

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE UM AGROECOSSISTEMA GERIDO POR COMUNIDADE DE MATRIZ AFRICANA NO FORNECIMENTO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

Emmanuélly Maria de Souza **Fernandes**¹; Renata **Sebastiani** ²; Renata Evangelista de **Oliveira**³; Adriana Cavalieri **Sais**⁴.

(1 – Universidade Federal de São Carlos, emmanuelly.fernandes@estudante.ufscar.br, 0000-0002-6071-0632; 2 – Universidade Federal de São Carlos, sebastiani@ufscar.br, 0000-0003-4565-6137; 3 – Universidade Federal de São Carlos, reolivei@ufscar.br, 0000-0002-4410-7809; 4 – Universidade Federal de São Carlos, acsais@ufscar.br, 0000-0002-5169-882X)

Resumo: O manejo de agroecossistemas envolve aspectos que se relacionam às esferas natural e social, o que influencia a provisão de serviços ecossistêmicos. Nesse sentido, as tradições de comunidades de matriz africana – por sua relação intrínseca com a Natureza, podem trazer novas possibilidades para o manejo de agroecossistemas e consequente oferta de serviços de provisão, suporte, regulação e culturais. O objetivo foi caracterizar a estrutura espacial de um agroecossistema manejado por uma comunidade de matriz africana, bem como avaliar seu potencial de fornecimento de serviços ecossistêmicos no tempo. Para identificação dos subsistemas foram utilizadas imagens do Google Earth e ortomosaico gerado por voo de VANT. A partir disso, foram analisadas as alterações no uso do solo, relacionadas à implantação a ampliação de sistemas produtivos em dois cenários (passado e presente). Nesta pesquisa, utilizamos a metodologia Agroecosystem Service Capacity (ASC), adaptada e aplicada de forma participativa, atribui-se (notas de 0 a 5) a capacidade dos subsistemas em fornecer serviços, utilizando-se matriz de serviços ecossistêmicos. Calcula-se também o índice de Capacidade de Serviço do Agroecossistema (ASCI), a área denominada quintal é destaque, fornecendo 17 dos 22 serviços analisados no cenário presente, com nota 5 nos serviços de regulação e culturais, 4 nos serviços de suporte e 2 nos serviços de provisão. Houve aumento no ASC no tempo - no cenário atual (2,17) em relação ao passado. Os resultados apontam que

as alterações no uso do solo e o manejo, realizados pela comunidade fizeram com que o agroecossistema apresentasse uma maior capacidade no fornecimento de serviços ecossistêmicos.

Palavras-chave: Agroecossistemas, Uso e manejo do Solo e Serviços Ecossistêmicos

ASSESSMENT THE CAPACITY OF AN AGROECOSYSTEM MANAGED BY A TRADITIONAL AFRICAN-BASED COMMUNITY IN PROVIDING ECOSYSTEM SERVICES

Abstract: The agroecosystem management involves aspects that are related to natural and social spheres, which influence the provision of ecosystem services. Thus, the traditions of African-based communities – due to their intrinsic relationship with Nature, can bring new possibilities for agroecosystem management and consequent provision, support, regulation and cultural services. The objective was to characterize the spatial structure of an agroecosystem managed by an African-based community, as well as to assess its potential for providing ecosystem services over time. To identify the subsystems, images from Google Earth and orthomosaics generated by a UAV flight were used. From this, changes in land use were analyzed, related to the implementation and expansion of productive systems in two scenarios (past and present). In this research, we used the Agroecosystem Service Capacity (ASC) methodology, adapted and applied in a participatory way, assigning (scores from 0 to 5) the capacity of the subsystems to provide services, using the matrix of ecosystem services. The Agroecosystem Service Capacity Index (ASCI) is also calculated, the area called backyard is highlighted, providing 17 of the 22 services analyzed in the present scenario, with a score of 5 in regulatory and cultural services, 4 in support services and 2 in provisioning services. There was an increase in ASC in time - in the current scenario (2.17) compared to the past. The results indicate that changes in land use and management, carried out by the community, made the agroecosystem present a greater capacity to provide ecosystem services.

Keywords: Agroecosystems, Land Use and Management and Ecosystem Services

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE UN AGROECOSISTEMA GESTIONADO POR UNA COMUNIDAD AFRICANA EN LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Resumen: el manejo de los agroecosistemas involucra aspectos que se relacionan con el ámbito natural y social, lo que influye en la provisión de servicios ecosistémicos. En este sentido, las tradiciones de las comunidades de origen africano, por su relación intrínseca con la naturaleza, pueden traer nuevas posibilidades para el manejo de los agroecosistemas y la consecuente oferta de provisión, apoyo, regulación y servicios culturales. El objetivo, fue caracterizar la estructura espacial de un agroecosistema manejado por una comunidad de origen africano, así como evaluar su potencial para proveer servicios ecosistémicos a lo largo del tiempo. Para identificar los subsistemas, se utilizaron imágenes de Google Earth y ortomosaicos generados por el vuelo de Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT). A partir de esto, se analizaron los cambios en el uso del suelo relacionados con la implementación y expansión de los sistemas productivos en dos escenarios (pasado y presente). En esta investigación, se utilizó la metodología de Capacidad de Servicio Agroecosistémico (ASC), adaptada y aplicada de manera participativa, asignando (puntajes de 0 a 5) la capacidad de los subsistemas para proveer servicios, utilizando una matriz de servicios ecosistémicos. También, se calcula el Índice de Capacidad de Servicios de los Agroecosistemas (ASCI), se destaca el área denominada traspatio, brindando 17 de los 22 servicios analizados en el presente escenario, con un puntaje de 5 en servicios regulatorios y culturales, 4 en servicios de apoyo y 2 en servicios de prestación. Hubo un aumento del AUC a lo largo del tiempo, en el escenario actual (2,17) en comparación con el pasado. Los resultados indican, que los cambios en el uso y manejo del suelo realizados por la comunidad, hicieron que el agroecosistema tuviera una mayor capacidad para proveer servicios ecosistémicos.

Palabras clave: agroecosistemas, uso y manejo de la tierra y servicios ecosistémicos.

Comunidades Tradicionais de Matriz Africana, sua relação com os agroecossistemas e percepção sobre serviços ecossistêmicos

Ao longo dos séculos XV e XIX a geografia mundial passou por profundas transformações, novos territórios surgiram, outros foram incorporados e novas fronteiras foram constituídas e/ou impostas e, nesse contexto secular, a estrutura territorial brasileira se desenvolveu a partir da dominação e exploração dos povos de matrizes indígena e africana (Anjos, 2020). O Brasil foi o maior território escravagista do hemisfério ocidental, além de ter sido um dos últimos países a abolir a escravidão nesse período (Anjos, 2020; Gomes, 2019).

A dominação desses povos implicou na desqualificação do saber tradicional, que passa a ser considerado como não científico, impreciso e subjetivo. Diferente do modelo mecânico europeu, para os povos e comunidades tradicionais a natureza é entendida como um ser vivo que não está designada ao mero papel de fonte material de riquezas (Toledo, 2022). Além dessa relação diferenciada com o território, esses grupos incrementam a riqueza cultural do país, geram conhecimentos sobre o uso de plantas e animais nativos e sobre a manutenção e manejo de ecossistemas naturais (Bruno & Mattos, 2021; Costa Filho, 2020; Diegues, 2000).

