

### 3.3 UMA TAXONOMIA DA SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA

#### 3.3.1 O Caos semântico da agricultura

A ideia de agricultura sustentável tem hoje uma definição elástica que abrange uma série de estratégias para lidar com os problemas ambientais, sociais e econômicos relacionados com a agricultura (LOCKERETZ, 2012). O Departamento de Agricultura norte americano, sugere que o termo abrange uma gama de oportunidades apontando, dessa forma, a natureza ecumênica da agricultura sustentável (EDWARDS et al., 1990), acrescentando ainda que ela deve ser específica e adaptada ao local, além de ser necessária uma relação estável e adequada entre produção agrícola e consumo.

O desenvolvimento agrícola sustentável, por sua vez, foi definido pela FAO como sendo “a gestão e a conservação da base de recursos naturais e a orientação das mudanças tecnológicas de forma a garantir a satisfação contínua das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras” (FAO, 1988). Inclui-se nesse constructo a noção de responsabilidade intergeracional atrelada à sustentabilidade. Dessa forma, a conservação da terra, da água, do ar e dos recursos genéticos de plantas e animais devem ter a perspectiva de manutenção futura associada à aplicabilidade técnica e a viabilidade social e econômica<sup>37</sup>.

Para determinar o que é agricultura sustentável, um bom ponto de partida seria o próprio diagnóstico que determina como não sustentáveis são as práticas agrícolas e os sistemas de produção hoje predominantes. Como herança direta da Revolução Verde, o paradigma de produção agrícola atual é baseado nas culturas de alto rendimento associadas ao pacote tecnológico de insumos químicos e irrigação (EVENSON, 2010). Se por um lado o cultivo intensivo de variedades de culturas de alto rendimento promoveu aumento da produção nas décadas seguintes a sua adoção<sup>38</sup>, por outro lado seus efeitos a longo prazo são exatamente o que conferem hoje a classificação de “não sustentável” a essas práticas. Destacam-se: degradação de terra fértil; diminuição de nível dos lençóis freáticos, aumento da pressão por pragas, fragmentação de ecossistemas naturais - resultando em erosão genética, extinção de espécies e a interrupção dos serviços ecossistêmicos - poluição do ar, da água e do solo (BARNOSKY et al., 2011;

---

<sup>37</sup> Documento oficial da FAO acessível em <<http://www.fao.org/3/a-i3940e.pdf>> disponível em outubro, 2017.

<sup>38</sup> A produção de cereal subiu de 800 milhões de toneladas para mais de 2.2 bilhões de toneladas entre os anos de 1961 e 2000 (FAO, 2013).

ROCKSTRÖM et al., 2017). O debate que se dispõe a enfrentar essas demandas oscila entre a promoção de novos valores e a proposição de novas práticas ou técnicas no sentido de minimizar, eliminar ou compensar aqueles efeitos nocivos.

Por girar em torno da necessidade de mudança de alguns paradigmas, as discussões em torno da agricultura sustentável têm desdobramentos na determinação de tratados internacionais, na promoção de políticas públicas e o respectivo acesso a recursos, ou na elaboração de estratégias e programas voltados para o desenvolvimento sustentável na alimentação e agricultura. Por isso este é também um debate sobre jogo de forças, em uma história em que diferentes vertentes de agricultura surgem, se relacionam, se sobrepõem, se estabelecem ou se transformam ao longo do tempo. Importantes revisões bibliográficas que rastreiam as agriculturas sustentáveis de modo cronológico já foram feitas<sup>39</sup>. Referenciados pela extensa literatura no tema, procuramos resumir as diferenças fundamentais em meio ao caos semântico geralmente associado à agricultura sustentável. Não discutiremos os termos em si, mas o uso que é dado a eles no discurso da ciência, meios de comunicação, documentos oficiais, políticas e acordos internacionais. Procuramos, a seguir, fazer um breve levantamento das agriculturas com base ecológica que surgiram, principalmente, a partir dos anos 20 no mundo ocidental e oriental.

Hoje a agricultura orgânica pode ser entendida como a reunião de uma série de agriculturas com base ecológica que estão associadas a uma certificação de mercado específica, cuja regulamentação varia conforme o país. Estamos falando, portanto, de normas expressas que determinam a adequação de uma prática ou produção agrícola como sendo orgânica ou não. Anterior a essas normas, no entanto, é a existência de alguns princípios básicos que são amplamente compartilhados por muitas das agriculturas consideradas sustentáveis. Tais princípios preconizam a promoção da saúde agrônômica, econômica, social e ambiental dos sistemas agrícolas, considerando a biodiversidade, os ciclos biológicos, a fertilidade do solo, etc. Um dos resgates mais remotos que podemos fazer da elaboração desses princípios seriam os trabalhos de Sir Albert Howard (1943), cujas ideias de agricultura integrada, descentralizada e sem químicos ecoaram na agricultura orgânica, biológica, ecológica e no movimento agrícola regenerativo (HARWOOD, 1990) nos anos seguintes. Com relação às práticas a ela associadas, ressalta-se que

---

<sup>39</sup> Uma lista bibliográfica cronológica sobre agriculturas sustentáveis pode ser encontrada no website da USDA <<https://www.nal.usda.gov/afsic/tracing-evolution-organic-sustainable-agriculture-tesa1980>> disponível em outubro, 2017.

inicialmente a agricultura orgânica enfatizou a ciclagem de nutrientes produzidas *in loco*, priorizando métodos agronômicos e biológicos de manejo integrado em oposição às respostas por fertilizantes ou biocidas sintéticos. Esta última característica é mantida até os dias de hoje, quando o termo enfatiza particularmente a rejeição de pesticidas sintéticos (LOCKERETZ, 1988).

Ainda anteriores aos escritos de Howard, foram as conferências proferidas pelo filósofo austríaco Rudolf Steiner, a pedido e para um público específico de agricultores ligados à matriz ideológica da Antroposofia - doutrina esotérica da qual é fundador e que em cuja perspectiva a natureza possui dimensões física espiritual. As transcrições de tais palestras que ocorreram em 1924 passariam a ser conhecidas como os primeiros registros escritos de ideias relacionadas a agricultura orgânica (STEINER, 1924).

De fato, as ideias de diversificação, reciclagem de recursos dentro da unidade agrícola, a produção e distribuição descentralizada e a rejeição aos produtos de origem sintética, são marcas presentes na agricultura biodinâmica desde seu nascimento e que foram mantidas em outros movimentos de agricultura com base ecológica (HARWOOD, 1990). O uso de preparados biodinâmicos – compostos de alta diluição que trabalhariam na reativação das forças vitais da natureza – e o respeito ao calendário agrícola astronômico<sup>40</sup> seriam algumas das características que a destacam dentre as demais práticas orgânicas e ecológicas (KOEPPF, 1989).

Seguindo o traço retrospectivo da busca pela origem das ideias que compõem as agriculturas orgânicas e sustentáveis, não podemos deixar de mencionar as agriculturas tradicionais, ou indígenas que, evidentemente, são anteriores aos registros escritos até aqui citados. Tais agriculturas - que poderiam ser reunidas genericamente sob o termo “agriculturas pré-industriais” - podem ser definidas como um “conjunto de técnicas evoluídas e adaptadas, que fornece algo próximo da melhor subsistência possível em condições ambientais e tecnologia existentes” (JOHNSON, 1972).

Essas agriculturas possuem, portanto, uma “eficiência alocativa”, o que significa dizer, em última instância, que suas práticas são o que há de melhor adaptado, ao longo do tempo e da experiência, aos fatores que definem a produção naquele contexto. (MELLOR, 1966; SCHULTZ,

---

<sup>40</sup> Calendário baseado nos ciclos da Lua e em sua passagem pelas regiões zodiacais, indicando interferências que atuam sobre o desenvolvimento das diferentes partes de uma planta (raiz, folhas e caules, flores e frutos). Este calendário foi organizado e traduzido por Maria Thun que se inspirou nas antigas tradições celtas e germânicas sobre a influências dos astros nos plantios agrícolas.

