

**UniAGES**  
**Centro Universitário**  
**Licenciatura em Ciências Biológicas**

**IVANILDO SILVA DE OLIVEIRA**

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO BRASIL E SEUS**  
**EFETOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS: uma revisão**  
**integrativa**

Tucano  
2021

**IVANILDO SILVA DE OLIVEIRA**

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO BRASIL E SEUS  
EFEITOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS: uma revisão  
integrativa**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas do centro Universitário AGES, como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Me. Igor Macedo Brandão

Tucano  
2021

**IVANILDO SILVA DE OLIVEIRA**

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO BRASIL E SEUS EFEITOS  
ECONÔMICOS E AMBIENTAIS: uma revisão integrativa**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário AGES.

Tucano, 13 de Dezembro de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. e orientador, Me. Igor Macedo Brandão  
Centro Universitário AGES

---

Prof., Me. Fábio Luiz Oliveira Carvalho  
Centro Universitário AGES

---

Prof. Me. Dalmo de Moura Costa  
Centro Universitário AGES

Dedico este trabalho primeiramente à vida, sem a qual nada disso seria possível.

Em especial a minha esposa, companheira dedicada, que muito contribui para a continuidade e realização desta jornada. Sem ela o caminho teria sido mais difícil.

Aos meus amados filhos, Letícia, Marco Antônio e (Ian ou Helena) que me inspiram continuamente a cada dia.

Aos meus pais que não mediram esforços para que eu e meus irmãos pudéssemos estudar.

## **AGRADECIMENTOS**

A natureza, por permitir a plenitude da vida a mim e a todos que partilham esta existência comigo.

A Faculdade Ages de Tucano por permitir a realização de mais uma conquista para minha vida, além de possibilitar a descoberta de tantas coisas novas.

Ao meu orientador Professor Me. Igor Macedo Brandão, sem o qual este trabalho não teria sido concluído.

Aos professores, que tanto contribuíram para que esta jornada fosse concluída com mais leveza e grande aprendizado.

Aos colegas, pelas trocas, embates teóricos, passeios, cumplicidade e dedicação, sem os quais a caminhada seria mais difícil.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram com a conclusão deste trabalho.

Somos quimeras biológicas, meioses e mitoses. Somos Repositórios; (que como o próprio nome diz, precisam ser repostos), de endorfina, serotonina, dopamina e ocitocina. Somos mais que Corpo. Somos a própria alquimia.

Leonardo R. Pessoa

## RESUMO

O presente trabalho objetiva debater as extensões do desenvolvimento da agricultura desde os primórdios da humanidade pelo *Homo sapiens sapiens*, passando pela inclusão da tecnologia na agricultura, Revolução Verde, até chegar nos Sistemas Agroflorestais (SAFs), que buscam viabilizar a produção de alimentos, proporcionando melhoria nos aspectos voltados para conservação dos recursos naturais, afim de apontar métodos e alternativas para a produção de alimentos aliadas a preservação ambiental. Para isso foi realizada uma revisão de literatura integrativa, buscando nas principais bases de dados online, artigos, dissertações e teses publicadas nos últimos 10 anos e reconhecidas cientificamente. Diante de todo conteúdo levantado e analisado, pode-se concluir que ainda é cedo decidir um método totalmente eficaz visando à preservação ambiental, pois, todos os métodos criados até agora apresentam seus bônus e seus ônus. Cabe agora estudarmos e avaliarmos qual caminho, causa menos impacto ambiental e seguir um panorama de adequação das falhas em busca de um método com pelo menos 85% de eficácia e eficiência. Os SAFs são uma opção de uso da terra para aliar a estabilidade do ecossistema visando à eficiência e otimização de recursos naturais na produção de forma integrada e sustentada, mas ainda requer muito estudo para alcançar o êxito esperado.