Por definição os povos e comunidades tradicionais são compreendidos como

Grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tal, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (Decreto nº 6040 de 07 de Fevereiro de 2007, 2007)

Esse conceito também envolve as comunidades de matriz africana, ritualmente ligadas à natureza, que têm em sua memória coletiva ancestral a valoração do território, especialmente as florestas e matas como espaços sagrados (Borba & Melo, 2022). Existem conceitos identitários que ajudam a descrever essas comunidades, em seus territórios ou casas tradicionais, sendo:

“Constituídos pelos africanos e sua descendência no Brasil, no processo de insurgência e resistência ao escravismo e ao racismo, a partir da cosmovisão e ancestralidade africanas, e da relação desta com as populações locais e com o meio ambiente. Representam o contínuo civilizatório africano no Brasil, constituindo territórios próprios caracterizados pela vivência comunitária, pelo acolhimento e pela prestação de serviços à comunidade (Ministério do Desenvolvimento, 2013).

Pertencer a uma comunidade tradicional de matriz africana significa ter uma herança cultural que cultua suas tradições e a preservação da natureza (Calgaro et al., 2021), que é fundamental à identidade desses povos, que entendem a interação com os recursos naturais como forma de se conectar a seus ancestrais (Borba & Melo, 2022). A partir dessa estreita relação com o natural, pressupõe-se que essas comunidades instintivamente gerenciem a terra para manutenção de costumes e espaços destinados à reprodução cultural e social, para além da subsistência (Fernandes et al., 2021; Ministério do Desenvolvimento, 2013). Nesse contexto,

os alimentos são fundamentais porque encerram em si histórias e símbolos, e é por essa razão que o ambiente circundante e naquele onde são produzidos – os agroecossistemas - deve apresentar características que o assemelhem à dinâmica e equilíbrio presentes nos ecossistemas naturais (Gliessman, 2005). Em territórios onde há a presença das comunidades tradicionais, os agroecossistemas tem maior riqueza de espécies e diversidade genética, além disso, estes grupos promovem a fertilidade do solo, controle de doenças e produtividade (Altieri, 2004). Essa produção é organizada, gerida e realizada de acordo com os recursos disponíveis e da forma como o grupo compreende e interpreta sua realidade (León-Sicard et al., 2018).

Os agroecossistemas também prestam serviços ecossistêmicos de suporte, provisão, regulação e culturais (Augstburger & Rist, 2020; Hasan et al., 2020; Prado et al., 2015). A categorização dos serviços ecossistêmicos (SEs) baseada em funções facilita a compreensão sobre a percepção de comunidades e agricultores, e a visão desse (s) grupo (s) é vital para a contínua preservação promovida e vivenciada pelos povos e comunidades tradicionais, bem como para o planejamento e desenvolvimento locais (Kadry et al., 2017).

O saber tradicional evoluiu concomitante com os ecossistemas naturais, em razão disso, é possível afirmar que os povos e comunidades tradicionais certamente contribuem para sua manutenção e conservação, e para a garantia de serviços ecossistêmicos (Diegues, 2000). Considerando o atual estado de degradação e esgotamento dos recursos naturais, é essencial que se busque, a exemplo dessas comunidades, modelos agrícolas que causem menor impacto ambiental, simultaneamente produtivos e que coexistam respeitosamente com a natureza (Blum & Oliveira, 2021). Além disso, conhecer a disponibilidade desses serviços, e saber como são vistos e percebidos por essas comunidades, apresenta-se como forma de obtenção de informações útil ao planejamento e manejo das paisagens rurais (Burkhard et al., 2009; Heal, 2000).

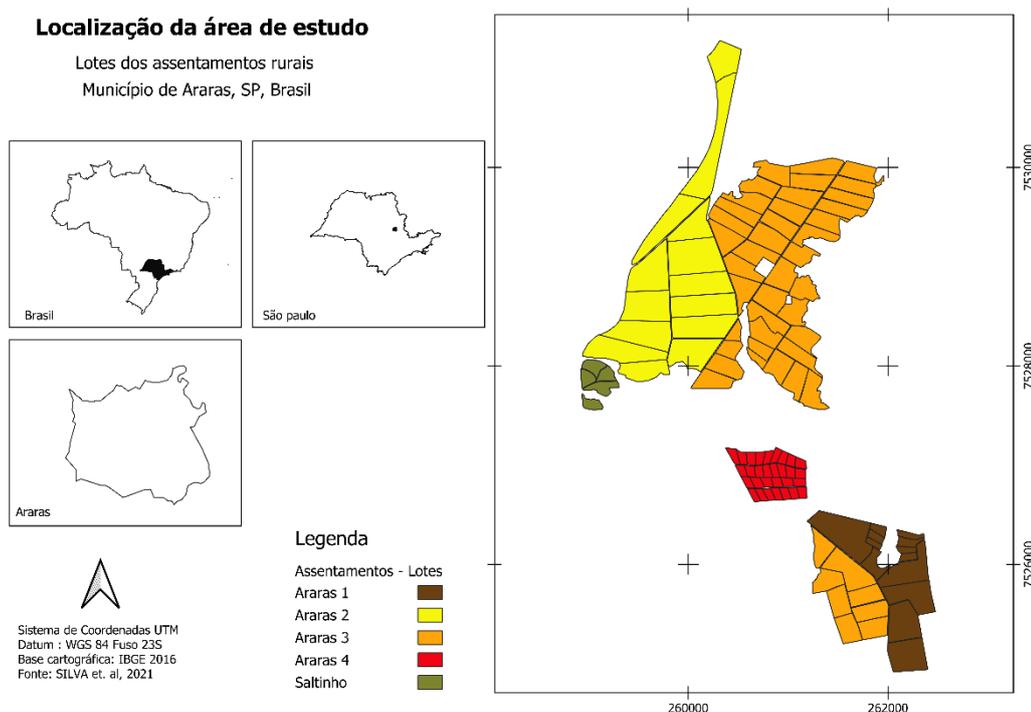
O presente estudo, objetiva avaliar a capacidade de fornecimento de serviços ecossistêmicos de um agroecossistema gerido por uma comunidade de matriz africana, bem como, caracterizar a estrutura desse espaço, e apontar como o manejo adotado por essa comunidade influi no fornecimento desses serviços, para tanto utilizando-se de forma participativa a metodologia Agroecosystem Service Capacity (ASC).

Breve histórico do município de Araras e seus Assentamentos rurais

O município de Araras é localizado no interior do estado de São Paulo na microrregião de Limeira e mesorregião de Piracicaba, e segundo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021), tem população estimada de 136 mil habitantes. A cidade possui uma área territorial de 644,831 km², sendo 94% área rural e 6% área urbana (C. P. Cunha, 2013). A produção cafeeira foi fundamental e interferiu na formação socioeconômica do município, estimulou a utilização de mão de obra escrava e também atraiu imigrantes europeus (Antunes Júnior et al., 2020). A fase de declínio do café forçou a cidade diversificar sua produção, cultivando também mandioca e cana-de-açúcar (Zambarda & Selingardi-Sampaio, 2001).