1966). Mas essa adaptação não vem atrelada necessariamente à sustentabilidade de suas práticas em níveis que ultrapassem sua alocação específica. Práticas de “derrubada e queima”<sup>41</sup>, por exemplo, só não são insustentáveis se estiverem associadas à característica itinerante das comunidades que a praticam, somada à baixa densidade populacional e à garantia de grandes áreas disponíveis por circular deixando, portanto, as áreas trabalhadas passarem por longos períodos de pousio (WOLF, 1976).

Outra agricultura que pode atualmente compartilhar fronteiras com as agriculturas conhecidas como tradicionais seria a “agricultura familiar”. Neste caso, principalmente no Brasil, o uso desse termo pode estar simplesmente associado a uma necessidade operativa de se definir quem seriam os beneficiários de políticas públicas de incentivo<sup>42</sup>. Por outro lado, as categorias de “campesinato” ou “agricultura camponesa” podem ser entendidas como “uma forma social particular de organização da produção, (...) cuja base é dada pela unidade de produção gerida pela família” (WANDERLEY, 2003). Na agricultura familiar, portanto, a estrutura fundamental de organização e de reprodução social está associada a uma unidade em que produção, propriedade, trabalho e cultura são indissociáveis dos laços familiares (SAVOLDI; CUNHA, 2010).

*“A definição de agricultura familiar, para fins de atribuição de crédito, pode não ser exatamente a mesma daquela estabelecida com finalidades de quantificação estatística num estudo acadêmico. O importante é que estes três atributos básicos (gestão, propriedade e trabalho familiar) estão presentes em todas elas”. (ABRAMOVAY, 1977).*

Uma confusão conceitual muitas vezes se impõe no discurso leigo que costuma aproximar ou tratar como sinônimos agricultura orgânica e agriculturas tradicionais, mas, como pudemos depreender do levantamento ora feito, a distinção entre elas prevê a possibilidade de agriculturas tradicionais se enquadrarem ou não nas prerrogativas da agricultura orgânica. Por outro lado, entre o surgimento das ideias de Howard e Steiner e o que hoje convencionou-se chamar de agricultura orgânica, uma série de vertentes foram criadas, desenvolvidas, derivadas, suplantadas, transformadas e estabelecidas. A maioria dos levantamentos da história da agricultura orgânica dá destaque principalmente às agriculturas biológica, natural e ecológica, pois foram esses os termos

---

<sup>41</sup> Sistema de cultivo do solo segundo o qual é inicialmente feito o corte da vegetação existente, seguido de queima do material no local para, logo após, fazer o plantio sobre as cinzas.

<sup>42</sup> Tais como o Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar); PAA (Programa de Aquisição de Alimentos) e o Pnae (Programa Nacional de Alimentação Escolar).

que estiveram presentes no centro das discussões no campo, nos movimentos sociais e ambientais e na ciência, ao longo do século XX.

A agricultura biológica, por exemplo, tem como referência o suíço Hans Peter Müller e sua companheira Maria Müller e se destacou, na década de 30, por propor técnicas de plantio de capim em rotação com grãos, o resgate de antigas técnicas de compostagem a frio e perturbação mínima do solo. “Eles combinaram suas próprias técnicas tradicionais com agricultura natural, agricultura orgânica e algumas experiências de agricultura biodinâmica” (LOCKERETZ, 1988). Essas ideias foram mais tarde difundidas por Hans Peter Rusch (1906-1977) e, na França, por Claude Aubert (1966-), com seu livro “L’Agriculture biologique” de 1981. O envolvimento de Hans Müller com grupos sociais de camponeses e suas lutas sociais – cujas bandeiras eram a autonomia do agricultor e a comercialização direta ao consumidor - faz com que alguns autores identificassem a agricultura biológica antes como um projeto cultural e filosófico do que técnico (BESSON, 2009). Desde 1985 o selo “agriculture biologique” pode ser encontrado em alguns países que da União Europeia rotulando produtos que contenham mais de 95% de componentes orgânicos em sua composição e que foram submetidos a inspeções credenciadas<sup>43</sup>.

Ainda na década de 30 surgia no Japão a agricultura natural. Também conhecida como “agricultura de não ação” ou ainda “agricultura selvagem” (GOLD, 1999) este é um conjunto de estratégias originalmente desenvolvidas por Mokiti Okada, cujos experimentos preconizavam a menor alteração possível no funcionamento natural dos ecossistemas como estratégia para enfrentar os problemas de algumas áreas da agricultura japonesa (EHLERS, 1996). Os princípios de caráter filosófico-religioso de purificação e respeito à natureza são a base da organização conhecida como Igreja Messiânica (KHATOUNIAN, 2001). Reforçadas e difundidas mais tarde por Masanobu Fukuoka, as técnicas agrícolas da agricultura natural ganharam mais visibilidade e aplicações em diferentes ecossistemas (FUKUOKA, 1995). Na agricultura natural disseminada por Fukuoka não há preparo do solo, não são usados fertilizantes de nenhuma origem, nem pesticidas, nem capinas ou podas. A vertente de Okada, por sua vez, admite o uso de composto orgânico e a inoculação do solo com microrganismos eficientes (EM)<sup>44</sup>, com a função de restabelecer a vida do solo.

---

<sup>43</sup> De acordo com a norma EN45011.

<sup>44</sup> Esses EM foram selecionados pelo Professor Teruo Higa, da Universidade de Ryukiu, e são difundidos e comercializados pela Igreja Messiânica (KHATOUNIAN, 2001).

Vogt (2007) aponta que duas correntes de agricultura orgânica coexistiram na Alemanha no início do século XX. A agricultura biodinâmica, já descrita no presente trabalho com sua fundamentação esotérica, e outra corrente chamada pelo autor de “agricultura natural com base científica”. Esta última intimamente ligada ao movimento “Life Reform” o qual propunha um estilo de vida natural e que esteve relacionado com um retorno ao campo<sup>45</sup> testemunhado naquele período. Dentre os teóricos que deram a base científica para o movimento, Vogt (2007) destaca Heinrich Hopf (lavoura de conservação), Heinrich Krantz (compostagem combinando fermentação anaeróbica e aeróbica), Johannes Schomerus (cobertura do solo) e Ewald Könemann (compostagem e uso de esterco).

Mais recentemente, na década de 80, surge nos EUA a nomenclatura “agricultura regenerativa”. Derivada dos estudos de Robert Rodale, filho de J.I. Rodale, um dos principais nomes da agricultura orgânica nos EUA (JACKSON, 1974), a agricultura regenerativa entende a saúde do solo como a peça chave para uma agricultura sustentável. Na busca por melhorar e restaurar a qualidade e a produtividade, o incremento do aporte de matéria orgânica ao solo é uma das práticas de destaque. Isso é providenciado por meio do uso de rotações de culturas, culturas de cobertura, uso de resíduos de culturas, adubos de origem animal, compostagem e diminuição do distúrbio do solo. Em 1999, também nos EUA, é lançado o livro “Holistic Management – A new framework for Decision Making”, escrito por Allan Savory e Jody Butterfield, que lançou as bases para o que seria definido como “manejo holístico”, outro termo frequente no universo das agriculturas sustentáveis. Segundo definições de Savory, manejo holístico seria “um planejamento que oferece ideias e ferramentas de gestão necessárias para compreender a natureza, de modo a melhorar o processo de tomada de decisão, equilibrando aspectos sociais, ambientais e financeiros” (SAVORY; BUTTERFIELD; BINGHAM, 2006). Este sistema é mais conhecido pelos resultados que têm conseguido com restauração ecológica de pastagens que busca reproduzir as dinâmicas de predador e presa que evoluíram em determinados ambientes. Tanto o termo manejo holístico quanto agricultura regenerativa têm sido atualmente apropriados por muitos movimentos, grupos e associações envolvidas com agricultura e pecuária. Por preconizarem uma abordagem integral, uma visão geral dos fenômenos, bem como não apenas a manutenção (sustentabilidade), mas também uma recuperação ou restauração, essas duas concepções possuem uma definição elástica explicitada pelo seu próprio uso - por vezes, são tomados como sinônimos

---

<sup>45</sup> Movimentos que ficaram conhecidos como “back-to-the-land” (VOGT, 2007).

e, por outras, são tratados como sendo exemplo um do outro. Porém, essa fluidez conceitual demonstra mais uma ressonância das intenções do que um consenso de seus significados práticos.

