

**Serviços ambientais culturais e de suporte: percepção por agricultores familiares em sistemas agroflorestais do Brasil e Costa Rica**

**Cultural and support environmental services: perception by family farmers in agroforestry systems in Brazil and Costa Rica**

**Servicios ambientales culturales y de apoyo: percepción de los agricultores familiares en los sistemas agroforestales en Brasil y Costa Rica**

Recebido: 01/12/2020 | Revisado: 10/12/2020 | Aceito: 13/12/2020 | Publicado: 15/12/2020

**Shaline Séfara Lopes Fernandes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8525-404X>

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: [shaline\\_sefara@hotmail.com](mailto:shaline_sefara@hotmail.com)

**Etenaldo Felipe Santiago**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6838-1098>

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: [felipe@uems.br](mailto:felipe@uems.br)

**Milton Parron Padovan**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7888-1915>

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Oeste, Brasil

E-mail: [milton.padovan@embrapa.br](mailto:milton.padovan@embrapa.br)

**Leandro Flávio Carneiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2492-0720>

Universidade Federal do Paraná, Brasil

E-mail: [leoflacar@yahoo.com.br](mailto:leoflacar@yahoo.com.br)

**Elias de Melo Virginio Filho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2063-0010>

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica

E-mail: [eliasdem@catie.ac.cr](mailto:eliasdem@catie.ac.cr)

**Resumo**

Muitos agricultores familiares que manejam sistemas agroflorestais (SAFs), também manejam uma gama de serviços ambientais (SAs), no entanto, poucos estudos verificam as percepções humanas a respeito dos SAs. Sendo assim, esse estudo teve por objetivo verificar se serviços

ambientais (culturais e de suporte) são percebidos pelos agricultores familiares que manejam sistemas agroflorestais no Mato Grosso do Sul (BR) e em Cartago (CR). Os dados foram coletados por meio de questionário elaborado com 18 perguntas divididas nas 2 categorias de SAs classificadas pela Avaliação Ecosistêmica do Milênio. Acredita-se que agricultores familiares que possuem SAFs são agentes da biodiversidade, pois por meio das suas concepções religiosas e tradicionais, os mesmos percebem os SAs e os consideram importantes por favorecerem seu bem-estar, mantendo-os sempre motivados. Estudos dessa natureza são relevantes e podem fornecer subsídios para elaboração de políticas públicas para conservação e valoração da biodiversidade, além de auxiliar projetos para pagamento por SAs.

**Palavras-chave:** Serviços ecossistêmicos; Agrofloresta; Valores dos agricultores.

### **Abstract**

Many family farmers who manage agroforestry systems (AS), also handle a range of environmental services (ES), however, few studies the human perceptions about the ES. Therefore, this study aimed to verify if environmental services (cultural and support) are perceived by family farmers who manage agroforestry systems in Mato Grosso do Sul (BR) and Cartago (CR). The data were collected through a questionnaire drawn up with 18 questions divided in 2 categories of environmental services classified by the Millennium Ecosystem Assessment. It is believed that family farmers who own AF are agents of biodiversity, because through its religious and traditional conceptions, they realize the ES and regard them as important by favouring your well-being, keeping them always motivated. Such studies are relevant and can provide subsidies to public policy development for conservation and valuation of biodiversity, as well as assist projects for payment for environmental services.

**Keywords:** Ecosystem services; Agroforestry; Values of the farmers.

### **Resumen**

Muchos agricultores familiares que gestionan sistemas agroforestales (SAF) también gestionan una gama de servicios ambientales (SA), sin embargo, pocos estudios han verificado las percepciones humanas sobre SA. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo verificar si los servicios ambientales (culturales y de apoyo) son percibidos por los agricultores familiares que manejan sistemas agroforestales en Mato Grosso do Sul (BR) y Cartago (CR). Los datos fueron recolectados a través de un cuestionario elaborado con 18

preguntas divididas en las 2 categorías de SA clasificadas por Millennium Ecosystem Assessment. Se cree que los agricultores familiares que cuentan con SAF son agentes de la biodiversidad, pues a través de sus concepciones religiosas y tradicionales, perciben los SA y los consideran importantes para favorecer su bienestar, manteniéndolos siempre motivados. Los estudios de esta naturaleza son relevantes y pueden otorgar subsidios para la elaboración de políticas públicas para la conservación y valoración de la biodiversidad, además de ayudar a proyectos para el pago de las SA.

**Palabras clave:** Servicios ecosistémicos; Agroforestería; Valores de los agricultores.

## 1. Introdução

Os serviços ambientais são benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas da Terra, definidos como serviços de provisão (alimentos, água, madeira e fibras), serviços de regulação (regulamento do clima, inundações, doenças, resíduos e qualidade da água), serviços culturais (benefícios recreativos, estéticos e espirituais) e os serviços de suporte ou apoio (formação do solo, fotossíntese e ciclagem de nutrientes) (MEA, 2005). No entanto, por meio do modelo de agricultura baseada em monocultivos, desencadeou-se uma extensa fragmentação e degradação de florestas, rios e outros ecossistemas levando à perda da biodiversidade e de muitos serviços ambientais (SCDB, 2010).

Apesar de os serviços ambientais serem de vital importância para a conservação da biodiversidade e serem benéficos para a sociedade, líderes nos setores privado e público têm tardado em incorporar esses benefícios em tomada de decisões (Chan et al., 2006). Pesquisadores tem reforçado no Brasil a necessidade de estudos que busquem avaliar as percepções de agricultores sobre os serviços ecossistêmicos dos remanescentes florestais de suas propriedades rurais (Zakrzewski, Vargas, & Decian, 2020).

Logo, considerar as percepções humanas é um importante passo para compreender os serviços ambientais. É evidente que existe uma falta de compreensão das questões de biodiversidade, sendo uma barreira para a participação efetiva do público envolvido nos processos de tomada de decisão (Fischer & Young, 2007). Informações errôneas sobre os benefícios dos serviços ambientais têm sido disseminadas, fazendo com que muitos agricultores passem a ignorá-los (Silvano, 2005).

Para Lamarque et al. (2011) é necessário e importante conduzir estudos de caso para capturar as diferenças locais em termos de percepções dos serviços ambientais. Silvano et al. (2005) menciona que em estudos dessa natureza, por mais detalhado que seja, é visível que o

conhecimento local dos agricultores difere do conhecimento científico, mais que nenhum deles inviabiliza o outro e sim ocorre uma complementariedade.