Araras possui cinco assentamentos, localizados em áreas estaduais, Araras I, Araras II, Araras III, Araras IV e Saltinho (Figura 1), totalizando 109 lotes (supervisionados pela Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo “José Gomes da Silva” – ITESP, com área de 582,80 hectares (ITESP, 2018). O Araras III foi fundado em 1997 e tem área de 367,87 hectares, divididos em 46 lotes, que abrigam mais de 100 famílias (Antunes Júnior et al., 2020; ITESP, 2018; Silva et al., 2021).

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo, composta pelos assentamentos rurais do município de Araras, SP, Brasil.



Fonte: SILVA et.al, 2021.

Evolução espacial e temporal do agroecossistema gerido por uma comunidade de matriz africana

O presente estudo foi desenvolvido no Sítio Quilombo Anastácia (SQA), situado no Assentamento Rural Araras III. É um lote de reforma agrária gerido por uma comunidade tradicional de matriz africana, com área de aproximadamente 9,4 hectares (considerando nesse estudo a área de vegetação nativa vizinha utilizada pelos moradores), mais especificamente nas coordenadas 7.529,961m Sul e 261,739m Oeste do Sistema de Coordenadas UTM, datum WGS 84, Fuso 23. Como resultado de intensa luta pela terra, em 1998, a comunidade Ylê Axé de Yansã ocupou efetivamente esse lote e promoveu alterações no uso e ocupação do solo, implantando sistemas produtivos e instalações relacionadas a suas práticas religiosas e culturais. Ylê, do iorubá *ilè*, significa "casa", "lar", este termo é um dos elementos que compõem a denominação das comunidades dedicadas ao culto dos Orixás, entidades espirituais que protegem o terreiro. Neste estudo, esse termo refere-se ao terreiro de Candomblé, espaço de resistência às violências da escravidão e lugar de acolhimento e reunião de seus adeptos, denominado povo de santo. Esse ambiente é primordial para a construção e preservação de sua cultura, língua e alimentação, dele emanam as energias cultuadas nos ritos da comunidade (Guimarães, 2018; Meira & Amorim, 2019).

Os agroecossistemas, assim como o SQA, são compostos por um conjunto de subsistemas, que no presente estudo foram delineados por meio de sua digitalização no software livre QGIS versão 3.16.7. Divididos em dois cenários, passado e presente, para obter o primeiro panorama, fez-se o uso de uma imagem do Google Earth datada de 18 de agosto de 2004. Já para a criação do cenário atual utilizou-se um ortomosaico (Tanathong et al., 2020), gerado pelo software Agisoft Photoscan, obtido por meio do voo de um Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT), o Phantom 4 Pro V 2.0, na data de 15 de abril de 2021 (Figura 2).

Figura 2 – Sítio Quilombo Anastácia, localizado no Assentamento Rural Araras III, município de Araras, SP.

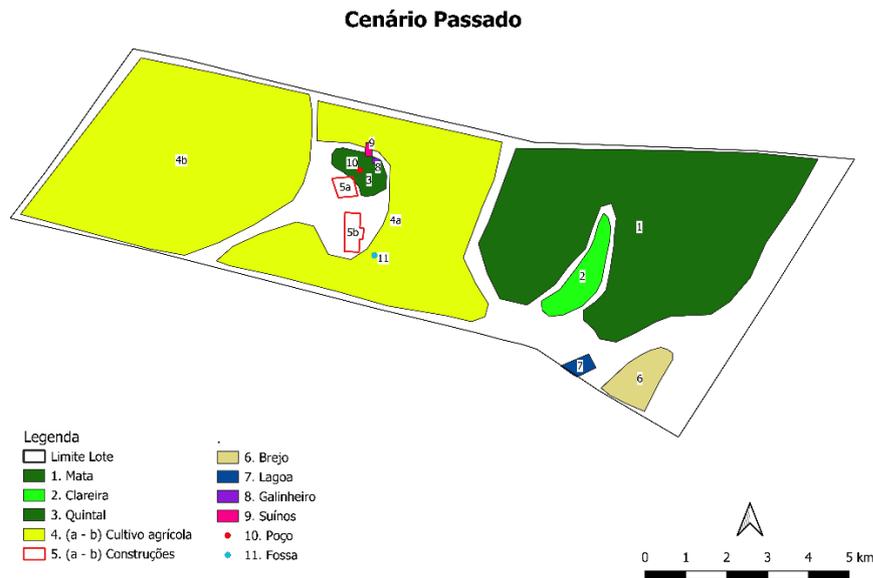
Sítio Quilombo Anastácia



Organização: autores.

Em posse desse ortomosaico impresso em folha A3 e de canetas hidrográficas, juntamente com as autoras, os sacerdotes e líderes da comunidade Ylê Axé de Yansã, a mãe e o pai de santo Doné Oyassy e Tata Kejessy, identificaram e apontaram os subsistemas presentes no lote (Figuras 3 e 4). O “cenário passado” (Figura 3), era composto por 11 feições que correspondiam a 11 subsistemas, entre eles constavam sistemas vegetais e de criação animal, moradia e espaços de importância religiosa.

Figura 3 - Subsistemas que compunham o agroecossistema do Sítio Quilombo Anastácia em 2004.

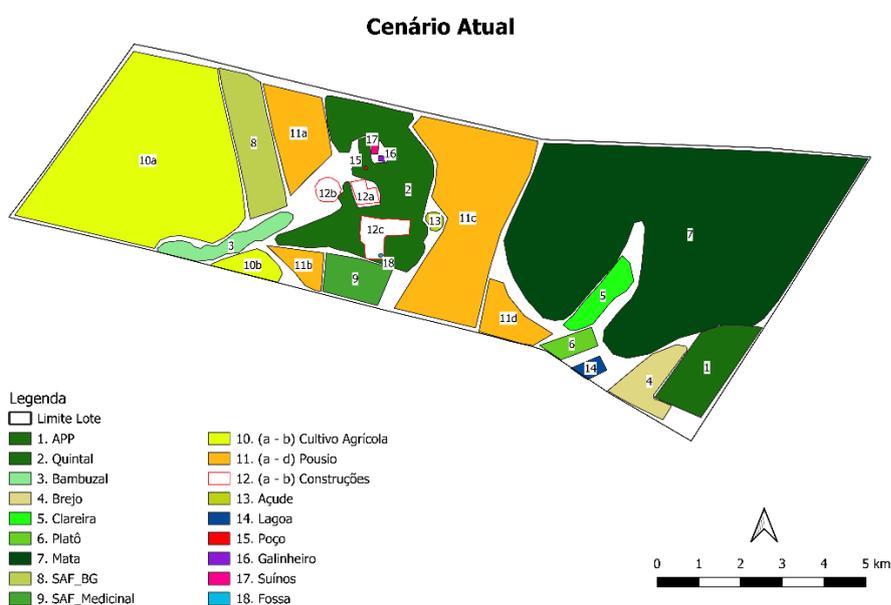


Organização: autores.