**Palavras-chave:** Agricultura, Revolução Verde, OGMs, SAFs.

## **ABSTRACT**

The present work aims to debate the extensions of the agriculture development from the humanity beginnings by *Homo sapiens sapiens*, through the inclusion of technology in agriculture, the Green Revolution, until reaching the Agroforestry Systems (AFSs), which seek to enable the food production, providing improvement in aspects related to the natural resources conservation, in order to point out methods and alternatives for food production combined with environmental preservation. For this, an integrative literature review was carried out, searching the main online databases, articles, dissertations and theses published in the last 10 years and scientifically recognized. Given all the content raised and analyzed, it can be concluded that it is still early to decide on a fully effective method aimed at environmental preservation, as all the methods created so far have their bonuses and their burdens. It is now time to study and assess which path causes less environmental impact and follow a failure adequacy overview in search of a method with at least 85% effectiveness and efficiency. AFSs are a land use option to combine the ecosystem stability aiming at the natural resources efficiency and optimization in the production in an integrated and sustained manner, but it still requires a lot of study to achieve the expected success.

**Keywords:** Agriculture, Green Revolution, GMOs, SAFs.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Etapas da transformação do <i>Homo Sapiens Sapiens</i> .....	17
<b>Figura 2.</b> Etapas da transformação genética.....	29
<b>Figura 3.</b> Exemplificação de esquema de Sistemas Agroflorestal.....	40
<b>Figura 4.</b> Fluxograma dos trabalhos científicos encontrados nas bases de dados on-line.....	46

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Limites da DL50 para cada classe toxicológica.....	26
<b>Tabela 2.</b> Principais alimentos transgênicos que fazem parte da dieta do consumidor brasileiro.....	30
<b>Tabela 3.</b> Demandas para a sustentabilidade do sistema mundial de produção de alimentos e as principais contribuições oferecidas pelas plantas transgênicas.....	33
<b>Tabela 4.</b> Distribuição dos estudos por ano de publicação.....	48
<b>Tabela 5.</b> Resumo dos trabalhos científicos encontrados nas bases de dados on-line.....	48

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CIB	Cadastro Imobiliário Brasileiro
CIFlorestas	Centro de Inteligência em Florestas
CO <sup>2</sup>	Dióxido de carbono
DDT	Dicloro-Difenil-Tricloroetano
DL50	Dose Letal 50
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FBN	Fixação Biológica de Nitrogênio
FDA	Federal Drug Agency
GCPAI	Grupo Consultivo de Pesquisa Agrícola Internacional
GEE's	Gases de Efeito Estufa
GPS	Global Positioning System
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPAM	Instituto de Pesquisas Ambientais da Amazônia
ILP	Integração Lavoura Pecuária
ILPF	Integração Lavoura-Pecuária-Floresta
INPE	Instituto Nacional de Pesquisa Espacial
Km	Quilômetro
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
OGM	Organismo Geneticamente Modificado
RL	Reservas Legais
RR	Roundup Ready
SAFs	Sistemas Agroflorestais
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
%	Porcentagem
°C	Graus Centígrados

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	13
2 METODOLOGIA.....	15
3 DESENVOLVIMENTO .....	17
3.2 INTRODUÇÃO DA TECNOLOGIA NA AGRICULTURA .....	21
3.3 REVOLUÇÃO VERDE.....	23
3.4. ORGANISMOS GENETECIMANETE MODIFICADOS .....	28
3.5 AGRICULTURA CONVENCIONAL E SEUS EFEITOS.....	36
3.6 SISTEMA AGROFLORESTAIS COMO ALTERNATIVA PARA A CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE.....	38
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
5. CONCLUSÃO.....	55
REFERÊNCIAS.....	58

# 1 INTRODUÇÃO

No início da civilização a relação do homem com a natureza era de caçador/coletor, ou seja, extraíam aquilo que a natureza ofertava, pois, a lei maior era tão somente a alimentação. Com o desenvolvimento e descoberta das ferramentas, o homem deixou de ser coletor e passou a estar no topo da cadeia de produção, passando a gerar o que era do seu interesse. Essa nova fase do homem provocou inúmeras alterações no meio ambiente, tanto positiva quanto negativa, sendo necessário um novo modelo de produção que pensasse na natureza como um organismo vivo, no qual o homem faz parte do meio e não como soberano da produção.