A inclusão dessas perspectivas de comunidades nas avaliações dos ecossistemas pode possibilitar uma melhor compreensão dos impactos e benefícios resultantes da utilização dos recursos naturais, bem como, entender os valores e necessidades das pessoas envolvidas (Menzel & Teng, 2009; Lamarque et al., 2011; Barbés-Blázquez, 2012).

Para muitos agricultores familiares os sistemas agroflorestais (SAFs) são importantes para subsistência de sua família. São classificados como sistemas que agregam diferentes espécies de plantas (árvores e culturas agrícolas) podendo estar associados ou não com animais, e que tem a capacidade de melhorar a fertilidade do solo, reduzir a erosão, melhorar a qualidade da água, aumentar a biodiversidade, aumentar a estética, e sequestrar carbono (Nair et al., 2009).

Os SAFs possibilitam a conservação da biodiversidade (provedora de diversos serviços ambientais), e têm sido indicados para recuperação de áreas degradadas, além de fornecerem meios de subsistência rurais e bem-estar aos agricultores envolvidos (Chazdon, 2008; Jose, 2009; Turbé et al., 2010).

Nesse sentido, esse estudo teve por objetivo verificar se serviços ambientais (culturais e de suporte) são percebidos pelos agricultores rurais que manejam sistemas agroflorestais (SAFs) no Brasil e na Costa Rica.

## **2. Metodologia**

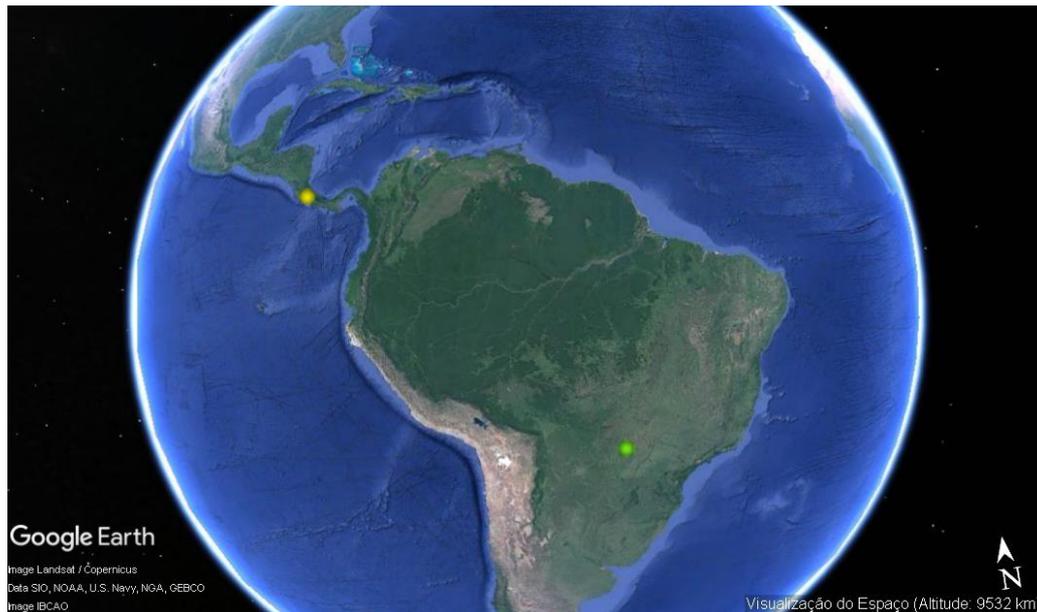
### **2.1 Informações das áreas de estudo**

No Brasil, Estado de Mato Grosso do Sul, dezenove agricultores que detinham SAFs biodiversos foram entrevistados nos meses de setembro/2014 a maio/2015. Os municípios estudados foram: Bonito, Distrito de Itahum, Dourados, Ivinhema e Ponta Porã. Em Bonito o clima é Aw (Clima tropical de savana) e nos demais municípios Cfa (Clima temperado húmido com verão quente) (Peel et al., 2007). Nos municípios em estudo: a precipitação média anual varia de 747 a 2473 mm; e a temperatura média anual varia de 22,2 a 24,8 °C (CEMTEC-MS, 2015). Duas vegetações são ocorrentes, savana (Cerrado Sensu Stricto) e Floresta tropical (Floresta Estacional Semidecidual) (Flora do Brasil, 2017) (Figura 1).

Na Costa Rica, no Estado de Cartago, Município de Turrialba, dez agricultores com SAFs biodiversos foram entrevistados durante os meses de julho/2015 a abril/2016. No

município de Turrialba (CA) foram estudados os seguintes distritos: Alto Varas, Aquiares, Chitaria, Pavones e San Juan Sur. O clima característico é Af (Clima equatorial) (Peel et al., 2007). A precipitação anual é de 3247 mm e a temperatura média anual é de 22,8 °C (CATIE, 2015). A vegetação típica é floresta equatorial (Tropicos.org, 2017) (Figura 1).

**Figura 1** - Localização dos Sistemas Agroflorestais Biodiversos analisados no Mato Grosso do Sul (BR-marcador verde) e em Cartago (CR-marcador amarelo), 2017.



Fonte: Google Earth (2020).

Como observado na figura 1, dois países com uma distância aproximada de 4.639 km, apresentam vegetação e características edafoclimáticas distintas, no entanto, ambos têm agricultores com vocação para o cultivo e manejo em sistemas agroflorestais.

## 2.2 Coleta e Análise de Dados

O presente trabalho consistiu em um levantamento descritivo, quantitativo e documental (Pereira et al., 2018). As entrevistas tiveram duração de 1 a 6 horas. Questionou-se se os produtores já haviam escutado algo sobre serviços ambientais, e de acordo com as respostas, na sequência foi esclarecido de uma forma simplificada e de fácil compreensão o conceito dos serviços ambientais para ajudar no andamento da pesquisa.

Foi utilizado um questionário estruturado para conhecer como os agricultores se relacionavam com os serviços ambientais nos seus SAFs com referência às 2 categorias de SAs classificadas pela Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2005): 5 perguntas sobre

os serviços culturais (benefícios intangíveis) e 13 perguntas sobre os serviços de suporte ou apoio (serviços necessários para a produção de todos os outros serviços ecossistêmicos).

