factor principal es la sombra que proporcionan los árboles. Solo se seleccionan *caívas* que naturalmente tienen poca sombra. Es importante tener en cuenta que, como sistemas agroforestales remanentes, las *caívas* tienen coberturas forestales heterogéneas. Se clasifican según la apertura del dosel: bosque, *caívas cerradas*, *caívas abiertas*, *caívas muy abiertas* y potreros, o vegetación nativa de pastizales con pocos árboles nativos (Marques et al. 2019; ver Figura 1).

La adopción de las estrategias de mejoramiento de pasturas, encalado del suelo y fertilización anual con pastoreo rotacional, puede ocurrir solo en las *caívas abiertas* y *muy abiertas*. Esto traerá resultados significativos en el aumento de la producción de pasturas y, en consecuencia, en la producción animal (Hanisch et al. 2022). Se sugiere que los otros tipos de *caívas* se utilicen para la preservación y provisión de servicios ecosistémicos.

La investigación sobre el mejoramiento de las *caívas* está ayudando a demostrar que es posible conservar los bosques y generar ingresos con una mayor productividad. Una pregunta que siempre se hace cuando se presentan los resultados del aumento de la producción animal es: ¿los animales no comen plántulas forestales, comprometiendo la conservación de los bosques? En primer lugar, es importante recordar que el animal forma parte del sistema desde hace decenas de años y su presencia es importante para mantener las zonas limpias

de malezas. Esto facilita la cosecha de la yerba mate que crece en estos sistemas. Y en segundo lugar, con el aumento de la disponibilidad de forraje que resulta de la adopción de las tecnologías de Epagri, es posible aumentar la carga animal sin comprometer la regeneración forestal (que es muy activa en las áreas de barbecho). Esto se debe a que los animales no consumen los brotes de los árboles cuando hay pastos disponibles (Pinotti et al. 2020; Hanisch et al. 2021).

Epagri está completando 17 años de investigación continua, con resultados cada vez más alentadores y con sus prácticas ya adoptadas por decenas de familias. Su trabajo ha sido publicado en revistas nacionales e internacionales y ha recibido varios premios y reconocimientos. La investigación seguirá enfrentándose a muchos desafíos, pero también tendrá muchos logros.

La investigación se basa en la premisa de que el sector de investigación y desarrollo del país necesita desarrollar tecnologías para las familias campesinas que han conservado los remanentes de bosques al mismo tiempo que los utilizan. Mucho se ha hecho e investigado sobre cómo recuperar áreas degradadas, pero se invierte muy poco en sistemas agroforestales con potencial de conservación. Ahora es necesario adaptarlos a los fines de aumentar la producción para generar ingresos para las familias.

La investigación en sistemas complejos como la agroforestería requiere recursos financieros a mediano y largo plazo, así como equipos multidisciplinarios con enfoque en la productividad y la conservación del medio ambiente. Existe una gran demanda de generación y difusión de tecnologías para los productores que conservan sus bosques. Esta información será una ayuda importante en el proceso de valorización de estos sistemas y contribuirá a la generación de ingresos, mejores condiciones de trabajo y conservación ambiental en las propiedades rurales del sur de Brasil.