Desde que o homem assumiu o controle do contexto de produção, tornando a natureza sua subordinada e modificando as paisagens naturais para usufruto da humanidade, o mesmo adaptou-se e espalhou-se pelos lugares mais remotos do planeta, sobrevivendo às mais diversas situações. Se por um lado o homem conseguiu adaptar-se aos mais hostis cenários e passar seu aprendizado aos descendentes, em contrapartida a natureza sofreu consequências que vem se intensificando gradativamente, como desequilíbrio natural de ecossistemas; extinção de espécies nativas, vegetais e animais; além do surgimento de patologias, fitopatologias e desmatamento.

De acordo com o Instituto de Pesquisas Ambientais da Amazônia (IPAM), dentre os principais problemas ambientais brasileiros pode ser destacada a degradação dos remanescentes florestais, que pode advir dos mais diversos fatores entre os quais: a implantação de pecuária e monocultura, motivadas pela lucratividade rápida, e a especulação imobiliária. Ainda, podem ser destacados os fatores da degradação dos solos, que estão diretamente relacionados ao desmatamento e ao seu uso para os mais diversos fins (IPAM, 2009).

De acordo com a projeção realizada pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (Inpe), o desmatamento na Amazônia teve aumento de 42,39% nos dados em comparação com abril de 2020, com 580,55km<sup>2</sup> devastados. Em abril de 2021 houve o maior desmatamento para o mês na história do monitoramento feito pela

plataforma Terra *Brasilis* do Inpe, que reúne alertas e observa o desflorestamento na região da Amazônia Legal desde 2015.

Uma possível solução para essa ampla problemática é um novo modelo de produção, para que se possam abandonar as más e tradicionais práticas de cultivo convencional. Neste contexto, surgem os modelos de agroflorestas ou os chamados sistemas agroflorestais (SAF's).

Na agrofloresta o ser humano faz parte da natureza e se apresenta como um sistema fortemente autorregulado pelo ecossistema. Logo, esse sistema é radicalmente diferente da agricultura convencional de larga escala – que utiliza insumos químicos e defensivos agrícolas em sistema de monocultura – principalmente porque obedece a dinâmica de sucessão natural da floresta, cultivando e manejando de modo a aumentar a vida, a manutenção da fertilidade do solo, a quantidade de água e a biodiversidade do lugar (NAIR, 1993; GÖTSCHT, 1995; PENEIREIRO, 1999; DUBOIS, 2009; FEARNSSIDE, 2009).

Segundo a Embrapa (2004) os SAF's são consórcios de culturas agrícolas com espécies arbóreas que podem ser utilizados para restaurar florestas e recuperar áreas degradadas. A tecnologia ameniza limitações do terreno, minimiza riscos de deterioração inerentes à atividade agrícola e aperfeiçoa a produtividade, além de proporcionar melhorias na estrutura e na atividade da fauna do solo, aumentar a disponibilidade de nutrientes e alcançar um equilíbrio biológico que promove o controle de pragas e doenças.

De acordo com o Centro de Inteligência em Florestas (CIFLORESTAS), agrofloresta é uma forma de produção na agricultura, onde o uso do solo não é voltado para uma única espécie como na monocultura. Nesse método, utiliza-se uma variedade produtiva combinando espécies arbóreas, frutíferas e madeiras, com cultivos agrícolas e até criação de animais. Esse plantio pode ocorrer de forma simultânea ou sequência temporal, gerando assim uma diversidade biológica, que tem entre os benefícios a recuperação da fertilidade dos solos, interações ecológicas e é considerada uma forma sustentável.

Devido ao caráter de uso múltiplo, os sistemas agroflorestais, nas suas diferentes modalidades, constituem-se em alternativas econômicas, ecológicas e sociais, viáveis para o fortalecimento da agricultura. Conseqüentemente promovem uma série de benefícios como aumento da produção, do nível de emprego e da

renda dos produtores rurais, primando sempre pelo desenvolvimento sustentável (RIBASKI, 2000).