Em 2010, um novo conceito é criado e lançado pela FAO: “Climate Smart Agriculture”. Em suas publicações, a afirmação era a de que esta seria uma maneira sustentável de aumentar a produtividade, a resiliência (adaptação), de reduzir/remover gás de efeito estufa (mitigação), e de garantir a soberania alimentar e o cumprimento dos objetivos do desenvolvimento sustentável (FAO, 2010). Nos primeiros materiais promocionais da “Climate Smart Agriculture” a abordagem era bastante associada ao mercado de carbono, apoiados que estavam na ideia do incremento do sequestro de carbono nos solos (WORLD BANK, 2011). Essa estratégia, associada à criação da “Global Alliance for Climate-Smart Agriculture” e às parceiras envolvendo grandes empresas globais ganharam a antipatia de parte da sociedade civil de algumas organizações (STABINSKY, 2014). Além disso, a proposta não contemplava a biodiversidade (SCARANO et al, 2017) Como reflexo disso, as publicações seguintes da FAO apresentam uma visão mais cautelosa do conceito, definindo-o não como um conjunto de práticas, mas sim como uma “abordagem que envolve diferentes elementos” incorporados dentro e além da propriedade rural, e que “incorpora tecnologias, políticas, instituições e investimentos” (FAO, 2017).

Também apresentado pela FAO foi o conceito de “Conservation Agriculture” que aborda o gerenciamento de agroecossistemas com foco na “produtividade sustentável, aumento de lucros e segurança alimentar” (JAT; SAHRAWAT; KASSAM, 2013). As principais práticas propostas neste caso são: perturbação mecânica mínima do solo, cobertura orgânica permanente no solo e diversificação de espécies cultivadas, na sequência e/ou em consórcios. Não tem como princípio a negação do uso de fertilizantes sintéticos ou biocidas, mas propaga sua aplicação “de forma otimizada e em formas e quantidades que não interferem ou interrompem os processos biológicos” (idem). O compromisso dessa proposta é com a intensificação da produção agrícola de forma sustentável. Propostas e promessas semelhantes se repetem no conceito “Sustainable Crop Production Intensification” (BATELLO et al., 2013), evidenciando que parece haver uma certa unanimidade acerca dos objetivos a serem alcançados. O que difere, no entanto, é como esses objetivos serão perseguidos. As múltiplas manifestações práticas dessas propostas podem ser ilustradas pela maneira como é feito, por exemplo, o preparo do solo para o plantio. A preocupação em não causar perturbação nas qualidades físicas e biológicas do solo é compartilhada por todas as agriculturas até agora descritas, mas são muitos os matizes de como isso se materializa na

prática. Parte-se da perturbação zero com a agricultura natural de Fukuoka, sem uso de fertilizantes, pesticidas ou herbicidas, passando pelo plantio direto ou técnicas de “perturbação zero do solo” (“*no-till*”), com suas variações como a “perturbação mínima” (“*minimal till*”), ou a “menor perturbação” (“*low till*”) até chegarmos à “perturbação adequada” (“*appropriate till*”) - este um conceito já bem mais difuso que o inicial. O principal gargalo desse procedimento é o manejo das ervas espontâneas que, uma vez que não são reviradas pelos processos de aragem, crescem rapidamente e ocupam a área do plantio provocando, potencialmente, interferência negativa no desenvolvimento das plantas cultivadas. Dessa forma, o controle de tais ervas por meio do uso de herbicidas acaba sendo justificado por parecer imprescindível, ainda que contrário às propostas fundamentais de manejos com preocupações ecológicas. No caso das agriculturas cuja proposta programática prevê a proibição do uso de herbicidas, a consequência é o aumento da mão de obra empregada na capina mecânica. Outras saídas hoje aceitas nos cultivos orgânicos, por exemplo, são o uso de coberturas plásticas e até mesmo a passagem de uma língua de fogo para inviabilizar o banco de sementes presente naquele lugar (FORTIER, 2014) – ambas práticas que colocam os discursos sobre diminuição de resíduos e proteção da biota do solo, no mínimo, em constrangimento.

Compartilhando mais pontos de contato e, justamente por isso, experimentando alguma confusão na delimitação de suas fronteiras, temos a agrofloreza, a permacultura e a agroecologia.

A agroecologia, conhecida no meio científico principalmente pelos trabalhos de Miguel Altieri (1987), combina métodos científicos de ecologia moderna com os conhecimentos não acadêmicos existentes no meio rural, provenientes das tradições e do trabalho com a terra que, geralmente, é feito de maneira integrada com a natureza. Antes de Altieri, com a intenção de estabelecer relações entre as ciências da ecologia e da agronomia, já havia aparecido, nos anos 20, o campo de estudos de “crop ecology”<sup>46</sup> (ecologia agrícola, em tradução livre). Segundo Gliessman (1997), os estudiosos dessa área foram, inclusive, os primeiros a proporem o termo “agroecologia” para se referir à ecologia aplicada à agricultura. Em seus primórdios ou no resgate feito por Altieri e Gliessman, a agroecologia é entendida com uma área da ciência que integra conhecimentos multidisciplinares para a concepção, a gestão e a avaliação de agroecossistemas. Em uma revisão sobre as principais práticas referendadas pela agroecologia para uma agricultura sustentável,

---

<sup>46</sup> 1928, K. Klages, “Crop ecology and ecological crop geography in the agronomic curriculum”  
1938 J. Papadakis. “Compendium of crop ecology”



Wezel (*et. al.*, 2014), distingue 15 categorias divididas em 7 práticas envolvendo aumento de eficiência ou substituição e 8 práticas propondo um redesenho geralmente baseado na diversificação. Mas não é possível dizer que haja um uníssono, ou um programa definido de práticas, mas sim uma orientação com bases científicas que, por sua afiliação à ecologia, se aproxima invariavelmente do manejo com orientação ecológica.

Por outro lado, o termo agroecologia também passou a denominar movimentos preocupados com o desenvolvimento rural sustentável, programas de extensão rural (CAPORAL, 2005), movimentos sociais (SEVILLA GUZMÁN, 2006), articulações em rede e entidades da sociedade civil organizada, tais como ANA, ABA-Agroecologia e Socla<sup>47;48</sup>. Essa seria uma *vertente sociológica* da agroecologia, segundo propõe Eduardo Sevilla Guzmán que, em conjunto com a *vertente agrônômica* de Altieri e Gliessman e, ainda, a *vertente indígena*, representada pelos estudos de Victor Toledo e Enrique Leff, formariam o amálgama que hoje conhecemos como agroecologia (SILIPRANDI, 2007).

O termo permacultura nasce da ideia de uma agricultura permanente (“permanent agriculture”) concebida e desenvolvida por David Holmgren (1955- ) e Brune Charles Mollison (1928 - 2016). Atualmente, a permacultura tem sido descrita como um sistema de design integrado abarcando agricultura, arquitetura, ecologia e estratégias de desenvolvimento de comunidades, eficiência energética, gestão integrada de recursos hídricos e manejo de resíduos (HOLMGREN, 2003, 2016). Apesar de Mollison possuir um histórico acadêmico (foi professor de psicologia e design ambiental na University of Tasmania), foi à margem da academia que a permacultura cresceu e se espalhou pelo mundo principalmente por meio de seus programas preparatórios de 72 horas de estudos intensivos, conhecidos como PDC - *Permaculture Design Course* (LILLINGTON et al., 2015).

Em seu segundo livro (1979), Mollison faz referência ao trabalho de Fukuoka demonstrando certa filiação ideológica aos princípios de “cultivo não violento” da agricultura natural, mas o foco principal recai sobre o design de habitats humanos sustentáveis, tanto no surgimento da ideia quanto após as constantes atualizações vivenciadas pelo conceito ao longo dos anos. Mollison

---

<sup>47</sup> ANA <<http://www.agroecologia.org.br>>; ABA <<http://aba-agroecologia.org.br/wordpress/>>; Socla <<http://www.agroeco.org/socla/>>

<sup>48</sup> Segundo informações no website “Agroecologia em Rede”, há 809 instituições, grupos e redes em agroecologia atualmente no território nacional.