Classificou-se as respostas dos 29 agricultores pela escala de Likert (1932) variando de 0 a 10: baixo (0-3), médio (4-7) ou alta (8-10). Para melhor interpretação foi realizado a média e o desvio padrão das respostas dentro de cada uma das quatro categorias.

Os animais mencionados pelos agricultores durante a entrevista foram identificados com auxílio de pesquisa bibliográfica (Wikiaves, 2017; SBH, 2017; Taxeus, 2017; Rainforest publications, 2017).

### **3. Resultados e Discussão**

No Mato Grosso do Sul (BR), 74% dos agricultores já ouviram falar sobre os serviços ambientais e 26% nunca escutaram sobre o tema ( $2,88 \pm 3,42$ ). Em Cartago, Turrialba (CR), 100% já ouviram falar, com apenas três agricultores sabendo descrevê-los ( $5,90 \pm 3,28$ ) (Fernandes, 2017).

O conceito de serviços ambientais a priori para muitos agricultores familiares foi visto como um assunto extremamente complexo, mesmo já tendo escutado a respeito. No decorrer da entrevista, os agricultores familiares foram assimilando e compreendendo o que seriam os serviços ambientais e principalmente onde os SAs estavam presentes nos SAFs. E o resultado dessas interações foram entrevistas ricas em detalhes.

#### **3.1 Serviços Culturais**

Ao questionar se os agricultores possuíam algum sentimento pelo SAF Biodiverso podendo ser ligado à sua tradição familiar ou religiosa, e se os mesmos se identificavam com o SAF, se possuem o costume de utilizá-los para lazer, a escala obtida foi média a alta, ou seja, todos os agricultores possuem sentimentos pessoais com seus SAFs, sendo este o principal indutor para a continuidade desta atividade (Tabela 1).

**Tabela 1** – Serviços culturais identificados nos Sistemas Agroflorestais Biodiversos analisados no Mato Grosso do Sul (BR) e em Cartago (CR), 2017. \*SAF: Sistema Agroflorestal, BR: Brasil, CR: Costa Rica.

<b>Serviços culturais:</b> benefícios intangíveis	<b>BR</b>	<b>CR*</b>
Você atribui ao SAF algum sentimento?	9,8 (± 0,7)	10 (± 0,0)
O SAF para você tem alguma importância religiosa ou tradicional?	9,5 (± 2,3)	9,3 (± 1,2)
Você se identifica com o SAF?	9,9 (± 0,5)	10 (± 0,0)
Você utiliza locais do SAFs para lazer?	8,3 (± 3,3)	6,1 (± 4,4)
Faz alguma relação do plantio ou manejo das espécies do SAF com o sistema lunar?	1,6 (± 3,7)	7,3 (± 4,2)

Fonte: Autores (2017)

Na Tabela 1, foi elencado as médias e desvio padrão do resultado dos questionários aplicados no Brasil e na Costa Rica referente aos serviços culturais, aqueles que são valorados pelos agricultores por apresentar benefícios intangíveis.

No Mato Grosso do Sul (BR), essa ligação com o sistema agroflorestal foi expressa em diversos depoimentos com as experiências pessoais que foram criando ao longo do tempo: *Eu gosto de ver o que plantei crescendo* A. B. M., Assentamento Santa Rita, Bonito, MS; *Meu sistema agroflorestal é um presente de Deus* X., Assentamento Lagoa Grande, Distrito de Itahum, Dourados, MS; *Eu morei na roça, no meio do mato, e sinto essa ligação muito forte com a natureza* A. P. R., Dourados, MS; *Só irei sair do meu sítio, meu sistema agroflorestal quando morrer, e não tenho dúvidas que Deus me deu esse recanto, que ao cuidar me sinto aliviada, sem estresses como tinha quando vivia na cidade, aqui é uma excelente terapia* M. B. R., Assentamento Lagoa Grande, Distrito de Itahum, Dourados, MS; *Eu orei tanto por esse pedacinho de terra, e para mim, se uma árvore morrer é o mesmo que levar um tiro, pois tenho cada árvore como um filho* A. J. A., Assentamento Lagoa Grande, Distrito de Itahum, Dourados, MS; *O sistema agroflorestal é um ambiente que transmite uma paz enorme, própria pra reflexão, o único sacrifício é ter que fazer a poda, é difícil porque as árvores estão crescendo tão bem* O. M., Assentamento Itamarati, Ponta Porã, MS; *O sistema agroflorestal é meu paraíso e não trocaria por nada, purifica meu ar e oferece a qualidade de vida que desejo, pois meu finado pai amava plantar e cuidar das árvores, e esse é meu legado* J. F., Assentamento Lagoa Grande, Distrito de Itahum, Dourados, MS; *Fui criada no sítio e lembro da época que tinha mais árvores do que pastagem e como tinha diferentes pássaros nas pitangueiras (*Eugenia uniflora*), e sinceramente o único sentimento que tenho é*

*recuperar o que puder e acabar com o fogo* M.T.S., Assentamento Itamarati, Ponta Porã, MS; *Meu finado pai plantou árvores a vida toda, e me ensinou que elas protegiam as nascentes, e hoje me identifico com o meu sistema agroflorestal e o que mais quero é aumentar* O.M.M., Assentamento Itamarati, Ponta Porã, MS; *Eu quero ajudar o meio ambiente e respirar um ar puro sem poeira* J. B., Assentamento Itamarati, Ponta Porã, MS; *Me sinto seguro, e já fazem 13 anos que tenho meu sistema agroflorestal que gosto e quero seguir a tradição de meu pai que gostava muito de plantar, e aqui tenho a oportunidade de mostrar o que sou na vida, meu SAF, meu cantinho* M.B., Assentamento Itamarati, Ponta Porã, MS; *No sistema agroflorestal eu colho as frutas e tomo tereré debaixo da sombra das árvores, sempre fui da roça e aprendi com meu pai que sempre plantava árvores em todo lugar que morávamos, e aqui sinto paz, reúno minha família, meu canto* J. B., Assentamento Itamarati, Ponta Porã, MS; *O sistema agroflorestal permite a preservação, o resgate de um pedacinho com frutíferas e árvores diversas* M. A. R. S., Ivinhema, MS; *Deus está ligado a tudo, e essa biodiversidade é uma benção que Deus criou e que os seres humanos só destroem, e meu sistema agroflorestal é meu lar e não consigo mais viver longe daqui* A. W., Dourados, MS; *Eu não viveria mais na cidade, aqui é meu lugar* A.B.M., Assentamento Santa Rita, Bonito, MS; *Amo meu sistema agroflorestal e não venderia nem por 1 milhão de reais* F. M. A., Assentamento Santa Rita, Bonito, MS.