A agricultura é uma atividade milenar que visa à produção de alimentos. Desde a Pré-história, a humanidade utiliza os frutos da produção agrícola para a subsistência e, mais tarde, para a produção de excedentes. O que mudou ao longo dos anos, foi a maneira como os agricultores cultivam a terra. Os resultados dessa mudança não foram apenas positivos. Dessa forma, esse estudo possui a seguinte pergunta como questão norteadora: “O desmatamento no Brasil está diretamente ligado à ocupação humana em suas diferentes atividades, com maior destaque para a agricultura e pecuária, as quais são consideradas atividades com maior impacto ao meio ambiente, mas também como grandes geradoras de divisas para o país. Nessa perspectiva, uma alternativa para minimizar o desmatamento no Brasil é aplicação dos sistemas agroflorestais?” Para responder essa questão o presente estudo realizou uma revisão na produção científica para fornecer uma compreensão mais abrangente do fenômeno do desmatamento no Brasil e analisar quais alternativas podem ser implementadas para minimizar esses efeitos.

Sendo assim, o objetivo principal deste trabalho é analisar os efeitos econômicos e ambientais em sistemas agroflorestais no Brasil, discutindo como esses sistemas contribuem positivamente para a produção agropecuária, promovendo o menor impacto ao meio ambiente e dessa forma entender a dinâmica da regeneração dessas áreas degradadas pelo sistema convencional de produção, utilizando os sistemas agroflorestais.

## **2 METODOLOGIA**

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura, método cuja finalidade é reunir e sintetizar resultados obtidos em pesquisas sobre um tema ou questão, de maneira sistemática contribuindo para o aprofundamento do conhecimento do tema investigado (MENDES, 2008). Segundo Whitemore e Knafel (2005), o “termo integrativa tem origem na integração de opiniões, conceitos ou ideias provenientes das pesquisas utilizadas no método”, ponto esse que “evidencia o potencial para se construir a ciência”. Dessa forma, a revisão integrativa pode ser

considerada como a mais ampla abordagem metodológica referente às revisões para uma compreensão completa do fenômeno analisado.

Para a construção desta revisão foram realizadas as seguintes etapas: definição da questão de pesquisa e objetivos, estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão dos artigos, leitura dos títulos, leitura dos resumos, definições das informações a serem extraídas dos estudos selecionados, análise dos resultados, interpretação e discussão dos resultados (MENDES, 2008).

A pesquisa foi realizada no período de 31 de agosto a 17 de outubro de 2021 nas seguintes bases de dados: SciELO (Scientific Electronic Library Online) e Google acadêmico, mediante o cruzamento dos seguintes descritores: “Surgimento da Agricultura”, “Agrofloresta”, “Biodiversidade”, “Conservação”, “Desenvolvimento sustentável”, “Sistemas agroflorestais (SAF’s)”, “Indicadores socioeconômicos”, “indicadores de sustentabilidade”, “Revolução Verde”, “Revolução da Agricultura”, “Organismos Geneticamente Modificados (OGMs)”, “Transgênicos”, “Revolução Industrial”, “Tecnologia na Agricultura”, “Agricultura Convencional” e “Conservação Ambiental”.

O recorte temporal adotado foram artigos publicados nos últimos 10 anos - 2010 a 2020. Para a análise realizou-se uma leitura crítica dos estudos, seguida da extração dos dados de interesse para a revisão e do preenchimento do quadro sinóptico, conforme a Tabela 2. Este quadro foi organizado em número do artigo, nome dos autores/ano de publicação, título, base de dados, tipos de pesquisa e periódico.

Os critérios de inclusão foram artigos e monografias originais em português e confiáveis, disponibilizados na íntegra eletronicamente e de forma gratuita; pesquisas relacionadas com os efeitos do desmatamento no Brasil e a minimização do mesmo e artigos que respondessem à pergunta norteadora. Foram excluídos artigos incompletos, repetidos e em outros idiomas, pesquisas que não incluem o estudo e criação de técnicas que buscam diminuir os impactos ao meio ambiente.