ênfatiza que por “design” ele entende um planejamento consciente e intencional (MOLLISON, 1988). Não por acaso, a permacultura pode ser aplicada tanto a ambientes rurais quanto urbanos. Aliás, no início dos anos 70, o primeiro trabalho registrado pelo Instituto de Permacultura fundado por ele na Austrália foi em um conjunto de quintais na cidade de Melbourne (MILLER, 1986).

Hoje entendido também como um movimento com adeptos ao redor do globo, a permacultura conta com diversas publicações que sempre postulam os 12 princípios que a compõem, baseados na orientação ética de cuidado com a terra, cuidado com as pessoas e de partilha dos excedentes e definição de limites para o consumo.

Com relação à agrofloresta, uma de suas primeiras acepções a define como um sistema sustentável de manejo da terra, destacando como características fundadoras a combinação da produção de culturas com plantas florestais e/ou animais, além do aumento do rendimento da terra e da aplicação de práticas de gestão compatíveis com as práticas culturais da população local (KING, 1979).

Desde a Idade Média, há registros sobre o plantio de árvores integrado aos cultivos agrícolas. Exemplos de sistemas agrícolas que mimetizam a estrutura e a diversidade das florestas são encontrados em práticas agrícolas de vários povos da Europa à África, das Américas à Ásia. (KING, 1987). No entanto, o uso do termo agrofloresta com uma abordagem mais formalizada enquanto um sistema de uso da terra é mais recente.

Atualmente, a definição mais reproduzida tem sido a do Icrاف (World Agroforestry Centre), instituição que realiza mundialmente pesquisas em agrofloresta:

*"A agrofloresta é um nome coletivo dado aos sistemas e práticas de uso da terra, no qual perenes lenhosas são deliberadamente integradas com culturas e/ou animais na mesma unidade de manejo de terras. A integração pode ser tanto espacial quanto em sequência temporal. Normalmente, há interações ecológicas e econômicas entre os componentes madeireiros e não-madeireiros da agrofloresta" (Icrاف, 1993).*

A agrofloresta é cada vez mais reconhecida pelo potencial de conservação do solo e pela capacidade de produzir madeira e alimentos enquanto conserva e reabilita os ecossistemas. (KING, 1979). Mas, ao mesmo tempo, ainda padece de interpretações amplas que englobam de plantios altamente biodiversos até consórcios simples de duas ou três espécies, ou até mesmo simples rotações de culturas que prevejam o elemento florestal. Todos esses sistemas são considerados agrofloresta, sob os auspícios da definição supracitada, visto a previsão da integração ser possível

em “sequência temporal”. Também não está expresso nas descrições de agrofloresta o impedimento de uso de biocidas. Não é incomum encontrar referências ao uso de herbicidas sintéticos nos estudos de caso que descrevem experiências de agrofloresta (KANG; WILSON; LAWSON, 1984).

No Brasil, principalmente por conta das publicações da Embrapa<sup>49</sup> – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – os sistemas agroflorestais encontraram variações que são conhecidas como "sistemas integrados", com destaque para integração pecuária-floresta ou silvipastoril, que combinam espécies florestais com criação animal e integração lavoura-pecuária-floresta ou agrossilvipastoril, que combinam espécies florestais e agrícolas com a criação de animais.

Foi feito uma busca documental para o termo 'agrofloresta sucessional', 'sucesion agroforestry' e 'successional agroforestry' nos bancos dados da FAO, ICRAF, além das fontes amplas de pesquisa acadêmica (Google Scholar, Microsoft Academic e Research Gate). Nenhuma das buscas possibilitou, para o âmbito dessa pesquisa, identificar uma origem para o termo fora do contexto criado por EG. A dissertação defendida por Peneireiro (2001) sobre o trabalho de EG - a primeira dissertação sobre o tema (quadro 4) - inaugurou a relação do sistema de EG com o nome agrofloresta sucessional, que depois foi incorporado por várias iniciativas vinculadas direta ou indiretamente a EG.

Quadro 6: Lista de vertentes de agricultura, destacando sua origem, aspectos que promovem, principais práticas, relações com outras atividades e autores em destaque.					
Agricultura	Onde e quando?	O que promove?	Quais são as principais práticas?	Relações externas	Autores em destaque
Orgânica	Não definido	Otimizar qualidade dos aspectos agronômicos, econômicos, ambientais e sociais, de maneira integrada, descentralizada, livre de inputs sintéticos	Métodos agronômicos e biológicos e mecânicos em oposição aos sintéticos; enfatiza o uso do manejo ao invés dos insumos;	Hoje está ligada a certificadoras	HOWARD, A. (1943) Northburn (1940) Lady Balfour RODALE, J.I. (1977)

<sup>49</sup> CARVALHO, et. al., 2001; DIAS-FILHO e FERREIRA, 2008; BALBINO, et. al., 2011; MACHADO, et. al., 2011.

Biodinâmica	Alemanha, 1924	Propriedade rural é entendida como um organismo e natureza é concebida como uma matriz física e espiritual	Integração animal e vegetal; respeito ao calendário agrícola astronômico; preparados biodinâmicos (compostos de alta diluição para reativar forças vitais da natureza)	Orientação regida pela doutrina filosófico-mística da Antroposofia	STEINER (1924) – tradução de George Adams (2004)  PFEIFFER, E. (1943)  KOEPEL, H. H. B. P. (1989)  SCHAUMANN, W. (1976)
Tradicional ou primitiva ou pré-industrial	Não definido	Conjunto de técnicas evoluídas e adaptadas, que fornecem algo próximo da melhor subsistência possível dentro das condições ambientais e tecnológicas existentes	Não possui proposta programática. Ao longo do tempo e experiência, os agricultores tradicionais evoluem no manejo de suas condições específicas, alcançando uma eficiência alocativa.	A definição do conceito pode ter como consequência o enquadramento em políticas públicas	Não há marco autoral
Familiar ou camponês ou “small-holders”	Não definido	Produção, gestão da propriedade e do trabalho baseadas na unidade familiar	Não possui proposta programática. Normalmente associada a técnicas de baixo impacto mais por limitação tecnológica e de escala que por orientação técnica expressa	A definição do conceito geralmente está associada ao acesso a recursos	Não há marco autoral
Biológica	Suíça, 1930	Objetivos socioeconômicos e políticos, buscando a autonomia do agricultor e a comercialização direta	Trabalha com capim em rotação com grãos, compostagem a frio, e plantio de conservação	Ligação com organizações: França = Fundação “Nature & Progrès” Alemanha = Associação “Bioland” Suíça = Cooperativa “Müller”	EHLERS (1999) - sobre Hans & Maria Müller e Hans Peter Rusch
	Alemanha/Austria, 1955	A partir dos estudos de Hans Peter Rusch a natureza é entendida como um ciclo de “living particles” (Kreislauf lebendiger Substanz)	Procura reestabelecer a quantidade e qualidade das “partículas de vida” no solo, o que é avaliado pelo “Test Rusch”, uma espécie de método bacteriológico de levantamento da fertilidade do solo. Uso de um preparado a base de cultura de microrganismos, o fermento húmico “Symbioflor” – marca comercial registrada		(Suíça); França: AUBERT (1981)
Natural	Japão, 1930	Afirma que atividades agrícolas devem potencializar os processos naturais, evitando perda de energia no sistema	Rejeita o uso de agrotóxicos e de esterco, incorpora m.o. ao solo, uso de microrganismos eficientes Sem preparo do solo, sem fertilizantes, sem pesticidas, sem sementeira e sem tamanho	Ligação com doutrina religiosa da Igreja Messiânica	Mokiti Okada; Masanobu Fukuoka
	Alemanha (também conhecida como “Land Reform”)	Propõe cultivo que considera harmonia do meio-ambiente com a alimentação e com a saúde do ser humano	Lavoura de conservação; plantio direto; compostagem; cobertura de solo e reciclagem de lixo orgânico da cidade	Ligação com o movimento social “Life Reform”	Heinrich Hopf; Heinrich Krantz; Johannes Schomerus; Ewald Könemann