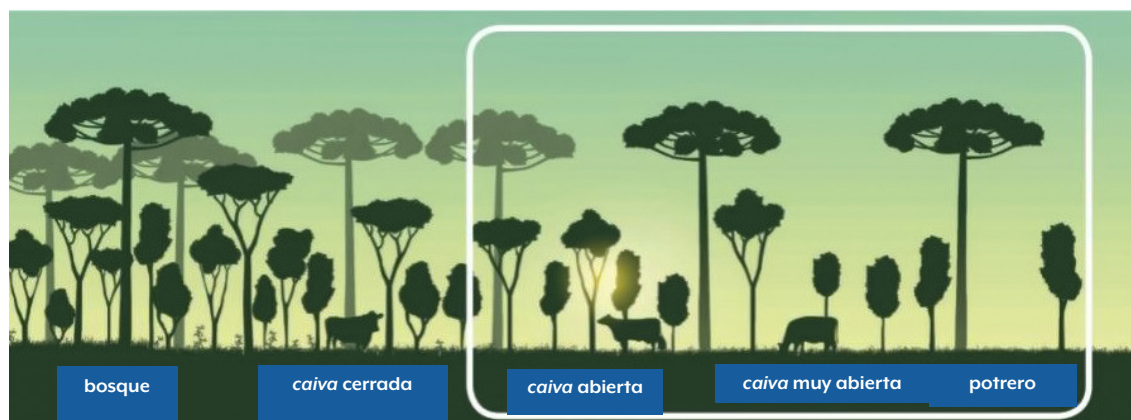


Figura 1. Gradiente de sombreado en caívas con diferentes coberturas forestales, desde una zona de bosque (con muchos árboles) hasta una zona de pastizales abiertos con pocos árboles (potreros)

Finalmente, es fundamental asegurar que la valorización de las *caívas* como áreas de uso y conservación ambiental a través de estrategias para su mejoramiento productivo no contradiga la necesidad de mantener áreas de preservación permanente y de crear áreas con el propósito exclusivo de conservación de los *paisajes de bosque umbrófilo mixto*.

Referencias

Hanisch AL, Balbinot A Jr, Almeida EX and Vogt GA. 2014. Produção de forragem em ecossistema associado de caíva em função da aplicação de cinza calcítica e fosfato natural no solo. *Agropecuária Catarinense* 27(3):63–67. <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/561>.

Hanisch AL, Negrelle RRB, Monteiro ALG, Lacerda AEB and Pinotti LCA. 2022. Combining silvopastoral systems with forest conservation: The *caíva* system in the Araucaria Forest, Southern Brazil. *Agroforestry Systems* 96:759–771. <https://doi.org/10.1007/s10457-022-00738-7>.

Hanisch AL, Pinotti LCA, Lacerda AEB, Radomski MI and Negrelle RRB. 2021. Impactos do pastejo do gado e do manejo da pastagem sobre a regeneração arbórea em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista. *Ciência Florestal* 31(3):1278–1305. <https://doi.org/10.5902/1980509837902>.

Hanisch AL, Vogt GA, Marques AC, Bona LC and Bosse DD. 2010. Estrutura e composição florística de cinco áreas de caíva no Planalto Norte de Santa Catarina. *Pesquisa Florestal Brasileira* volume 30, pp. 303–310. <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/89>.

Lacerda AEB, Hanisch AL and Ninmo ER. 2020. Leveraging traditional agroforestry practices to support sustainable and agrobiodiverse landscapes in southern Brazil. *Land* 9(6):176. <https://doi.org/10.3390/land9060176>.

Marques AC, Reis MS and Denardin VF. 2019. Yerba mate landscapes: Forest use and socio environmental conservation. *Ambiente et Sociedade* 22:e02822. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc201702822vu201913ao>.

Mello AJM. 2013. Etnoecologia e Manejo Local de Paisagens Antrópicas da Floresta Ombrófila Mista. Santa Catarina: Brasil. Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Ecologia.

Mello AJM and Peroni N. 2015. Cultural landscapes of the Araucaria forests in the northern plateau of Santa Catarina, Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 11(51). <https://doi.org/10.1186/s13002-527-015-0039-x>.

Pinotti LCA, Hanisch AL and Negrelle RRB. 2020. Regeneração natural em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista sob diferentes manejos do estrato herbáceo. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente* 13(4). <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2020vi3n4p1213-1232>.

Pinotti LCA, Hanisch AL and Negrelle RRB. 2018. The impact of traditional silvopastoral system on the mixed ombrophilous forest remnants. *Floresta e Ambiente* 25(4):e20170192. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.019217>.

Tomporoski A, Hanisch AL, Bueno E, Muchalovski EG and Guerber PMW. 2022. Las Caívas del sur de Brasil: ¿un ejemplo de patrimonio agrario? *Revista Eletronica de Patrimonio Historico* (30):107–129. <https://doi.org/10.30827/erph.vi30.24247>.

Afiliación del autor

Ana Lúcia Hanisch, PhD, Compañía de Investigación Agrícola y Extensión Rural de Santa Catarina (Epagri), Estación Experimental de Canoinhas, Santa Catarina, Brazil (analucia@epagri.sc.gov.br)