Por decisão da comunidade o processo de ocupação do lote a partir daí pautou-se em princípios agroecológicos a fim de conciliar produtividade, conservação ambiental e prestação

de serviços (Gliessman, 2005; Simón Fernández & Dominguez Garcia, 2001). Transcorridos 17 anos, nota-se a evolução espacial e estrutural no lote no cenário atual (Figura 4) com a diversificação de usos demonstrada pelo aumento de feições mapeadas – no total de 18 (dezoito).

Figura 4 - Subsistemas que compunham o agroecossistema em 2021 do Sítio Quilombo Anastácia em Araras, SP.



Organização: autores.

Avaliação da Capacidade dos Serviços Ecosistêmicos

A metodologia Agroecosystem Service Capacity (ASC), propõe a utilização de uma matriz para verificar a capacidade de fornecimento de bens e serviços ecossistêmicos em propriedades rurais (Augstburger et al., 2018). No presente estudo adaptou-se esta proposta para um agroecossistema gerido por uma comunidade de matriz africana.

Depois de realizado o levantamento dos subsistemas existentes na propriedade, para a produção da matriz de serviços ecossistêmicos (ASM) também foi feita a classificação desses serviços (SE). A matriz é constituída por linhas, que apresentam as classes de cobertura do solo,

Os cálculos (Tabela 1) para a matriz foram executados conforme procedimentos descritos por Augstburger et al. (2018) e os resultados obtidos para cada subsistema ou unidade prestadora de serviço, para as quatro classes de serviços (Suporte – Su; Provisão – Pr; Regulação – R; e Culturais - C) permitiram a elaboração de mapas representativos de cada classe, e de um mapa representativo da capacidade geral de serviço do agroecossistema (ASC Mapping), utilizando ferramentas do QGIS versão 3.16.7.

Tabela 1 - Relação de equações utilizadas para calcular a Capacidade de Serviços do Agroecossistema (ASC).

	Descrição	Fórmula
Área %	Área da cobertura da terra no agroecossistema	$Área\% = \frac{Área\ m^2 * 100\%}{Área\ Total}$
Serviços de Suporte (Su)	Soma dos serviços de suporte fornecidos por determinado subsistema do agroecossistema.	$Su = \sum_i^n \frac{Sui}{1}$
Serviços de Provisão (Pr)	Soma dos serviços de provisão fornecidos pelo subsistema do agroecossistema.	$Pr = \sum_i^n \frac{(Pri + Prn)}{9}$
Serviços de Regulação (R)	Soma dos serviços de regulação fornecido pelo subsistema do agroecossistema.	$R = \sum_i^n \frac{(Ri + Rn)}{9}$
Serviços Culturais (C)	Soma dos serviços culturais fornecidos pelo subsistema do agroecossistema.	$C = \sum_i^n \frac{(Ci + Cn)}{3}$
Área (Ai)	Porcentagem de área ocupada pelo subsistema dentro do agroecossistema	$Ai = \frac{Área\ \%}{100}$
Força (Si)	Força do subsistema na prestação de cada um dos serviços	$Si = \frac{\sum Sui + \sum Pri + \sum Ri + \sum Ci +}{Total\ Serviços\ Ecosistêmicos}$
Prestação de Serviços (N)	Número de todos os serviços ecossistêmicos fornecidos pelo subsistema do agroecossistema	$N = N^o\ Serviços\ na\ Classe\ de\ Cobertura$
Serviços Normalizados (Ni)	Número de serviços FBA que o subsistema pode fornecer, ou seja, conta-se o número de vezes que o subsistema apresenta valor maior que zero	$Ni = \frac{N * Máx\ Normalizado}{(Valor\ Máximo)}$
ASC Mapping	Mapeamento de capacidade de serviço do agroecossistema	$ASC\ Mapping = \left(\frac{Si + Ni}{2} \right)$

	Descrição	Fórmula
Classe de cobertura do solo – subsistemas (ASC) (%)	Fornece uma estimativa da capacidade de toda propriedade para oferecer os serviços ecossistêmicos. Utilizado para comparar diferentes áreas e para avaliar indicadores específicos de sustentabilidade do sistema alimentar	$ASC = \left(\frac{Si + Ni}{2} \right) * Ai$
ASCI	Soma de todos os ASC	$ASCI = \sum_i^n ASC$

Adaptado de Burkhard et al., 2009, 2014; Augstburger et al., 2018; Augstburger; Rist, 2019

O cálculo da força (Si) trata do valor obtido a partir da escala de avaliação mencionada anteriormente - que vai de 0 (sem capacidade relevante) a 5 (capacidade relevante muito alta) - são somadas todas as notas, atribuídas para cada serviço de todos os subsistemas listados na matriz (ASM) em relação ao total de todos os serviços ofertados pelo o agroecossistema. O item (Ni) - serviços normalizados - representa o número de serviços que um subsistema pode oferecer. Utilizando-se a matriz e os mapas para cada um dos cenários (passado e presente) foi avaliado o potencial de fornecimento de serviços ecossistêmicos no tempo, buscando-se compreender, no processo participativo de valoração, como a comunidade de matriz africana enxerga e valoriza esses serviços – e os subsistemas que os fornecem, a partir de suas tradições e valores culturais.

Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo agroecossistema em diferentes cenários, na visão da comunidade do SQA.

Os resultados da avaliação da capacidade de fornecimento de serviços ecossistêmicos para as quatro classes (Suporte – Su; Provisão – Pr; Regulação – R; e Culturais - C) em cada subsistema ou unidade prestadora de serviço está representado na Figura 6, na forma de mapas, nos dois cenários: passado e presente. Os valores atribuídos são resultado da média ponderada da nota atribuída pelos moradores do SQA, a partir do número de serviços da classe (Tabela 1).

Uma vez dependentes dos recursos provenientes da terra, mudanças do uso e cobertura da terra ameaçam os territórios ocupados por comunidades tradicionais, seu espaço não deve ser tocado e isso gera uma consequência ambiental positiva à preservação (M. C. da Cunha et al., 2022; Moraes et al., 2016). Portanto, a fluidez da discussão sobre os serviços de suporte se dá justamente por conta da importância da natureza no cotidiano e na vivência da comunidade SQA, e o entendimento prático sobre a biodiversidade, simplifica a atribuição de notas. O