Regenerativa	EUA, 1983	Trata dos processos de regeneração dos sistemas agrícolas ao longo do tempo, com destaque para a recuperação dos solos	Incremento do aporte de matéria orgânica no solo por meio do uso de rotações de culturas, culturas de cobertura, uso de resíduos de culturas, adubos de origem animal, compostagem e diminuição do distúrbio do solo.	“Instituto Rodale”, organização sem fins lucrativos dedicada à pesquisa e divulgação de agricultura orgânica	Robert Rodale HARWOOD, R. R. (1983)
Manejo Holístico	EUA, 1999	Planejamento que oferece ideias e ferramentas de gestão necessárias para compreender a natureza, de modo a melhorar o processo de tomada de decisão, equilibrando aspectos sociais, ambientais e financeiros	Trabalha com a dinâmica predador/presa e sua interação com a restauração ecológica	“Savory Institute”, instituto que oferece serviços de consultoria e implantação de sistemas de manejo holístico	SAVORY (1999)
Climate Smart Ag	2010, FAO	De maneira sustentável aumenta a produtividade, resiliência (adaptação), reduz/remove gás de efeito estufa (mitigação), e melhora a realização da soberania alimentar e dos “development goals”	“CSA não é um conjunto de práticas que pode ser aplicada universalmente, mas sim uma abordagem que envolve diferentes elementos incorporados na propriedade rural e além dela, e incorpora tecnologias, políticas, instituições e investimentos” livre tradução (FAO, 2017)	Possui relações com o mercado mundial de crédito de carbono – “World Bank” e “Global Alliance for Climate-Smart Agriculture”	Documentos oficiais da FAO e do “World Bank”
Conservation Ag	2007, FAO	É uma abordagem para gerenciar agroecossistemas para uma produtividade melhorada e sustentada, aumento de lucros e segurança familiar, preservando e aprimorando a base de recursos e o meio ambiente.	Princípios: Perturbação mecânica mínima contínua do solo; cobertura orgânica permanente do solo; diversificação de espécies de culturas em sequência e/ou associações	Não há	Documentos oficiais da FAO
Permacultura	Austrália, 1978	Filosofia, sistema de design e movimento global	Sistema integrado de espécies vegetais e animais autoperpetuante. Faz uso de compostagem, ciclos fechados de nutrientes, bioconstrução, design de ambientes e comunidades	Não há	Bill Mollison e David Holmgren
Agroecologia	Anos 80	Base de pesquisa científica multidisciplinar aplicada à concepção, gestão e avaliação de agroecossistemas sob a perspectiva ecológica	Fertilização orgânica; distúrbio reduzido do solo; irrigação mínima; controle biológico de pragas; “intercropping”; agrosilvicultura; gestão em escala de paisagem	Movimentos rurais sociais, principalmente nos países da América Latina e África	ALTIERI, M. (1980); Dover e Talbot; GLIESSMANN, 1988
Agrofloresta	Origem não definida. Sistematização recente: FAO (1974), ICRAF (1978)	Integração de espécies lenhosas perenes a culturas e/ou criação de animais, em arranjos espaciais ou temporais	Consórcios e/ou rotação; práticas de manejo herdadas da silvicultura; plantios intercalados ( <i>alley cropping</i> )	World Agroforestry Centre (International Centre for Research in	(BROOKER et al., 2007; KING, 1979; NAIR, 1985) BENE (et al, 1977)

				Agroforestry - Icraf)	
Sintrópica	Brasil, 1984 como agrofloresta. Ganhou denominações de agrofloresta sucessional, sucessional análoga e sucessional regenerativa análoga na década de 90 e 2000. Em 2013 como agricultura sintrópica	Se vale da sucessão natural para cultivar grande diversidade de espécies.	Plantio de consórcios de todos os estágios sucessionais, poda criteriosa de todos os elementos do sistema, máxima ocupação, irrigação e adubação somente como insumos iniciais	Não há	Ernst Götsch (1992)

### 3.3.2 Discussão: diferenças e correlações entre a AS e as agriculturas sustentáveis

Conforme o exposto anteriormente, o universo semântico das agriculturas sustentáveis é delineado ora por conjuntos de práticas, ora por conjuntos de conceitos ou princípios éticos e, às vezes, ainda, por orientações que regulamentam mercados. Essa nebulosa de terminologias não facilita análises comparativas, visto que as aproximações e distanciamentos variam dependendo do ponto de partida ou da abordagem a que se quer dar destaque.

As relações que a AS potencialmente mantém com as agriculturas sustentáveis descritas no item anterior requerem uma revisão individual para que se façam conhecidos os pontos de aderência, convergências, sobreposições, complementaridades ou distanciamentos.

Com relação à agroecologia, por exemplo, conforme apresentado anteriormente, seja como ciência ou como movimento, não pode ser confundida com uma tecnologia de produção, ao passo que a AS é essencialmente um sistema produtivo. Por outro lado, a filiação da agroecologia às preocupações ambientais a aproximam da AS na medida em que encontram nela as ferramentas necessárias para aliar a prática ao discurso. É, portanto, adequado afirmar que as técnicas da agricultura sintrópica podem ser apropriadas pela vertente agrônoma da agroecologia. Ao passo

que os sistemas agrícolas sintrópicos, enquanto agroecossistemas, podem ser estudados e analisados pela vertente sociológica. Por outro lado, a AS poderia se beneficiar dos mecanismos de gestão da agroecologia, bem como os praticantes de agricultura sintrópica poderiam manter um diálogo promissor com a vertente indígena da agroecologia.

Com a permacultura, a relação é de potencial cooperação. Nas palavras do próprio David Holmgren, em publicação recente, “a visão da permacultura de uma agricultura permanente ou sustentável evoluiu para uma visão de uma cultura permanente sustentável” (2013). Por isso hoje a agricultura é uma das muitas partes que compõem um design permacultural - o qual trabalha também com bioconstruções, planejamento de comunidades, manejo de resíduos, eficiência energética entre outros fatores. A ampliação da abordagem da permacultura sugere que modos de produção sustentáveis podem ser incorporados nos desenhos permaculturais como instrumentos que darão conta do quesito agricultura dentro daquele planejamento. O que pode regular a adequação ou não desses sistemas são os 12 princípios da permacultura<sup>50</sup>. Dessa forma – e entendendo que a AS é um sistema de uso da terra sem pretensões nos outros campos frequentados pela permacultura – é possível dizer que a AS é um dos modelos de produção sustentável cujas práticas podem ser adotadas dentro de um design permacultural.

A fronteira entre AS e agrofloresta, por sua vez, tem nuances justificadas pelo histórico dos conceitos no Brasil. Como pode ser observado no quadro 4, os próprios estudos que se debruçaram sobre a agricultura desenvolvida e praticada por EG se referiam àquele sistema valendo-se do termo “agrofloresta”, já que os modelos analisados principalmente nos trópicos têm o elemento florestal em destaque. Trabalhar com consórcios também era outro ponto de contato entre as duas práticas. Porém, a definição abrangente de sistemas agroflorestais - descrita no item anterior – sempre exigiram uma complementação à definição da tal agrofloresta praticada por EG: agrofloresta sucessional (PENEIREIRO, 1999) e agrofloresta sucessional análoga (VAZ, 2002) são alguns dos exemplos. A flexibilidade com relação aos tipos de arranjos e a abertura ao uso de biocidas (também descritos no tópico precedente) afastaram ainda mais a AS da agrofloresta. O batismo da AS ocorreu inclusive por conta do descontentamento de EG com relação às nomenclaturas dadas ao seu sistema. Soma-se a isso o fato de que, segundo EG, os princípios da

---

<sup>50</sup> Os 12 princípios da permacultura são: observação e interação; captação e armazenamento de energia; obtenção de rendimentos; auto-regulação; não desperdício; reconhecer padrões; integração; projetar soluções nas menores escalas; uso e valorização da diversidade; valorização dos elementos marginais; criatividade e resposta às mudanças.

AS também podem ser aplicados a ecossistemas em que não há elementos arbóreos, então pode haver um plantio de AS que não se enquadra no padrão de agrofloresta.