Em Cartago, Turrialba (CR), não foi diferente dos relatos registrados no Brasil, sendo perceptível que os agricultores mantem uma ligação forte com seu sistema agroflorestal: *Eu gosto da sombra e de trabalhar dentro das matas, passo 365 dias feliz no meu sistema agroflorestal porque simplesmente amo a natureza* C.C.C., Chitaria, Turrialba, Cartago, CR; *Eu gosto de plantar e não gosto de sair de casa, não gosto da cidade e tudo que preciso tenho no meu SAF, eu colho uma laranja no pé e sei que é sano, aqui me sinto perto de Deus* M. C. C., Chitaria, Turrialba, Cartago, CR; *Eu levo comigo a herança do meu pai, gosto de trabalhar aqui, e só peço a Deus saúde para trabalhar mais* C. M. M., San Juan Sur, Turrialba, Cartago, CR; *Por convicção eu tenho um sistema agroflorestal, porque é fácil usar veneno e difícil usar orgânicos* F. O. T., San Juan Sur, Turrialba, Cartago, CR; *Quando consegui esse pedaço de terra foi uma benção enorme de Deus, porque aqui nos finais de semana eu renovo minhas energias, descanso de uma forma excelente, disfruto da paisagem, escuto as aves, sinto cheiro das flores de diferentes árvores nativas, vejo as mariposas chegando nas flores, e tudo isso, sinceramente é alimento para minha alma* L. O. V., Alto Varas, Turrialba, Cartago, CR; *Aqui eu nasci, fomos criados e me sinto muito bem em cuidar e trabalhar nesse ambiente, sinto que estou fazendo algo bom para a humanidade, e por*

*conservar a criação de Deus, não me classifico como uma pessoa tão ruim* J. S., Alto Varas, Turrialba, Cartago, CR; *Eu creio em Deus e essa boa ação vai compensar no céu, e se tenho que cuidar da natureza de Deus, como posso aplicar veneno? Penso que aqui foi herança dos meus pais, e custou muito para eles e por eles quero conservar o meu sistema agroflorestal* A. S., Alto Varas, Turrialba, Cartago, CR; *É bom trabalhar muito, viver muitos anos e ser agradecido* L.G.R.M., Aquiares, Turrialba, Cartago, CR; *Meu avô queria ser orgânico, e tenho a convicção de que estou deixando um legado aos meus filhos de um sistema agroflorestal sustentável e pouco a pouco vou mudando, e nós sentimos orgulho de tê-lo* M.A.B, Pavones, Turrialba, Cartago, CR; *Esse SAF foi herança do meu pai e não posso jogar no lixo tudo que ele fez aqui, e sinto que estou contribuindo com minha pátria e com as próximas gerações, e sim, se pode produzir orgânicos e proteger o meio ambiente* E. A., Pavones, Turrialba, Cartago, CR.

Nesse estudo, na expectativa de verificar se até os tempos atuais agricultores manejavam o SAF respeitando crenças culturais como fazer o plantio ou manejo das espécies do SAF com base no sistema lunar, observou-se que 16% dos agricultores no Mato Grosso do Sul (BR) manejam seu SAF considerando as fases da lua, apresentando uma explicação lógica para aderir a tal técnica cultural: *Entre a lua crescente e cheia faço o plantio de mandioca, e na lua minguante faço a poda de rosas (Rosa sp.), videira (Vitis sp.), figo (Ficus carica) e framboesa (Rubus idaeus)* E.M.A., Assentamento Santa Rita, Bonito, MS; *Na lua minguante a seiva das árvores desce para a raiz, então dois dias depois de entrar na lua minguante se faz o corte de madeiras e podas no SAF e quando entrar na lua nova, até um dia e meio é possível cortar; se passar desse tempo, se perde a madeira. Para mandioca (Manihot esculenta), se o desejo é ter uma produção grande e que ela cresça grossa, comprida e com mais quilos deve-se plantar na lua crescente; agora, se o desejo for produzir daqui a 2 anos, comer durante dois anos e que a mandioca não apodreça e fique fina para consumo deve-se plantar na lua nova; e na lua cheia não se faz nada* A.J.A., Assentamento Lagoa Grande, Distrito de Itahum, Dourados, MS; *Para plantar na lua nova e minguante não é bom, de crescente para cheia depende da planta e o mês para plantar; na minguante a seiva da madeira fica tudo na raiz, e caruncha porque na lua nova a seiva começa a subir para o tronco e galhos* G.M.T., Assentamento Santa Rita, Bonito, MS.

Em Cartago (CR), 80% dos agricultores manejam seu SAF considerando as fases da lua apresentando uma explicação lógica semelhante às técnicas observadas no Brasil, de modo que utilizam a lua minguante para podar o café (*Coffea arabica*), cacau (*Theobroma cacao*), cortar árvores para a madeira durar mais, cortar a banana-da-terra (*Musa × paradisiaca*) para

ficar mais suave na alimentação; segundo os agricultores, a lua cheia é prejudicial para realizar podas no sistema agroflorestal; no entanto, é ideal para plantar árvores frutíferas.

Outro ponto interessante analisado nos questionamentos sobre os serviços culturais, foi a existência de agricultores fazendo o manejo do SAF respeitando as fases da lua, uma ação embasada sobre o conhecimento tradicional passado de geração em geração e por suas crenças espirituais com o sistema. No Brasil, indígenas tupis-guaranis praticam atividades na aldeia como caça, plantio, corte de madeira utilizando as fases da lua (Afonso, 2006).

Agricultores ao redor do mundo desenvolveram calendários tradicionais para controlar a programação de atividades agrícolas, por exemplo, na África, agricultores plantam de acordo com as fases da lua com a crença de que algumas dessas fases lunares são de chuva (Altieri, 1991).