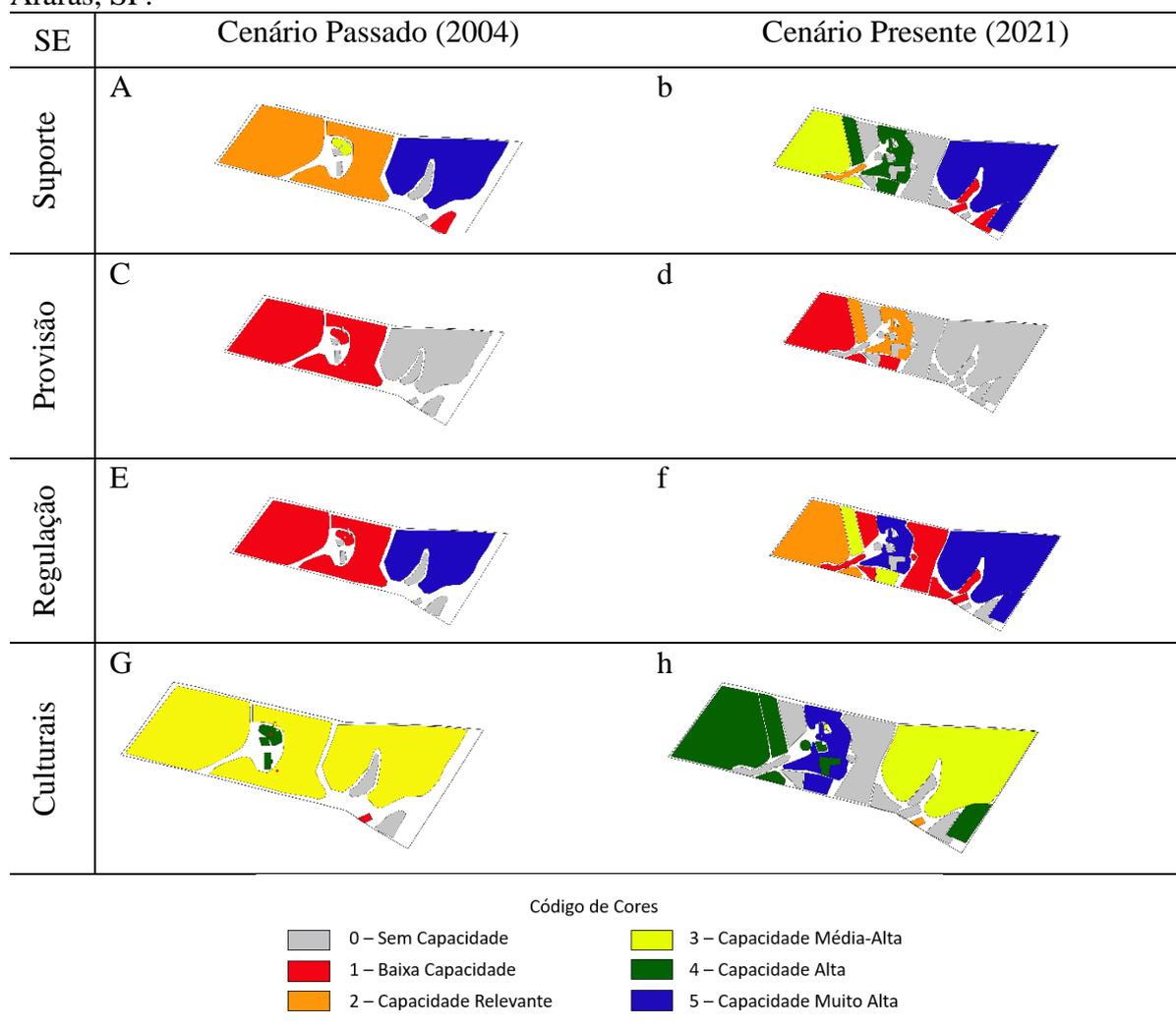
termo biodiversidade pode ser utilizado para descrever a diversidade de importantes entidades ecológicas que envolvem múltiplas escalas espaciais, de genes a espécies a comunidades, isto é, trata-se da diversidade de espécies biológicas presentes num determinado ecossistema (Cain et al., 2018), portanto essa questão relacionou-se à predominância ou ausência de determinado plantio ou espécie vegetal, percebida pela comunidade. Os moradores consideraram que as classes com maior representatividade quanto ao fornecimento de serviços de suporte (Figura 6b), são os subsistemas mata (ocupando 36,15% da propriedade), área de preservação permanente (1), além do quintal (2), dos sistemas agroflorestais e cultivos agrícolas (8 e 9). Sendo assim, observando-se o cenário atual (Figura 6), pode se entender que àqueles aos quais são atribuídos a nota 5, segundo o código de cores, apresentam altíssima diversidade de espécies, representados por áreas de vegetação nativa ou espaços amplamente biodiversos.

Os serviços de provisão são facilmente perceptíveis pois estão correlacionados com a capacidade dos ecossistemas em fornecer produtos para a manutenção das populações humanas, como fibras, madeira, sementes, etc. (Ferraz et al., 2019). No SQA, o quintal (2) e o SAF BG (8) (Figura 6d) são as áreas que mais contribuem para a alimentação, embora também haja contribuições das áreas de cultivo agrícola. Independentemente da baixa capacidade, também se inclui nessa categoria o SAF medicinal (9). Ressalta-se que existe a pretensão de acrescentar neste espaço mais espécies, o propósito é criar e vincular o SAF medicinal com o viveiro de mudas, o que isentaria a comunidade da necessidade de efetuar compras de mudas e sementes (Pr6). Para além da importância material, tem-se a relevância religiosa, já que as folhas são detentoras do *axé* (poder), vital para suas divindades, como dito na expressão Iorubá "kosi Ewê, kosi Orisá", "sem folha, não há Orixá" (Borba & Melo, 2022; Verger, 1995). Ainda quanto ao provisionamento destaca-se a estrutura do quintal, subsistema localizado no entorno da casa, que é espaço de convivência de diversas espécies, nativas e exóticas, tanto de importância religiosa como alimentícia. Estendendo-se do estrato herbáceo ao arbóreo, o quintal é constituído por uma combinação de árvores frutíferas, raízes e ervas, e é um local de abastecimento e de re(criação) das diversas formas de cultivo ligadas aos saberes ancestrais (Santos et al., 2019). Alguns exemplos das espécies presentes no quintal são a jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), goiaba (*Psidium guajava* L.), limão (*Citrus* sp.), banana (*Musa paradisiaca* L.) e jenipapo (*Genipa americana* L.).

Observando os cenários passado e presente fica evidente o incremento da vegetação no “quintal”. Em todos os quatro tipos de SE o aumento da biodiversidade por meio de práticas de

diversificação, e outras técnicas que modo sistêmico, melhoraram a estrutura deste subsistema, tornando importante sua participação no fornecimento de serviços. A adoção de policultivos em múltiplas escalas temporais/espaciais, auxiliou na regeneração das interações bióticas que sustentam os serviços ecossistêmicos - ao se aumentar a diversidade em teoria ampliou-se a eficiência no uso dos recursos, contribuindo com a estabilidade do agroecossistema (Tamburini et al., 2020).

Figura 6 - Mapas referente a capacidade de fornecimento de serviços ecossistêmicos do agroecossistema avaliado nos cenários: passado e presente no Sítio Quilombo Anastácia, Araras, SP.



Fonte: autores.

Outros subsistemas que também contribuem na aquisição de alimentos são os cultivos agrícolas (10a-b), sempre diversificados, na atualidade combinando mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) e açafrão (*Curcuma longa* L.) É importante reiterar que para a comunidade SQA, os alimentos são garantia de aproximação ao sagrado, isto porque estes levam consigo a energia dos elementos naturais, a sua força e a sua divindade e, logo, é fundamental que se observe características como a sua procedência e formatos. Portanto, a aquisição de alimentos e de ervas compõe um processo que exige o estabelecimento de relações de confiança, onde se tem certeza da origem dos produtos - uma vez que são retirados da própria propriedade, a comprovação da qualidade é garantida (Sarges, 2017).