Já o conceito de agricultura orgânica, hoje em dia, diz mais respeito à uma chancela de mercado do que ao histórico que lhe deu origem. No Brasil, por exemplo, o que se define por orgânico está regulamentado pela Lei nº 10.831, de dezembro de 2003, em cujo primeiro artigo lê-se:

“Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente” (Art. 1º, Lei nº 10.831, 2003)

No segundo parágrafo do mesmo artigo, há uma relevante expansão do termo, quando se afirma que o conceito de sistema orgânico de produção abrange os sistemas denominados “ecológico, biodinâmico, natural, regenerativo, biológico, agroecológico, permacultura e outros que atendam os princípios estabelecidos por esta Lei.” Ou seja, o termo *orgânico* se transforma, definitivamente, em uma grande fusão de todas as práticas que compartilhem suas premissas. No entanto, para que haja a permissão para o uso do selo orgânico é obrigatória a certificação por organismo reconhecido oficialmente. A AS respeita todos os critérios previstos pela agricultura orgânica e pode, portanto, ser sempre considerada orgânica. Mas, os produtos oriundos da AS só podem ser apresentados a público como “orgânicos” se passarem por auditorias ou sistemas participativos que habilitem o uso do nome “orgânico”.

O mesmo compartilhamento de princípios e objetivos poderíamos dizer que mantêm a AS e a agricultura regenerativa. Mas, como dito previamente, a fluidez dos conceitos de agricultura regenerativa e manejo holístico permitem apenas a afirmação de que seus objetivos globais de restauração de ambientes são comuns à AS.

Da biodinâmica e da agricultura natural a AS se afasta principalmente porque aquelas vertentes possuem filiação com doutrinas místicas ou esotéricas específicas, característica não presente na AS. A agricultura biodinâmica, também, possui certificação própria.

A agricultura biológica está para a Europa como a agricultura orgânica está para o Brasil: faz parte da regulamentação do mercado de produtos que se distinguem de outros provenientes da



agricultura convencional por meio de um selo.

Os constructos *Climate Smart Agriculture* e *Conservation Agriculture* sintetizam muitas das preocupações e dos interesses da AS mas, como não possuem um programa claro de ações práticas, inviabilizam uma análise comparativa.

#### 4 - CONCLUSÃO

Os levantamentos, análises e rastreamentos realizados ao longo desta pesquisa permitiram entender alguns caminhos possíveis para o estabelecimento de um diálogo proveitoso entre a AS e o conhecimento científico, e expuseram algumas particularidades que tanto foram os grandes desafios dessa investigação quanto suas maiores recompensas.

O primeiro desafio, e também relacionado com o primeiro objetivo desse trabalho, foi o de indicar pontos de contato entre a AS de EG e a ciência. A promoção desse encontro demonstrou que essa relação acontece em duas dimensões, (a) no discurso de EG, tanto em sua terminologia quanto nos dados onde se ancora; (b) na adequação às urgências e demandas reclamadas pela sociedade por meio das práticas eleitas como sustentáveis, nas quais a AS se integra.

O segundo objetivo foi a tentativa de localizar a AS meio ao confuso campo semântico da agricultura sustentável. Os esforços em representar graficamente os tipos de agriculturas falharam. Foram simulados inúmeros cenários por meio de quadros, tabelas e chaves. O sucesso desse desafio dependia de generalizações de pouca utilidade e promovia reducionismos conceituais graves. Optou-se, ao invés, por promover um diálogo dinâmico com cada prática ou conceito, ressaltando semelhanças, diferenças e, acima de tudo, potenciais interações.

Com isso foi possível concluir que a AS é um tipo peculiar de agricultura sustentável que se destaca por seus princípios e práticas, e por assumir que a construção da fertilidade dos ecossistemas naturais e cultivados é orientada pela lógica da sintropia.

Pensadores como Capra (2014) defendem que a ciência é mais que a busca por resultados que revelem a verdade sobre as coisas. A ciência, acima de tudo, é uma forma específica de se estudar as coisas. Nesse sentido, e enquanto não nos cabe aferir quão reais são as hipóteses corroboradas pelo discurso de EG, que ao menos a ciência vislumbre o potencial investigativo que está por trás de sua narrativa inovadora. Ilya Prigogine (1917-2003), um dos precursores dos estudos da complexidade, nos alertou ao dizer que na medida em que a ciência dialoga com outras formas de conhecimento, especialmente quando caminha em direção a fronteiras interdisciplinares, ela precisa dar tanta ênfase à narrativa quanto à ortodoxia, que o Prigogine chama de “herança geométrica”. No caso não só da agricultura, mas de tudo que remete à sustentabilidade, encontro e diálogo entre as diversas formas de interpretação da realidade - ciência, prática, cultura e espiritualidade – provavelmente vai ser cada vez mais necessário.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVAY, R. Paradigmas do Capitalismo Agrário em questão. **Seminário Nacional De Assistência Técnica e Extensão Rural. Brasília, DF, Anais**, p. p.29, 1977.
- AGRAWAL, A. Common Property Institutions and Sustainable Governance of Resources. **World Development**, v. 29, n. 10, p. 1649–1672, 2001.
- ALTIERI, M. A. Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture . **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 2, n. 1, p. 35–42, 2004.
- ANA. **Atlas Irrigação: uso da água na agricultura irrigada**. 2015
- ANDRADE, P. D. V.; PASINI, F. DOS S. Implantação e manejo de agroecossistema segundo os métodos da agricultura sintrópica de Ernst Götsch. **Cuadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, p. 1–12, 2014.
- ANDRES, C. et al. **Sustainable Agriculture Reviews**. 2013. v. 12
- BALL, P. Physics of life: The dawn of quantum biology. **Nature**, v. 474, p. 272–274, 2011.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. n. Edições 70, 2011, 229 ], 2011.
- BARNOSKY, A. D. et al. **Has the Earth’s sixth mass extinction already arrived?** **Nature**, 2011.
- BASTOS, R. S. et al. Soil aggregate formation and stabilization as influenced by wetting drying cycles and organic compounds with different hydrophobic characteristics. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 2005.
- BATELLO, C. et al. **Perennial Crops for Food Security: Proceedings of the FAO Expert Workshop**. 2013
- BEDDINGTON, J. Food security: contributions from science to a new and greener revolution. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 365, n. 1537, p. 61–71, 2010.
- BERELSON, B. **Content analysis in communication research**. New York, NY, US: Free Press, 1952.
- BESSON, Y. Une histoire d’exigences: philosophie et agrobiologie. L’actualité de la pensée des fondateurs de l’agriculture biologique pour son développement contemporain. **Innovations**

**Agronomiques**, 2009.

BOCQUET-APPEL, J. P. et al. Understanding the rates of expansion of the farming system in Europe. **Journal of Archaeological Science**, v. 39, n. 2, p. 531–546, 1 fev. 2012.

BOSTON, P. J. Gaia hypothesis. **Encyclopedia of Ecology**, p. 1727–1731, 2008.

BROOKER, R. W. et al. Facilitation in plant communities: the past, the present, and the future. **Journal of Ecology**, v. 0, n. 0, p. 070908024102002, 6 set. 2007.

BURNS, T. R. The sustainability revolution: A societal paradigm shift. **Sustainability**, 2012.

BUTCHART, S. H. M. et al. Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. **Science**, v. 328, n. 5982, p. 1164–1168, 2010.

CALLAWAY, R. M. et al. Positive interactions among alpine plants increase with stress. **Nature**, 2002.

CAPORAL, F. Agroecologia como matriz disciplinar para um novo paradigma de desenvolvimento rural. **Jornal de Agroecologia**, 2005.

CARON, J.; KAY, B. D.; PERFECT, E. Short-term decrease in soil structural stability following brome grass establishment on a clay loam soil. **Plant and Soil**, v. 145, n. 1, p. 121–130, 1992.

CHIZZOTTI, A. Pesquisa em ciências humanas e sociais. In: **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 1991

COATS, C. Living Energies. p. 1–305, 2001.

COE, R.; SINCLAIR, F.; BARRIOS, E. Scaling up agroforestry requires research “in” rather than “for” development §. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 6, p. 73–77, 2014.

CREWS, T. E. et al. Going where no grains have gone before: From early to mid-succession. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 223, p. 223–238, 2016.

DE WINTER, H. L. Down to Earth: Historians and the Historiography of Soil Knowledge (1975 – 2011). **Studies in the History of Biology**, v. 4, n. 1, p. 73–91, 2012.