## 3 DESENVOLVIMENTO

### 3.1 SURGIMENTO DA AGRICULTURA

Através de milhares de anos de evolução humana, nossos esqueletos tornaram-se muito mais leves e mais frágeis desde a invenção da agricultura. Humanos modernos possuem uma densidade baixa incomum nos ossos, incluindo as juntas dos ossos das mãos (epífises de metacarpos). A densidade das juntas dos ossos permaneceu alta através da evolução humana durante milhões de anos até começar a cair significativamente em humanos modernos recentes, provavelmente como um resultado do modo de vida cada vez mais sedentário, que passou de caça e coleta para a agricultura (Figura 1).

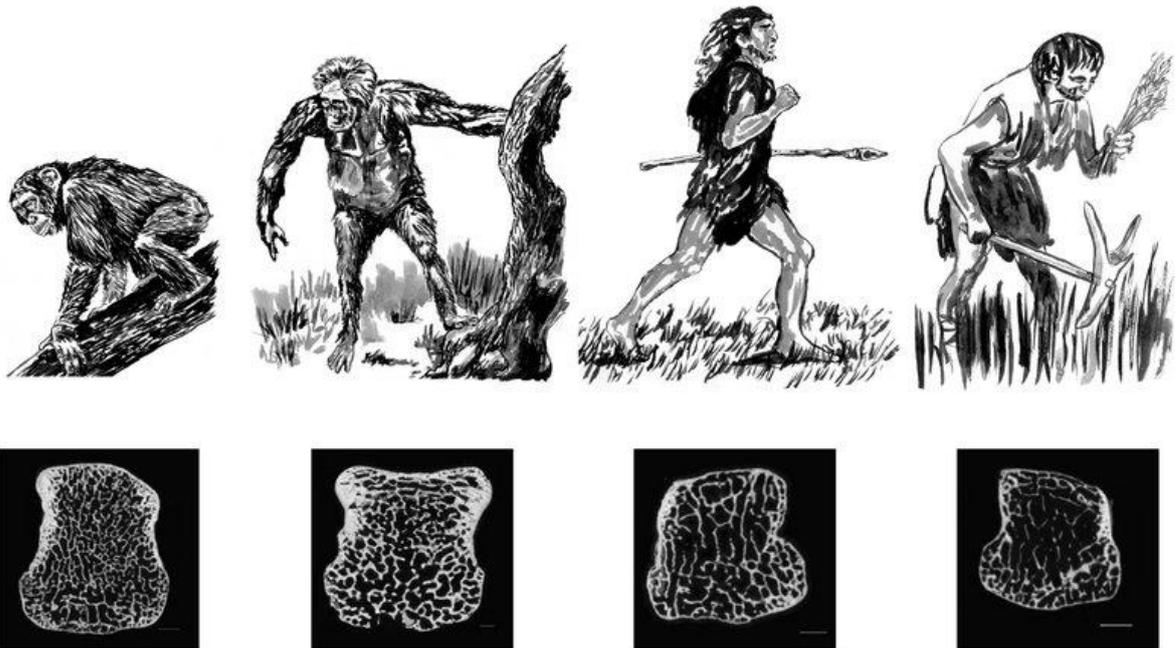


Figura 1. Etapas da transformação do *Homo Sapiens Sapiens*. Da esquerda pra direita: Chimpanzé moderno, Australopiteco, Neandertal, e humano moderno. Crédito: © AMNH/J. Steffey

Desde seu surgimento cerca de 40.000 anos antes da nossa Era, o *Homo sapiens sapiens* foi o responsável por diversos progressos técnicos, rápidos e variados. Com esses aprimoramentos foram criadas e aperfeiçoadas ferramentas como machados, facas, furadores, raspadores, trinchetes, dentre outros que tornaram possíveis novas formas de explorar o meio e que possibilitou a expansão da valência ecológica da espécie, permitindo que o *Homo sapiens sapiens* ocupasse

cada vez mais espaço, de modo que há aproximadamente 20.000 anos houvessem indivíduos espalhados por todas as terras emersas, com exceção apenas das áreas glaciais (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Durante os primeiros 30.000 anos de sua existência, embora tenha apresentado progressos no desenvolvimento de técnicas e ferramentas, nossa espécie viveu em estágios anteriores daquilo que se denomina, genericamente, de civilização: “o regime social em que viviam esses grupos humanos pode ser designado como o da comunidade primitiva: os abrigos eram extremamente toscos, a alimentação obtinha-se através da coleta de vegetais e da caça eventual e imperava o nomadismo [...]” (NETTO; BRAZ, 2012, p. 68, grifos do original).