Nesse estudo, o manejo das plantas com base no sistema lunar realizado pelos agricultores, já foi descrito por Restrepo-Rivera et al. (2004), onde as fases da lua exerceriam possíveis influências sobre as plantas: na lua nova o fluxo de seiva das plantas desce e se concentra nas raízes; na lua crescente o fluxo de seiva das plantas começa a subir e se concentra nos ramos e caules; na lua cheia o fluxo de seiva das plantas sobe mais e se concentra na copa, ou nos ramos, folhas, flores e frutos; e na lua minguante o fluxo de seiva das plantas começa a descender e se concentra nos ramos e caules.

Porém, esse conhecimento de suma importância está desaparecendo, com poucos resquícios do uso das fases da lua na sabedoria camponesa (Restrepo-Rivera et al., 2004). Atualmente, a agricultura biodinâmica (ramo da antroposofia-criado em 1924 por Rudolf Steiner), retrata uma abordagem espiritual holística que considera as fases da lua e os signos do zodíaco.

Medeiros et al. (2014) mencionam que o objetivo principal da agricultura biodinâmica é transformar a propriedade em um organismo agrícola, onde cada componente tem suas atividades potencializadas, onde as programações agrícolas (plantio, poda, corte e outros tratamentos) seguem um calendário astral com posições da lua, planetas e constelações.

Lewis e Cassells (2014) retratam saberes de pessoas que praticam a agricultura biodinâmica, definindo-a como um modo de vida que respeita a natureza, onde a lua têm sua energia e exerce influência sobre as pessoas. Steiner (2004) menciona que o reconhecimento da importância dos padrões astrológicos e dos ciclos da lua é fundamental, auxiliando um sistema de agricultura verdadeiramente holístico.

### 3.2 Serviços de Suporte

A maioria dos agricultores identificaram o aumento da matéria orgânica no solo, a ocorrência da infiltração da água no solo em dia de chuva e o baixo escoamento superficial da água (Tabela 2).

**Tabela 2** – Serviços de suporte identificados nos Sistemas Agroflorestais Biodiversos analisados no Mato Grosso do Sul (BR) e em Cartago (CR), 2017. \*SAF: Sistema Agroflorestal, BR: Brasil, CR: Costa Rica.

<b>Serviços de suporte ou apoio:</b> serviços necessários para a produção de todos os outros serviços ecossistêmicos	<b>BR</b>	<b>CR*</b>
Com o SAF você percebeu o aumento de matéria orgânica no solo?	9,2 (± 1,7)	8,9 (± 1,7)
Em dias chuvosos água infiltra no solo?	9,3 (± 1,3)	9,0 (± 1,6)
Em dias chuvosos água escorre pela superfície?	1,4 (± 2,8)	1,3 (± 3,2)
O ar que respira dentro do SAF é mais puro que fora dele?	9,6 (± 1,2)	9,3 (± 0,9)
Quando revolve o solo tem visualizado a presença de fungos?	7,6 (± 3,5)	8,1 (± 3,1)
A coloração e a umidade do solo mudaram com a implantação do SAF?	8,6 (± 2,8)	8,1 (± 1,2)
A textura do solo modificou?	8,8 (± 2,7)	8,5 (± 1,4)
A produtividade das espécies aumentou com o tempo?	9,1 (± 2,2)	6,4 (± 3,5)
Você percebeu um aumento da produtividade de espécies ao deixar restos de poda sob o solo do SAF?	9,5 (± 1,3)	8,4 (± 1,7)
Você percebeu mudanças na fertilidade do solo?	9,1 (± 2,5)	9,6 (± 0,7)
O solo dentro do SAF ao ser revolvido apresenta uma boa aeração?	8,7 (± 2,5)	9 (± 1,2)
O solo dentro do SAF ao ser revolvido é compactado?	1,9 (± 2,9)	0,0
O SAF tem sido habitat ou refúgio para animais?	9,0 (± 1,9)	8,4 (± 3,2)

Fonte: Autores (2017).

Na Tabela 2, foi elencado as médias e desvio padrão do resultado dos questionários aplicados no Brasil e na Costa Rica referente aos serviços de suporte, serviços necessários para o equilíbrio e ocorrência de outros serviços ambientais, nesse caso, nos sistemas agroflorestais.

Em ambos países, os agricultores percebem que o ar dentro do sistema agroflorestal é mais puro; encontraram a presença de fungos; perceberam que a coloração, umidade e textura

mudaram ao longo do tempo com a deposição das folhas das árvores; reconhecem que os restos de poda auxiliam para aumentar a produtividade das espécies do SAF, e observaram que essa prática ao longo do tempo tem aumentando a fertilidade do solo, aumentando a aeração do solo e diminuindo a compactação (Tabela 2).

Alguns relatos descrevem como identificam os serviços de suporte: *Quando não tinha árvores a área alagava muito, e hoje com as plantas, não alaga e a água infiltra* F.A.F, Assentamento Itamarati, Ponta Porã, MS; *O ar dentro do sistema agroflorestal tem aromas especiais, gosto do aroma da pitangueira (Eugenia uniflora) e da mão-de-Deus (Tithonia diversifolia)* J. F., Assentamento Lagoa Grande, Distrito de Itahum, Dourados, MS; *Onde encontro muitas folhas sobre o solo, percebo que a terra é fofinha* M. B. R., Assentamento Lagoa Grande, Distrito de Itahum, Dourados, MS; *A cor da terra está mais escura do que antes que era bem vermelha* E. M. A., Assentamento Santa Rita, Bonito, MS; *Eu vejo entre as folhas secas um bolor branco, acredito que seja fungos* A. J. A., Assentamento Lagoa Grande, Distrito de Itahum, Dourados, MS; *Quando eu capino no sistema agroflorestal, arrasto os restos das plantas espontâneas para o pé das árvores e percebi que a produtividade só tem aumentado depois que comecei a fazer isso* O.M.M., Assentamento Itamarati, Ponta Porã, MS; *Percebi o aumento das minhocas no solo, depois que comecei o manejo orgânico* L. O. V., Alto Varas, Turrialba, Cartago, CR; *Eu produzo microrganismos e distribuo por todo sistema agroflorestal, e raleio a vegetação espontânea e realizo a poda de erythrina-do-alto (Erythrina poeppigiana) deixando sobre o solo, e assim tenho visto o aumento dos microrganismos* C.C.C., Chitaria, Turrialba, Cartago, CR.