Em relação à alimentação dos animais (Pr4), há o uso do rolão de milho (*Zea mays* L.) (milho moído com palha e sabugo), tanto para alimentar a pequena criação de galinhas quanto para os suínos. Esses grãos vêm das áreas de cultivo agrícola (Figura 4), juntas somam cerca de 21,65% da área, porém a produção visando a alimentação animal não supre a demanda, desse modo, faz-se necessário comprar ou coletar forragem de outro lugar. A carne desses animais (Pr3) é destinada tanto para o consumo da comunidade quanto para comercialização, tendo importante papel na composição da renda familiar.

No Candomblé, religião professada pela comunidade SQA, toda forma de vida é sagrada. Por essa razão, a manutenção de suas edificações não é condicionada a derrubadas, a madeira utilizada para eventuais reparos (Pr7) é provida por quedas naturais, pela ação de raios, ventos fortes ou plantas que secam. No que diz respeito à coleta de lenha (Pr8), também costuma-se aproveitar o que é encontrado no entorno do quintal, porém, caso se faça necessário faz-se a extração de algumas espécies, dá-se preferência aquelas que surgem espontaneamente na área como por exemplo, as espécies jurubeba-brava (*Solanum quaesitum* C. V. Morton) e ipê-de-jardim (*Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunt) ou opta-se pelas que são resquícios da atividade anterior ao estabelecimento do assentamento, como o eucalipto (*Eucalyptus* sp).

Há uma certa dificuldade em quantificar serviços de regulação, uma vez que estes são percebidos de forma indireta pelos seres humanos, além do fato de englobarem diversos processos ecossistêmicos interconectados que dependem de diferentes propriedades do ecossistema (Villamagna et al., 2013). Então, antes de iniciar a avaliação do fornecimento de serviços pelos subsistemas discutiu-se sobre as possíveis funções desempenhadas por esses serviços, outro fator norteador foi a consulta às listas de práticas recomendadas da FAO,

anexadas no artigo de Augstburger et al. (2018). Essa leitura colaborou na identificação dos locais de atuação desses serviços bem como, na ampliação da percepção sobre quais manejos já adotados na lida diária na terra, aproximando ainda mais o agroecossistema de um desenvolvimento sustentável (FAO, 2013).

A análise dos serviços de regulação (Figura 6f) mostrou que a mata (7), APP (1) e o quintal (2) auxiliam no processo de manutenção e regulação de maneira similar, assim, pode se afirmar que, para a comunidade entrevistada, a presença intensa do componente arbóreo, corrobora com a concepção de que estas áreas influenciam fortemente na capacidade de autorregulação do ambiente. Outros subsistemas que contribuem significativamente são os sistemas agroflorestais, de acordo com o apontamento de diversos autores é inerente a estes sistemas a prestação de serviços ecossistêmicos como proteção do solo contra erosão (R3) e ciclagem de nutrientes (R2), circunstância coerente com as notas atribuídas ao SAF BG e SAF Medicinal (Figura 6f) que por essa razão apresentam capacidade média alta (Maia et al., 2006; Vasconcellos et al., 2020). Por fim, as áreas que não apresentam capacidade de regulação (Figura 6f), referem-se às edificações (12 a-b), áreas de criação animal (Galinheiro (17) e Suínos (18)), Lago (14), e ao Brejo (4) cuja vegetação predominantemente é composta pela espécie *Taboa* (*Typha* sp.).

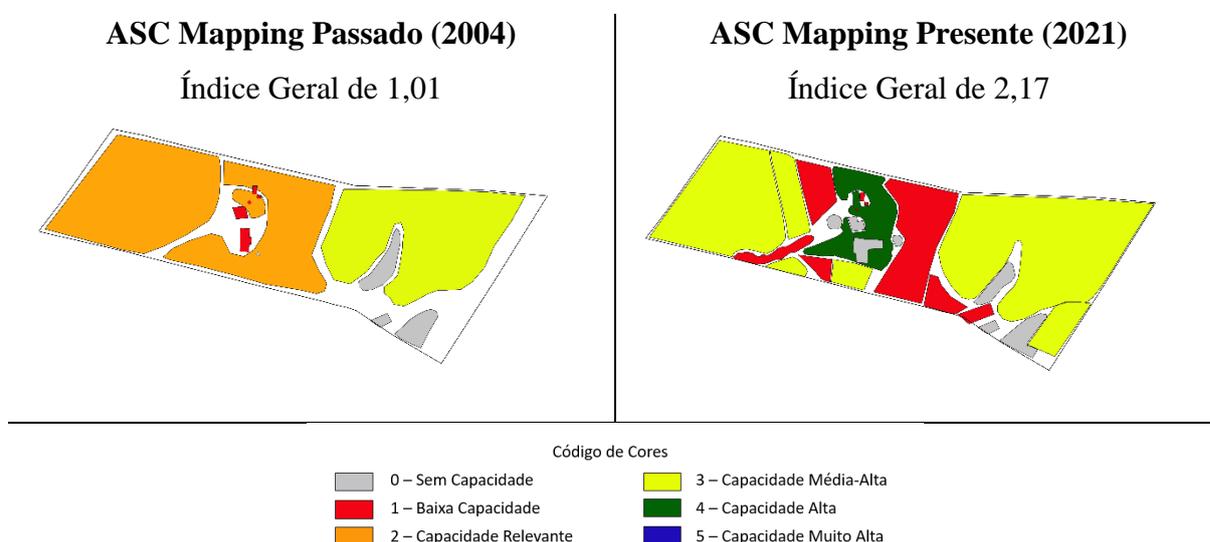
Por fim, fala-se dos serviços culturais (Figura 6h), relativos à identidade cultural e histórica, inspiração, emoções e conexão com a terra (Burkhard et al., 2009; Prado et al., 2015). Ao se observar o mapa de serviços culturais, tem-se que as construções que compreendem a moradia da família, o barracão, desempenham papéis relevantes, sendo espaços importantes para o compartilhar conhecimento (C1) celebrar o valor de existência da natureza (C2) e vivenciar suas tradição e costumes a partir dos valores espirituais ou emocionais que atribuem a essa paisagem local (C3). Em outras palavras, estes espaços juntamente com o terreiro, têm função significativa no que condiz aos “benefícios não materiais que as pessoas obtêm dos ecossistemas através do enriquecimento religioso e espiritual, desenvolvimento cognitivo, reflexão, recreação e experiências estéticas” (MEA, 2005). Outro ponto relevante é a alta capacidade no fornecimento de serviços culturais da área do quintal (2) e do SAF Medicinal (9) (Figura 6h), este destaque deve-se a importância dos alimentos e das plantas na realização de seus ritos.

Proposto por Augstburger et al. (2018), o índice de Capacidade de Serviços do Agroecossistema (ASCI) é representado na forma de mapas (Figura 7) e sumariza, a partir da

média ponderada, os serviços ecossistêmicos prestados, baseado nas percepções dos gestores da propriedade, para os cenários passado e presente.