DI CORPO, U.; VANNINI, A. Syntropy and Sustainability. **Proceedings of the 58th Meeting of ISSS**, n. 1, p. 1–18, 2014.

DURU, M. et al. **How to implement biodiversity-based agriculture to enhance ecosystem services: a review** *Agronomy for Sustainable Development*, 2015.

EDWARDS, C. A. et al. Sustainable agricultural systems. . 1990.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 1991

- ELLIS, E. C. et al. Used planet: A global history. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 110, n. 20, p. 7978–7985, 2013.
- EVENSON, R. E. Assessing the Impact of the Green Revolution. **Science New Series**, 2010.
- FAO. Global agriculture towards 2050. **High Level Expert Forum-How to feed the world 2050**, v. 263, n. 2, p. 1–4, 2009.
- FOLEY, J. A. et al. Solutions for a cultivated planet. **Nature**, v. 478, n. 7369, p. 337–342, 2011a.
- FOLEY, J. A. et al. Solutions for a cultivated planet. **Nature**, v. 478, 2011b.
- FORTIER, J.-M. **The Market Gardener: A Successful Grower's Handbook for Small-scale Organic Farming**. 2016
- FOSTER, D. et al. The importance of land-use legacies to ecology and conservation. **BioScience**, v. 53, n. 77, 2003.
- FRANCO, M. L. P. . (PUCSP). O que é análise de conteúdo. **Cadernos de Psicologia da Educação**, 1986.
- FUKUOKA, M. **Agricultura Natural: Teoria e prática da filosofia verde**, 1995.
- GARCÍA-RUIZ, J. M. et al. A META-ANALYSIS OF SOIL EROSION RATES ACROSS THE WORLD. 2006.
- GARNETT, T. et al. Sustainable Intensification in Agriculture: Premises and Policies. **Science**, 2013.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Ed. da Univ. Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, 2001.
- GODFRAY, H. C. J. et al. Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. **Science**, v. 327, n. 5967, p. 812–818, 2010.
- GOLD, M. V. Sustainable Agriculture: Definition and Terms. 1999.
- GOSME, M.; PAULO, J. A.; FREESE, D. European Agroforestry Conference. 2016.
- GOTSCH, E. **O Renascer da Agricultura**. Centro Sabiá, Recife, 1995
- HACK, J. T.; GOODLETT, J. C. **Geomorphology and forest ecology of a mountain region in the central Appalachians** **Professional Paper**. Washington, D.C. Disponível em: <<http://pubs.er.usgs.gov/publication/pp347>>. 2017
- HARWOOD, R. R. A History of Sustainable Agriculture. In: **Sustainable Agricultural Systems**. 1990
- HASTINGS, A. et al. Ecosystem engineering in space and time. **Ecol. Lett.**, 2007.

- HELGREN, D. The World System and the Earth System: Global Socio-Environmental Change and Sustainability since the Neolithic. Alf Hornborg , Carole L. Crumley. **Journal of Anthropological Research**, v. 65, n. 1, p. 124–126, 2009.
- HOLMGREN, D. Essence of Permaculture. **Permaculture: Principles and Pathways To Sustainability**, 2003.
- HOLMGREN, D. **Permaculture Principles - thinking tools for an era of change**.
- HUNT, C. O.; RABETT, R. J. Holocene landscape intervention and plant food production strategies in island and mainland Southeast Asia. **Journal of Archaeological Science**, v. 51, p. 22–33, 1 nov. 2014.
- INGHAM, E. R. the Soil Food Web Soil Biology and the Landscape the Food Web: Organisms and Their Interaction. **Soil Biology Primer**, p. 22–23, 2000.
- JACKSON, C. J. I. Rodale: Apostle of nonconformity. **Pyramid Comm**, 1974.
- JAT, R.; SAHRAWAT, K.; KASSAM, A. Conservation Agriculture: Global Prospects and Challenges. n. December 2013, p. 1–26, 2013.
- JIANBO, S. et al. Phosphorus Dynamics: From Soil to Plant. **Plant Physiology**, v. 156, n. 3, p. 997–1005, 2011.
- JOHANSSON, L.; OVESEN, M.; HALLBERG, C. Self-organizing Flow Technology -in Viktor Schauberger's Footsteps. 2002.
- JOHNSON, A. W. Individuality and experimentation in traditional agriculture. **Human Ecology**, 1972.
- KANG, B. T.; WILSON, G. F.; LAWSON, T. L. (INTERNATIONAL I. OF T. A. I. (NIGERIA)). **Alley cropping. A stable alternative to shifting cultivation** IITA, , 1984.  
Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=QU880005688#.WoiV7ZhzCL4.mendeley>>. Acesso em: 17 fev. 2018
- KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. [s.l: s.n.].
- KING, K. F. S. Agroforestry and the utilisation of fragile ecosystems. **Forest Ecology and Management**, v. 2, n. C, p. 161–168, 1979.
- KIRCHNER, J. W. The Gaia Hypothesis: Conjectures and refutations. **Climatic Change**, v. 58, p. 21–45, 2003.
- KOEPF, H. H. **The Biodynamic Farm: Agriculture in the Service of the Earth and**

**Humanity**. 1989

LATOUR, B. **Facing Gaia: Eight Lectures on the New Climatic Regime**. [s.l.] Polity Press, 2017.

LEADLEY, P. W. et al. **Progress towards the Aichi Biodiversity Targets : An assessment of biodiversity trends, policy scenarios and key actions (Global Biodiversity Outlook 4 (GBO-4) - Technical Report)**. 2013. v. 78

LENTON, T. M. Gaia and natural selection [review]. **Nature**, v. 394, n. 30, p. 439–447, 1998.

LEVALLOIS, C. Can de-growth be considered a policy option? A historical note on Nicholas Georgescu-Roegen and the Club of Rome. **Ecological Economics**, v. 69, p. 2271–2278, 2010.

LEWIS, S. L.; MASLIN, M. A. Defining the Anthropocene. **Nature**, v. 519, 2015.

LILLINGTON, I. et al. The permaculture story : from “ rugged individuals ” to a million member movement. 2015.

LOCKERETZ, W. Open questions in sustainable agriculture. **American Journal of Alternative Agriculture**, v. 3, n. 4, p. 174, 30 set. 1988.

LOCKERETZ, W. **Organic Farming An International History**. 2012. v. 33

LORENZI, H.; BENEDITO BACHER, L.; LACERDA, M. T. **Frutas No Brasil: Nativas e Exoticas**. [s.l.] INSTITUTO PLANTARUM, 2015.

MARCHANT, R.; LANE, P. Past perspectives for the future: Foundations for sustainable development in East Africa. **Journal of Archaeological Science**, v. 51, p. 12–21, 1 nov. 2014.

MATSON, P. A. et al. Agricultural Intensification and Ecosystem Properties. **Science**, v. 277, n. 5325, p. 504 LP-509, 25 jul. 1997.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. . Editora UNESP, 2010

MELLOR, J. W. **The Economics of Agricultural Development**. [s.l.] Ithaca, N.Y. : Cornell Univ. Press, 1966.

MICCOLIS, A.; ARCO-VERDE, M. F. **Restauração ecológica com Sistemas Agroflorestais Opções para Cerrado e Caatinga Restauração ecológica com Sistemas Agroflorestais Como conciliar conservação com produção**. 2016

MILLER, A. “Interview: Bill Mollison on Permaculture and Ecosystems for the Future: (1986) and Sadly Still Current). **The Permaculture Research Institute**, 1986.