Quando questionado aos agricultores se os sistemas agroflorestais têm sido um lugar de refúgio para os animais, logo compartilharam experiências descrevendo as espécies observadas ao longo dos anos. No Mato Grosso do Sul (BR) foram observados em todos os 19 sistemas agroflorestais uma diversidade de 68 animais, sendo 50% aves, 28% mamíferos, 18% répteis, 3% insetos e 1% aracnídeos. Em Cartago (CR), observaram um total de 51 animais, distribuídos em aves (41%), mamíferos (27%), répteis (%) anfíbios (2%) e insetos (2%) (Tabela 3).

**Tabela 3** – Fauna observada pelos agricultores nos Sistemas Agroflorestais Biodiversos analisados no Mato Grosso do Sul (BR) e em Cartago (CR), 2017. Classe (CL): Anf -Anfíbio; Ar- aracnídeo; A- ave; I -inseto; M- mamífero; R- réptil.

Espécie	Brasil		Espécie	Costa Rica	
	Nome popular	CL		Nome popular	CL
<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro	A	<i>Aratinga finschi</i>	Perico frentirrojo	A
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Arara-azul	A	<i>Atropoides mexicanus</i>	Mano de piedra	R
<i>Ara ararauna</i>	Arara-canidé	A	<i>Boa constrictor</i>	Becker	R
<i>Ara chloropterus</i>	Arara-vermelha	A	<i>Bothriechis schlegelii</i>	Bocaracá	R
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	A	<i>Bothrops asper</i>	Terciopelo	R
<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	R	<i>Bradypus variegatus</i>	La cucula	M
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca-da-mata	R	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán Chapulinero	A
<i>Bothrops matogrossensis</i>	Jararaca-boca-de-sapo	R	<i>Cabassous centralis</i>	Armadillo zopilote	M
<i>Bothrops moojeni</i>	Jararaca-caiçaca	R	<i>Cacicus uropygialis</i>	Cacique Lomiescarlata	A
<i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito-de-encontro-amarelo	A	<i>Canis latrans</i>	Coyote	M
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	A	<i>Cebus capucinus</i>	Cariblanco	M
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe	A	<i>Chamaepetes unicolor</i>	Pava negra	A
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Pica-pau-de-topete-vermelho	A	<i>Clelia clelia</i>	Zopilota común	R
<i>Caracara plancus</i>	Gavião-carcará	A	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	A
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	A	<i>Corytophanes cristatus</i>	Perro sompopo	R
<i>Cavia aperea</i>	Preá	M	<i>Crotalus durissus</i>	Cascabel	R
<i>Cebus apella</i>	Macaco-prego	M	<i>Cyanocorax morio</i>	Piapia	A
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	M	<i>Didelphis virginiana</i>	Zorro Pelón	M
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	M	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero-lineado	A
<i>Cnemidophorus sp.</i>	Calango-verde	R	<i>Eira barbara</i>	Tolomuco	M
<i>Crax fasciolata</i>	Mutum-de-penacho	A	<i>Felis wiedii</i>	Tigrillo	M
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	R	<i>Florisuga mellivora</i>	Jacobino blanco	A
<i>Crotophaga ani</i>	Anú-preto	A	<i>Gymnostinops montezuma</i>	Oropéndola de Montezuma	A
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó	A	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	M
<i>Crypturellus</i>	Inhambu-chintã	A	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	R

*tataupa*

<i>Cyanocompsa brissonii</i>	Azulão	A	<i>Jacana spinosa</i>	La jacana	A
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	Gralha-azul	A	<i>Lachesis melanocephala</i>	Matabuey negro	plato R
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	M	<i>Lampornis castaneoventris</i>	Colibrí montañés	A
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-peba	M	<i>Leptophis mexicanus</i>	Lora mexicana	R
<i>Eunectes murinus</i>	Sucuri	R	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	M
<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	A	<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón de Monte Barreteado	A
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	A	<i>Micrurus alleni</i>	Coral de Allen	R
<i>Guira guira</i>	Anú-branco	A	<i>Morpho granadensis</i>	Morpho	I
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	M	<i>Myadestes melanops</i>	Jilguero	A
<i>Leopardus tigrinus</i>	Jaguaritica	M	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Osos hormigueros	M
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemeadeira	A	<i>Nasua narica</i>	Pizote	M
<i>Lycaenidae sp.</i>	Mariposas	I	<i>Ortalis cinereiceps</i>	Chachalaca de Cabecigris	A
<i>Mastigodryas bifossatus</i>	Jararacuçu-do-brejo	R	<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla café	R
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	M	<i>Oxybelis fulgidus</i>	Bejuquilla verde	R
<i>Micrurus lemniscatus</i>	Cobra coral verdadeira	R	<i>Piranga rubra</i>	Tangara veranera	A
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chupim	A	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo grande/pecho amarillo	A
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	M	<i>Porthidium nasutum</i>	Tamagá	R
<i>Nasua nasua</i>	Quati-de-cauda-anelada	M	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache Cangrejero	M
<i>Nothura maculosa</i>	Codorna-do-campo	A	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate grande	A
<i>Ortalis guttata</i>	Aracuã	A	<i>Ramphocelus passerinii</i>	Sargento	A
<i>Papilionidae sp.</i>	Borboletas	I	<i>Reithrodontomys creper</i>	Ratón de cosecha	de la M
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	A	<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo buey	Anf
<i>Pecari tajacu</i>	Cateto	M	<i>Sciurus variegatoides</i>	Las ardillas	M
<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra verde	R	<i>Selasphorus flammula</i>	Chispita volcanera	A
<i>Phyllostomidae sp.</i>	Morcego	M	<i>Trogon bairdii</i>	Trogón de pecho rojo	A
<i>Pionus</i>	Maitaca-verde	A	<i>Turdus grayi</i>	Yigüirro	A

<i>maximiliani</i>		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	A
<i>Procyon lotor</i>	Guaxinim	M
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	M
<i>Ramphastos toco</i>	Tucano-toco	A
<i>Ramphocelus bresilius</i>	Sangue de boi	A
<i>Rhea americana</i>	Ema	M
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	A
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra	A
<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	R
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	M
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	M
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	M
<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço	A
<i>Tityus serrulatus</i>	Escorpião amarelo	Ar
<i>Tupinambis teguixin</i>	Teiú-branco	R
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	A
<i>Zenaida auriculata</i>	Pombinha do campo	A

Fonte: Autores (2017).