O valor mais alto de 2,17 foi encontrado no cenário atual (presente), o que sugere que na atualidade o agroecossistema do SQA pode fornecer aproximadamente duas vezes mais serviços do que aqueles que eram ofertados no cenário passado. Os subsistemas implantados no SQA ao longo no tempo incrementaram de modo significativo a capacidade de fornecer serviços ecossistêmicos, e esse avanço ocorreu a partir da instalação da comunidade de matriz africana na área. À medida que suas tradições foram sendo gradativamente incorporadas, houve consequentemente um aumento na capacidade de fornecimento de SE. Os serviços de regulação e os serviços culturais, respectivamente, foram os que mais contribuíram para o aumento do índice de Capacidade de Serviços Ecossistêmicos (ASCI), tanto no cenário passado como no atual, já que foram as categorias que apresentaram o maior número de serviços, na percepção da comunidade.

Figura 7 - Mapas referente ao índice de capacidade de serviços do agroecossistema (ASCI) mostrando os subsistemas respectivamente nos cenários passado e presente.



Fonte: autores

Considerações Finais

- Fundamentado na partilha de informações entre o saber científico e os saberes tradicionais, o diálogo a respeito dos serviços ecossistêmicos propiciou a construção

coletiva de conhecimentos sobre a capacidade de fornecimento desses serviços, a partir da análise individualizada de cada subsistema no Sítio Quilombo Anastácia.

- Tal avaliação permitiu que se visualizasse o potencial de desenvolvimento do agroecossistema estudado, evidenciando sua sustentabilidade e autonomia. Conclui-se que mediante o fornecimento de diversificados serviços ecossistêmicos o Sítio Quilombo Anastácia tem grande importância ambiental, social e cultural.
- O conhecimento ancestral traz consigo a sabedoria da vivência e da prática, portanto, é possível reconhecer que quando se tem a gestão de um agroecossistema por uma comunidade de matriz africana, uma vez conectados a sua ancestralidade, tradições e costumes, para este grupo há uma forma de interagir com a natureza, e isto implica na preservação da biodiversidade local e uma preocupação constante em prover sempre um número maior de serviços.
- Sendo assim, em meio a atual busca global por um desenvolvimento mais sustentável, observar casos como o da comunidade do SQA, deixa evidente que estes povos são exemplos importantes nessa busca. Sua co-evolução harmônica com o meio natural mostra o alcance e o poder do sentimento de pertencimento, a partir dele preservar o espaço que se ocupa passa a ser uma necessidade primordial.
- Por fim a existência do Sítio Quilombo Anastácia simboliza a resistência ao apagamento da contribuição do povo negro no desenvolvimento da sociedade brasileira. Ressalta-se que para o aprofundamento nessa discussão será preciso replicar esta metodologia em outras áreas rurais, geridas por comunidades tradicionais afro-brasileiras, em diferentes localidades. Avançar nessa discussão pode ajudar à sociedade, como um todo, a alcançar o equilíbrio ambiental.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. As autoras também agradecem o acolhimento e riquíssima contribuição da comunidade Ylê Axé de Yansã.

Referências bibliográficas

- Altieri, M. (2004). *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável* (5th ed.). Editora da UFRGS.
- Anjos, R. S. A. dos. (2020). Territórios invisíveis do Brasil africano: cartografias & tensões sócio-espaciais nos terreiros religiosos. In R. Ferracini, J. da S. Marcelino, & S. J. D. Rodrigues (Eds.), *Narrativas Geografias e Cartografias: para viver, é preciso espaço e tempo*. (p. 214). Compasso Lugar/Cultura; IGeo/UFRGS.
- Antunes Júnior, W. F., Raimundo, E. K. de M., Borsatto, R. S., Souza-Esquerdo, V. F. de, & Bergamasco, S. M. P. P. (2020). Terra trabalho e família: Estratégias de reprodução social no Assentamento Araras III. *Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento*, 14(2), 09–28. <https://doi.org/10.18542/raf.v14i2.7018>
- Augstburger, H., Jacobi, J., Schwilch, G., & Rist, S. (2018). Agroecosystem service capacity index - A methodological approach. *Landscape Online*, 64, 1–48. <https://doi.org/10.3097/LO.201864>
- Augstburger, H., & Rist, S. (2020). Assessing the capacity of three Bolivian food systems to provide farm-based agroecosystem services. *Journal of Land Use Science*, 15(2), 142–171. <https://doi.org/10.1080/1747423X.2019.1651414>
- Blum, D. M. da S., & Oliveira, C. J. F. J. (2021). Perception of ecosystem services by peri-urban farmers in São Paulo, SP, Brazil. *Gaia Scientia*, 15(16), 116–133. <https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2021v15n3.61206>
- Borba, D. M., & Melo, J. C. F. J. (2022). A dimensão sagrada do patrimônio florestal em comunidades de matriz africana em Joinville/Santa Catarina/ Brasil: a sacralidade da floresta. *Revista Ciências Humanas*, 15(1). <https://doi.org/10.32813/2179-1120.2022.v15.n1.a807>
- Bruno, S. F., & Mattos, A. de O. U. (2021). Benefícios da biodiversidade para as comunidades tradicionais: a nova legislação os sustenta? *Ciência Florestal*, 31(2), 998–1019. <https://doi.org/10.5902/1980509834222>
- Burkhard, B., Kandziora, M., Hou, Y., & Müller, F. (2014). Ecosystem service potentials, flows and demands- Concepts for spatial localisation, indication and quantification. *Landscape Online*, 34(1), 1–32. <https://doi.org/10.3097/LO.201434>

- Burkhard, B., Kroll, F., Müller, F., & Windhorst, W. (2009). Landscapes capacities to provide ecosystem services - A concept for land-cover based assessments. *Landscape Online*, 15(1), 1–22. <https://doi.org/10.3097/LO.200915>
- Cain, M. L., Bowman, W. D., & Hacker, S. D. (2018). *Ecologia* (3rd ed., Vol. 17). Artmed.
- Calgaro, C., Souza, A. E. T. de, & Sparemberger, R. F. (2021). O povo do Ashé: a importância das religiões de matriz africana para a preservação da biodiversidade ecológica, cultural e socioambiental. *Revista Paradgma*, 30(2), 224–245.
- Costa Filho, A. (2020). Traditional peoples and communities in Brazil: The work of the anthropologist, political regression and the threat to rights. *Vibrant Virtual Brazilian Anthropology*, 17, 1–19. <https://doi.org/10.1590/1809-43412020v17d450>
- Cunha, C. P. (2013). *Diagnóstico da sustentabilidade de agroecossistemas: Bairros rurais e assentamentos de reforma agrária do município de araras, SP* [Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural)]. Universidade Federal de São Carlos.
- Cunha, M. C. da, Magalhães, S. B., & Adams, C. (2022). *Povos tradicionais e biodiversidade no Brasil: contribuições dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais para a biodiversidade, políticas e ameaças*. SBPC. <https://portal.sbpcnet.org.br/livro/povostradicionais1.pdf>
- Decreto Nº 6040 de 07 de Fevereiro de 2007 (2007). https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm
- Diegues, A. C. (2000). *Biodiversidade e comunidades tradicionais no Brasil* (2nd ed.).
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems (SAFA) Indicators. In *Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems (SAFA) Indicators*. <https://www.fao.org/3/i3957e/i3957e.pdf>.
- Fernandes, E. M. de S., Motta, É. A., Sais, A. C., Oliveira, R. E. de, & Sebastiani, R. (2021). Religious and cultural uses of plants promoting agroecological transitions in rural settlements in Brazil. *Brazilian Journal of Agroecology and Sustainability*, 2(2), 1–14. <https://doi.org/10.52719/bjas.v2i2.3789>