Nesse período a alimentação se dava por meio de práticas predatórias, com o uso da caça animal e coleta de plantas. Não ocorria nenhum tipo de administração sobre a reprodução desses alimentos (semeadura, adubação, ou, no caso dos animais, reprodução biológica, alimentação), pois não existia intervenção do ser humano nesse processo. Eram as plantas que geravam seus frutos de acordo com o que a natureza ofertava no determinado local e os animais reproduziam-se também de forma natural, ao seu tempo e no seu espaço.

Essa foi uma das causas da limitação do tamanho dos grupos humanos neste período, pois as necessidades alimentares eram supridas de acordo com a capacidade limitada de fornecimento de alimentos do meio no qual viviam, ou seja, a quantidade de caça e de vegetais comestíveis que cresciam naquele espaço. Esses limites naturais constituíam uma barreira populacional em virtude da inexistência de capacidade técnica que permitisse a criação de mais alimentos, além daquilo que era fornecido espontaneamente pela natureza (CHILDE, 1958).

As primeiras aldeias foram criadas próximas a rios, de modo a usufruir da terra fértil e água para homens e animais. Também neste período se iniciou a domesticação de animais, como cabras, bois, cães, entre outros. O trabalho passou a ser dividido entre homens e mulheres, onde os homens cuidavam da segurança, caça e pesca, enquanto as mulheres plantavam, colhiam e educavam os filhos. A disponibilidade de alimento permitia também às populações um aumento do tempo de lazer e a necessidade de armazenar os alimentos e as sementes para cultivo, o que levou à criação de peças de cerâmica, que vão gradualmente ganhando fins decorativos (DENIS, 2008).

O atendimento dessas condições técnicas (desenvolvimento de utensílios e conhecimentos relativos à agricultura e criação) e etológicas (sedentarismo) fez com que a reprodução controlada de plantas e animais por meio de sua domesticação tornasse a agricultura e a criação mais vantajosas do que a simples coleta e predação. Foi a partir do Neolítico (aproximadamente 12.000 anos) que essas novas práticas de sobrevivência começam a se tornar cada vez mais comuns e difundidas ao redor do globo. Essa difusão não se deu de maneira uniforme no tempo e no espaço, mas ocorreu de modo que os grupos de agricultores/criadores passaram a prevalecer sobre os grupos de coletores/caçadores (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Em um período em que o polimento da pedra permitia a elaboração de aparatos eficazes na caça, quebra ou corte de frutos e raízes, e a população mundial crescia a pressão demográfica e a rarefação de itens elementares de consumo, por causa climática ou antrópica, poderiam ter sido diligentes de um processo, já há milênios em latência, mas não motivos irrevogáveis para o surgimento da agricultura. Provavelmente, sua origem está na manipulação de espécies selvagens próxima às habitações, que acabou por conduzir à formação de pequenas jardineiras acidentais através do brotamento espontâneo de grãos e sementes desperdiçados (MAZOYER; ROUDART, 2001).

Se o Neolítico representa para a pré-história humana o momento das grandes inovações culturais, a manipulação do solo foi dentre todas as mais revolucionárias. Ela traz, de uma só vez, a modelagem do barro e a agricultura de modo tão inextricável, que se tornou raro à Ciência admitir a existência de povoados horticultores que não conhecessem o uso da cerâmica, ou ceramistas que ainda não houvessem domesticado plantas (LEROI-GOURHAN et al., 1981). Wells (1991), todavia, não descarta a possibilidade de que a prática agrícola tenha evoluído, também a partir de manifestações místicas: sobre pequenos terreiros ou mausoléus lançavam-se sementes silvestres como oferendas, que resultavam em providentes recursos.