Na Tabela 3, foi elencado a fauna característica de cada País mencionada durante a aplicação dos questionários. Trata-se de um bom indicador de que os agricultores estão conectados com o SAF, conhecendo os dispersores que buscam esses sistemas para alimentação e refúgio.

A maioria dos agricultores são ótimos observadores dos seus sistemas agroflorestais, reconhecem os animais que buscam refúgio, as espécies favoritas, e declaram ao longo do tempo que mudaram suas concepções de que a fauna apenas buscava frutos carnosos. Citaram, por exemplo, o caso da leucena, onde as folhas são utilizadas na dieta de suas criações, e: *Eu percebi que o papagaio-verdadeiro (Amazona aestiva) gosta da vagem verde de leucena (Leucaena leucocephala) M.B., Assentamento Itamarati, Ponta Porã, MS.*

O microclima favorecido pelo SAF e a presença de fungos no solo foram percebidos, onde os mesmos relacionavam sua presença ao manejo realizado ao longo do tempo. Também foi perceptível uma satisfação pessoal ao descreverem que visualizaram esses serviços ambientais no SAF.

Pesquisadores analisando o microclima em sistemas agroflorestais na Amazônia notaram que a temperatura da serapilheira, a macrofauna do solo estava fortemente relacionada com o fechamento do dossel dos SAFs, ressaltando uma possível contribuição para a gestão da comunidade decompositora de solo benéfica (Martius et al., 2004).

Lasco et al. (2014) afirmam que os SAFs promovem diversos benefícios para os pequenos agricultores: utilização mais eficiente da água, microclima agradável, ciclagem de nutrientes, produtividade agrícola aumentada, pragas e doenças melhor controladas e aumento de idade agrícola e receitas agrícolas.

É expressivo o envolvimento dos agricultores com diversos serviços ambientais (ar mais puro; microclima agradável; presença de fungos; mudanças na coloração, umidade, aeração e textura do solo; refúgio da fauna; valoração tradicional e religiosa) e estes promovem seu bem-estar, principalmente ao descreverem que a fauna utilizava seu SAF como refúgio e que se alimentava das espécies que plantou.

Oliveira e Moretti-Pires (2016) ao acompanhar 130 famílias com sistemas agroflorestais, observou que estava presente de forma simples e convicta nas expressões de muitos agricultores o sentido de pertencimento à natureza e a noção de que cuidar dela significava cuidar também de si mesmos, e que a presença da fauna é resultado dessa contribuição.

Em casos que os agricultores não têm SAF, mais sim matas ciliares próximas, as percepções são assertivas em relação à importância das matas ciliares para a conservação dos recursos hídricos, como função de filtro, de segurar produtos e de refúgio dos animais, além de serem apontadas pelos agricultores com áreas para atividades de lazer (pesca, reunião com amigos e com familiares) (Checoli et al., 2016).

Indicadores ecológicos têm sido utilizados para avaliar a ocorrência de serviços ambientais, como o sequestro de carbono biomassa aérea, matéria prima madeireira, elemento multiestrata, ambos favorecidos apenas pela presença do elemento arbóreo no SAF (De Vasconcellos et al., 2020).

Estudos voltados para conhecer os indicadores ecológicos para valoração dos serviços ambientais são de extrema importância para subsidiar programas de manejo e conservação de ecossistemas naturais e de ambientes em restauração, especialmente no tocante à implementação de pagamento por serviços ambientais para agricultores que são verdadeiros agentes da conservação da biodiversidade e que atuam em prol dos serviços ambientais sem nenhuma remuneração para tal ação.

#### **4. Considerações Finais**

Todos os agricultores estudados que detinham um SAF mantem sentimentos pessoais além da provisão de alimentos que obtém do sistema. Mais de 80% dos agricultores de Cartago (CR) administram suas atividades no SAF baseados no sistema lunar, enquanto que no Mato Grosso do Sul (BR), apenas 16% o fazem.

Em ambos países a maioria dos agricultores identificam o aumento da matéria orgânica, diferenças na qualidade do ar; também percebem que o SAF tem sido um refúgio para os animais.

Acredita-se que agricultores familiares que possuem SAFs são agentes da biodiversidade, pois por meio desse estudo, observou-se que todos os serviços ambientais analisados são reconhecidos e favorecidos através do manejo, logo, suas concepções religiosas e tradicionais são os propulsores para que os serviços ambientais sejam percebidos, favorecendo seu bem-estar, e os mantendo motivados.

Estudos dessa natureza são relevantes, pois permitem observar as diferenças de cada região nas percepções de serviços ambientais em SAFs e podem fornecer subsídios para elaboração de políticas públicas para conservação e valoração da biodiversidade, além de auxiliar projetos para pagamento por serviços ambientais.

#### **Agradecimentos**

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro para realização dessa pesquisa; e aos membros do Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) e da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS).

#### **Referências**

- Afonso, G. (2006). Mitos e estações no céu tupi-guarani. *Scientific American Brasil*, 4 (45), 46-55.
- Altieri, M. A. (1991) ¿Por qué estudiar la agricultura tradicional. *Agroecología y Desarrollo*, 1(1), 16-24.

Berbés-Blázquez, M. (2012). A participatory assessment of ecosystem services and human wellbeing in rural Costa Rica using photo-voice. *Environmental Management*, 49 (4), 862-875. doi: 10.1007/s00267-012-9822-9

Catie. (2015) *Estación Meteorológica del CATIE*: promedio anual de precipitación y temperatura año 2015. Website CATIE. Recuperado de: <https://www.catie.ac.cr/productos-y-servicios/estacion-meteorologica/estacion-meteorologica-catie.html>.

Cemtec-MS. (2015). *Banco de dados de precipitação e temperatura do Mato Grosso do Sul ano 2015*. Website Centro de Monitoramento de Tempo do Clima e dos Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Recuperado de: [http://www.cemtec.ms.gov.br/?page\\_id=15](http://www.cemtec.ms.gov.br/?page_id=15).