- Ferraz, R. P. D., Prado, R. B., Parron, L. M., & Campanha, M. M. (2019). *Marco referencial em serviços ecossistêmicos*. Embrapa. www.embrapa.br/fale-conosco/sac/
- Gliessman, S. R. (2005). *Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável* (3rd ed.). Editora UFRGS.
- Gomes, L. (2019). *Escravidão: do primeiro leilão de cativos em Portugal até a morte de Zumbi dos Palmares*. . Globo Livros.
- Guimarães, A. L. C. (2018). Os Terreiros como espaço da diferença. *Revista Calundu*, 2(1). <https://doi.org/10.26512/revistacalundu.v2i1.9601>
- Hasan, S. S., Zhen, L., Miah, Md. G., Ahamed, T., & Samie, A. (2020). Impact of land use change on ecosystem services: A review. *Environmental Development*, 34. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2020.100527>
- Heal, G. (2000). Valuing ecosystem services. *Ecosystems*, 3(1), 24–30. <https://doi.org/10.1007/s100210000006>
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021). *IBGE Cidades*. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/araras/panorama>
- ITESP. (2018). *Assentamentos: Situação Quanto à Localização Municipal*. <http://www.itesp.sp.gov.br/br/info/acoes/assentamentos.aspx>
- Kadry, V. O., Piña-Rodrigues, F. C., & Piratelli, A. J. (2017). Percepção de agricultores familiares Ubatuba - SP sobre serviços ecossistêmicos. *Biotemas*, 30(44), 101–115. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2017v30n4p101>
- León-Sicard, T. E., Calderón, J. T., Martínez-Bernal, L. F., & Cleves-Leguízamo, J. A. (2018). The Main Agroecological Structure (MAS) of the agroecosystems: Concept, methodology and applications. *Sustainability*, 10(9), 1–21. <https://doi.org/10.3390/su10093131>
- Maia, S. M. F., Xavier Francisco Allison da Silva, Oliveira, T. S. de, Mendonça, E. de S., & Araújo Filho, J. A. (2006). Impactos de sistemas agroflorestais e convencional sobre a qualidade do solo no semi-árido cearense. *Revista Árvore*, 30(5), 837–848. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622006000500018>

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

<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

Meira, C. S., & Amorim, C. D. (2019). Conservação das culturas de matrizes africanas e afro-brasileiras no contexto do capitalismo verde. *Revista Informação Em Cultura*, 1(1), 10–29.

Ministério do Desenvolvimento. (2013). *Alimento: Direito sagrado - Pesquisa socioeconômica e cultural de povos e comunidades tradicionais de terreiros*. Ministério do Desenvolvimento.

Moraes, N. R. de, Campos, A. de C., Müller, N. de M., Gamba, F. B., & Gamba, M. F. D. D. F. (2016). As comunidades tradicionais e a discussão sobre o conceito de território. *Revista Espacios*, 38(12), 17–24. <http://hdl.handle.net/11449/169517>.

Mussi, F. B., Schwarzbach, L. C., & Vieira, A. M. D. P. (2004). Programa de Educação Ambiental: O emprego de indicadores de sustentabilidade. *Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental*, 36(2), 126–147.
<https://doi.org/10.14295/remea.v36i2.8950>

Prado, R. B., Fidalgo, E. C. C., Ferreira, J. N., Campanha, M. M., Vargas, L. M. P., Mattos, L. M. de, Pedreira, B. da C. C. G., Monteiro, J. M. G., Turetta, A. P. D., Martins, A. L. da S., Donagemma, G. K., & Coutinho, H. L. da C. (2015). Pesquisas em serviços ecossistêmicos e ambientais na paisagem rural do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 8, 610–622. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v8.0.p610-622>

Santos, R. R. O., Neto, A. de S. P., Gondim, J. P., Santos, J. M. dos, & Conti, I. L. (2019). The struggles of traditional communities in land and territory in the Brazilian Semiárid. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 6(5), 87–94.
<https://doi.org/10.22161/ijaers.6.5.13>

Sarges, M. F. (2017). *Cultura e segurança alimentar dos povos de terreiro - Um estudo com a comunidade Ilê Asé Ojú Ogun Funmilaiyó* [Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Desenvolvimento Rural e Segurança Alimentar), Universidade Federal da Integração Latino-Americana].

<https://dspace.unila.edu.br/handle/123456789/5612;jsessionid=8FDF0991B514C03C6283016BDC250AA6>.

Silva, B. A., Oliveira, R. E., Sais, A. C., & Cardoso-Leite, E. (2021). Análise espacial da cobertura arbórea em paisagem de assentamentos de reforma agrária em Araras (SP, Brasil). *RA'E GA - O Espaço Geográfico Em Análise*, 51, 81–101.

<https://doi.org/10.5380/raega.v51i0.70197>

Simón Fernández, X., & Dominguez Garcia, D. (2001). Desenvolvimento rural sustentável: uma perspectiva agroecológica. *Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 2(13), 17–26.

Tamburini, G., Bommarco, R., Cherico Wanger, T., Kremen, C., Van Der Heijden, M. G. A., Liebman, M., & Hallin, S. (2020). Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Science Advances*, 6.

<https://www.science.org>

Tanathong, S., Smith, W. A. P., & Remde, S. (2020). SurfaceView: Seamless and Tile-Based Orthomosaics Using Millions of Street-Level Images From Vehicle-Mounted Cameras. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 10.

<https://doi.org/10.1109/TITS.2020.3036928>

Toledo, V. M. (2022). Agroecology and spirituality: reflections about an unrecognized link. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 46(4), 626–641.

<https://doi.org/10.1080/21683565.2022.2027842>

Vasconcellos, R. C. de, Beltrão, N. E. S., Martins, S. S., & Paula, M. T. de. (2020).

Identificação dos serviços ecossistêmicos na produção agrícola: um estudo em sistemas agroflorestais. *Research, Society and Development*, 9(10). <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.9268>

Verger, P. (1995). *Ewé: o uso das plantas na sociedade Iorubá*. Cia das Letras.

Villamagna, A. M., Angermeier, P. L., & Bennett, E. M. (2013). Capacity, pressure, demand, and flow: A conceptual framework for analyzing ecosystem service provision and delivery. *Ecological Complexity*, 15, 114–121.

<https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2013.07.004>

Zambarda, W. I. M., & Selingardi-Sampaio, S. (2001). A industrialização de Araras, SP: uma análise das etapas sucessivas de investimentos e da relação local/global. *Geografia*, 26(3), 55–95.