MILZ, J. **Guía para el Establecimiento de Sistemas Agroflorestales**. Segunda Ed ed. La Paz:

- DED - Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica, 1998.
- MOLLISON, B. **Permaculture: a designer's manual**. **Permaculture: a designer's manual**, 1988.
- MONTE, A. L. Z. Sintropia em agroecossistemas : subsídios para uma análise bioeconômica. 2013.
- MONTGOMERY, D. R. **Dirt: The erosion of civilization**. 2007
- MORAES, R. ANÁLISE DE CONTEÚDO Roque Moraes [1] MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Educação**, v. 22, n. 37, p. 7–32, 1999.
- MÜLLER, I. (TECHNISCHE U. B. **A History of Thermodynamics: The Doctrine of Energy and Entropy**. [s.l.] Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007, 2007.
- NAIR, P. K. R. Classification of agroforestry systems. **Agroforestry Systems**, v. 3, n. 2, p. 97–128, jun. 1985.
- OLABUÉNAGA, J. I. R.; URIBARRI, M. A. I. La descodificación de la vida cotidiana: : métodos de investigación cualitativa. 1989.
- PAULL, J. Trophobiosis Theory: A Pest Starves on a Healthy Plant. **Journal of Biodynamic Agriculture Australia**, v. 76, p. 51–54, 2008.
- PENEIREIRO, F. M. Sistemas Agroflorestais Dirigidos Pela Sucessão Natural : Um Estudo De Caso Sistemas Agroflorestais Dirigidos Pela Sucessão Natural : Um Estudo De Caso. p. 149, 1999.
- PERRY, D. A. Forests , Competition and Succession '. v. 2, p. 135–153, 1995.
- PICKETT, S. T. A.; MEINERS, S.; CADENASSO, M. **An integrative approach to successional dynamics: Tempo and mode of vegetation change**. 2015
- PIMENTEL, D.; BURGESS, M. Soil Erosion Threatens Food Production. **Agriculture**, v. 3, n. 3, p. 443–463, 2013.
- PRETTY, J. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 363, n. 1491, p. 447–465, 2008.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **A Nova Aliança**. Editora Universidade de Brasília, 1984.
- PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo**. [s.l.] Editora Nobel, 2002.
- PROGRAMME, G. C. Sleeping giants of deforestation: the companies, countries and financial institutions with the power to save forests. The 2016 Forest 500 results and analysis. p. 12, 2016.
- RIBEIRO MONTEIRO, A. **Meio ambiente e dinâmicas de inovações na agricultura**. 2ª ed.



2007

RICKLEFS, R. E. **The Economy of Nature**. Journal of Chemical Information and Modeling 2009.

RIGON, M.; MOURA, H. Universidade De Brasília Faculdade De Agronomia E Medicina Veterinária Programa De Pós-Graduação Em Agronegócios Sistemas Agroflorestais Para Agricultura Familiar: Análise Econômica. 2013.

ROCKSTRÖM, J. et al. Sustainable intensification of agriculture for human prosperity and global sustainability. **Ambio**, v. 46, n. 1, p. 4–17, 2017.

ROGERS, D.; MCGUIRE, P. Genetic Erosion: Context Is Key. In: **GENETIC DIVERSITY AND EROSION IN PLANTS, VOL 1: INDICATORS AND PREVENTION**. 2015 v. 7p. 1–24.

ROLSTON, D. E. et al. Contributions of Agroecosystems to Global Climate Change. In: **Agricultural Ecosystem Effects on Trace Gases and Global Climate Change**. ASA Special Publication SV - 55. Madison, WI: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America, 1993. p. 1–18.

SAVOLDI, A.; CUNHA, L. A. Uma abordagem sobre a agricultura familiar, Pronaf e a modernização da agricultura no sudoeste do Paraná na década de 1970. **Revista Geografar**, v. V.5, n. 1, p. 25–45, 2010.

SAVORY, A.; BUTTERFIELD, J.; BINGHAM, S. "Holistic management handbook: healthy land, healthy profits. 2006.

SAYER, J. et al. Ten principles for a landscape approach to reconciling agriculture, conservation, and other competing land uses. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 110, n. 21, p. 8349–8356, 2013.

SCARANO, F. Sustainable agriculture at multiple spatial levels. p. 1–23, 2018

SCARANO, F. R. **Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rainforest** **Annals of Botany**, 2002.

SCARANO, F. R. Plant communities at the periphery of the Atlantic rain forest: Rare-species bias and its risks for conservation. **Biological Conservation**, 2009.

SCHNEIDER, M. et al. Cocoa and Total System Yields of Organic and Conventional Agroforestry Vs. Monoculture Systems in a Long-Term Field Trial in Bolivia. **Experimental Agriculture**, v. 53, n. 3, p. 351–374, 2017.

SCHRODINGER, E. **What is life?**, 1944.

- SCHULTZ, T. W. Transforming Traditional Agriculture: Reply. **Journal of Farm Economics**, 1966.
- SCHULZ, B.; BECKER, B.; GÖTSCH, E. Indigenous knowledge in a 'modern' sustainable agroforestry system---a case study from eastern Brazil. **Agroforestry Systems**, v. 25, n. 1, p. 59–69, jan. 1994.
- SEVILLA GUZMÁN, E. **Agroecology and Organic Farming: Re-building Agroalimentary Sovereignty** *Agroecología*, 2006.
- SILIPRANDI, E. Agroecologia, Agricultura Familiar e Mulheres Rurais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 2007.
- SIMONSON, R. W. Factors of soil formation. A system of quantitative pedology. **Geoderma**, v. 68, n. 4, p. 334–335, 1995.
- SMITH, R. G. A succession-energy framework for reducing non-target impacts of annual crop production. **Agricultural Systems**, v. 133, n. C, p. 14–21, 2015.
- SOUZA, J. **Agricultura Orgânica: Tecnologias para a produção de alimentos saudáveis VOLUME III**. Incaper Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, 2011.
- STABINSKY, D. Climate-Smart Agriculture: myths and problems Doreen Stabinsky. n. September, 2014.
- STEENBOCK, W.; VEZZANI, F. M. **Agrofloresta Aprendendo a produzir com a natureza**. 2013
- STEFFEN, W. et al. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, p. 1259855, 2015.
- STEINER, R. **The Agriculture Course: The Birth of the Biodynamic Method**, 1924.
- SZENT-GYÖRGYI, A. **Bioenergetics**. New York: Academic Press Inc, 1957.
- TISDALL, J. M.; OADES, J. M. Organic matter and water-stable aggregates in soils. **Journal of Soil Science**, v. 33, n. 2, p. 141–163, 1 jun. 1982.
- TREMBLAY, S. et al. Agroforestry systems as a profitable alternative to slash and burn practices in small-scale agriculture of the Brazilian Amazon. **Agroforestry Systems**, v. 89, n. 2, p. 193–204, 2015.
- TSCHARNTKE, T. et al. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity - Ecosystem service management. **Ecology Letters**, v. 8, n. 8, p. 857–874, 2005.

- VAZ DA SILVA, P. P. Sistemas agroflorestais para recuperação de matas ciliares em Piracicaba, SP. p. 98, 2002.
- VITOUSEK, P. M. et al. Human Domination of Earth' s Ecosystems. **Science**, v. 277, n. 5325, p. 494–499, 1997.
- VIVAN, J. L. **Agricultura e Florestas: princípios de uma interação vital**. [s.l.] Livraria e Editora Agropecuária, 2008.
- WALKER, D. H.; SINCLAIR, F. L. Acquiring qualitative knowledge about complex agroecosystems. Part 2: Formal representation. **Agricultural Systems**, v. 56, n. 3, p. 365–386, 1998.
- WANDERLEY, M. DE N. B. Estudos Sociedade e Agricultura. 2003.
- WEINER, J. **Applying plant ecological knowledge to increase agricultural sustainability** (D. Gibson, Ed.) **Journal of Ecology**, 1 jul. 2017. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/1365-2745.12792>>. Acesso em: 16 out. 2017
- WEZEL, A. et al. Agroecological practices for sustainable agriculture. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 34, n. 1, p. 1–20, 2014.
- WHITEHOUSE, N. J.; KIRLEIS, W. The world reshaped: Practices and impacts of early agrarian societies. **Journal of Archaeological Science**, v. 51, p. 1–11, 1 nov. 2014.
- WOLF, E. **Sociedades camponesas**. 1976
- WORLD BANK. **Climate-Smart Agriculture: Increased Productivity and Food Security, Enhanced Resilience and Reduced Carbon Emissions for Sustainable Development - Opportunities and Challenges for a Converging Agenda: Country Examples Working Paper**. 2011
- YOUNGBERG, G.; DEMUTH, S. P. Organic agriculture in the United States: A 30-year retrospective. **Renewable Agriculture and Food Systems**, 2013.
- ZAMORA, D.; UDAWATTA, R. P. Agroforestry as a catalyst for on-farm conservation and diversification. **Agroforestry Systems**, v. 90, n. 5, p. 711–714, 2016.