Chan, K. M., Shaw, M. R., Cameron, D. R., Underwood, E. C., & Daily, G. C. (2006) Conservation planning for ecosystem services. *PLoS Biol*, 4 (11), e379. doi: 10.1371/journal.pbio.0040379

Chazdon, R. L. (2008) Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. *Science*, 320 (5882), 1458-1460. doi: 10.1126/science.1155365

Checoli, C. H. B., Shiraiwa, S., Silva, M. C., & Silva, N.M. (2016). Gestão participativa na recuperação de área degradada pela agricultura. *Revista Sociedade & Natureza*, 28 (1), 117-130. doi:10.1590/1982-451320160108

De Vasconcellos, R. C., Beltrão, N. E. S., Martins, S. S., & de Paula, M. T. (2020). Identificação dos serviços ecossistêmicos na produção agrícola: um estudo em sistemas agroflorestais. *Research, Society and Development*, 9 (10), 1-25. doi:10.33448/rsd-v9i10.9268.

Fernandes, S. S. L. (2017). *Sistemas agroflorestais como mantenedores da biodiversidade: percepção dos serviços socioambientais por agricultores no Brasil e Costa Rica*. (Tese de Doutorado não publicado). Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Fischer, A., Young, J. C. (2007) Understanding mental constructs of biodiversity: implications for biodiversity management and conservation. *Biological Conservation*, 136, 271–282. doi:10.1016/j.biocon.2006.11.024

*Flora do Brasil 2020 em construção*. (2017). Website Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Recuperado de: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>.

Jose, S. (2009). Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. *Agroforestry Systems*, 76 (1), 1-10. doi: 10.1007/s10457-009-9229-7

Lamarque, P., Tappeiner, U., Turner, C., Steinbacher, M. et al. (2011). Stakeholder perceptions of grassland ecosystem services in relation to knowledge on soil fertility and biodiversity. *Regional Environmental Change*, 11(4), 791-804. doi: 10.1007/s10113-011-0214-0

Lasco, R. D., Delfino, R. J. P., & Espaldon, M. L. O. (2014). Agroforestry systems: helping smallholders adapt to climate risks while mitigating climate change. *Climate Change*, 5(6), 825-833. doi: 10.1002/wcc.301

Lewis, K. & Cassells, S. (2014). The Spiritual Dimension of Biodynamics: An Alternative Source of Capital in the Rural Context. In *Exploring Rural Enterprise: New Perspectives On Research, Policy & Practice* (pp. 175-191). Emerald Group Publishing Limited. doi:10.1108/S2040-724620140000004008

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 5-53. Recuperado de: <http://psycnet.apa.org/record/1933-01885-001>

Martius, C., Höfer, H., Garcia, M. V., Römbke, J., Förster, B., & Hanagarth, W. (2004). Microclimate in agroforestry systems in central Amazonia: does canopy closure matter to soil organisms? *Agroforestry Systems*, 60 (3), 291-304. doi: 10.1023/B:AGFO.0000024419.20709.6c

MEA-Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Island Press, Washington, DC.

Medeiros, N., Machado, L. & Silva-Lisboa, R. (2014). Identification of organic and biodynamic grape and wine producers in southern Brazil. *BIO Web of Conferences*, 3, 1-3. doi: 10.1051/bioconf/20140303005

Menzel, S. & Teng, J. (2009) Ecosystem services as a stakeholder-driven concept for conservation science. *Conservation Biology*, 24, 907-909. Doi:10.1111/j.1523-1739.2009.01347.x

Nair, P. K. R., Mohan-Kumar, B., & Vimala, D. N. (2009) Agroforestry as a strategy for carbon sequestration. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 172 (1), 10-23. doi: 10.1002/jpln.200800030

Oliveira, M. S. V. & Moretti-Pires, R. O. (2016). Sistemas agroflorestais multiestratos: um novo paradigma da relação agrícola. *Saúde & Transformação Social*, 7(1), 016-027.

Peel, M. C., Finlayson, B. L. & McMahon, T. A. (2007) Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrol. Earth Syst. Sci*, 11, 1633–1644. Recuperado de: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00298818>

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. Santa Maria: UAB/NTE/UFSM. Recuperado de [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-PesquisaCientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-PesquisaCientifica.pdf?sequence=1).

Rainforest Publications. (2017). *Guide for Costa Rica: reptiles, mammals and tracks, birds, tropical trees*. Website Rainforest Publications. Recuperado de: <http://www.rainforestpublications.com>.

Restrepo-Rivera, J. (2004) *La Luna: el sol nocturno em los trópicos y sua influencia em la agricultura*. Manágua: Fundação Juquira Candiru.

SBH-Sociedade Brasileira de Herpetologia. (2017). *Lista de Anfíbios e Répteis do Brasil*. Website SBH. Recuperado de: <http://www.sbherpetologia.org.br>.

SCDB - Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica. (2010). *Panorama da Biodiversidade Global 3*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas (MMA). 94p.

Silvano, R. A., Udvardy, S., Ceroni, M., & Farley, J. (2005). An ecological integrity assessment of a Brazilian Atlantic Forest watershed based on surveys of stream health and local farmers' perceptions: implications for management. *Ecological Economics*, 53(3), 369-385. doi: 10.1016/j.ecolecon.2004.12.003

Steiner, R. (2004). *Agriculture Course: The Birth of the Biodynamic Method*. Rudolf Steiner Press.

Taxeus. (2017). *Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil, 2012-adaptada*. Website Taxeus. Recuperado de: <http://www.taxeus.com.br/lista/636>.

Tropicos.org. (2017). *Missouri Botanical Garden*. Website Tropicos. Recuperado de: <http://www.tropicos.org>.

Turbé, A., De Toni, A., Benito, P., Lavelle, P., Lavelle, P., Ruiz, N., Van der Putten, W. H., Labouze, E., & Mudgal, S. (2010). *Soil biodiversity: functions, threats and tools for policy makers*. Bio Intelligence Service, IRD, and NIOO, Report for European Commission. DG Environment, Europe.

Wikiaves. (2017). *Aves do Brasil*. Website Wikiaves. Recuperado de: <http://www.wikiaves.com/>.

Zakrzewski, S. B. B., Vargas, C. V., & Decian, V. S. (2020). Percepções de agricultores do Norte do Rio Grande do Sul sobre os serviços ecossistêmicos prestados pelas florestas. *Research, Society and Development*, 9 (5), 1-27. doi: 10.33448/rsd-v9i5.2944

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Shaline Séfara Lopes Fernandes – 40%

Etenaldo Felipe Santiago – 20%

Milton Parron Padovan – 10%

Leandro Flávio Carneiro – 10%

Elias de Melo Virginio Filho – 20%