Essas mudanças constituíram o que Childe (1958) chamou de Revolução Neolítica. A implementação progressivamente sistemática das práticas de cultivo e criação ocasionaram uma verdadeira transformação que, pela primeira vez, deu ao ser humano o controle sobre o provimento de alimentos. Ou seja, não dependia mais apenas de encontrar locais onde frutas, vegetais e animais passíveis de caça fossem abundantes, podia agora semear algumas variedades de plantas e criar

animais, permitindo assim o aumento da quantidade total de alimentos e, conseqüentemente da população (CHILDE, 1958).

Foi no decorrer do processo de hominização que os modos de organizar as atividades vitais como a produção de alimentos, reprodução sexual e proteção se modificaram, bem como as formas de interação do ser humano com o ambiente. Trata-se de algo que é biológico fruto da evolução da espécie e aqui podemos citar as mudanças fisiológicas, como o aumento do volume do cérebro, que modificaram a capacidade criativa, de raciocínio, e histórico a partir do desenvolvimento de progressos técnicos e trocas culturais (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Os abrigos rochosos quase sempre dispostos próximos a leitos de rios ou lagoas sinalizam intensa atividade no cultivo de milho, cabaça, amendoim e feijões sobre matas ribeirinhas, sendo os cerrados e campos utilizados para a caça e coleta de frutos. Artigos instrumentais típicos do arroteamento de terras savânicas jamais foram encontrados (BARBOSA, 2002).

Ao invés de moverem-se quando o local que habitava já não possuía mais alimentos, passou-se a plantar e a criar animais de modo que este mesmo local passasse a produzir novamente os recursos que necessitava. Houve uma mudança cultural na qual as posições foram invertidas. Antes a natureza designava o caminho do ser humano. Agora o ser humano designa o caminho da natureza (SAHLINS, 1987).

Com o avanço progressivo da técnica e o surgimento de novas ocupações e habilidades, intensificam-se a separação entre a produção de ferramentas, itens, objetos de significado cultural ou religioso, da produção de alimentos em si, de modo que se opera a segunda grande divisão social do trabalho, na qual o artesanato separa-se da agricultura. Nesse cenário, cada vez mais marcado pela diferenciação social e do trabalho, o excedente produtivo fortalece aquela dimensão das trocas voltada a objetivos econômicos, ou seja, o comércio (ENGELS, 2002).

O surgimento do excedente econômico, que assinala o aumento da produtividade do trabalho, opera uma verdadeira revolução na vida das comunidades primitivas. Com ele, não só a penúria que as caracterizava começa a ser reduzida, mas, sobretudo, aparece na história a possibilidade de acumular os produtos do trabalho. Dois efeitos logo se farão sentir: de um lado junto com uma maior divisão na distribuição do trabalho, o artesanato avança e se torna relativamente mais especializado, produzem-se bens que, não sendo utilizados no

autoconsumo da comunidade, destinam-se à troca com outras, nascendo à mercadoria e com ela as primeiras formas de comércio. Enquanto que do outro lado a possibilidade da acumulação abre a alternativa de explorar o trabalho humano [...] (NETTO; BRAZ, 2012, p. 57, grifos do original).

### **3.2 INTRODUÇÃO DA TECNOLOGIA NA AGRICULTURA**

“Tecnologia é um termo utilizado para englobar uma ampla variedade de mudanças técnicas e nos modelos de produção” (VASCONCELOS; GARCIA, 2005, p.12). “A tecnologia representa um dos fundamentos da atividade econômica moderna, sendo resultante da pesquisa pura e aplicada, a traduzir-se em processos científicos voltados para o desenvolvimento social e econômico” (GASTALDI, 2001, p. 147).

O uso das tecnologias na produção agrícola pode ser para poupar a terra ou o trabalho e vem sendo aplicada cada vez mais. Para os produtores a tecnologia passou a ser sinônimo de produtividade, possibilitando a realização de vários processos de maneira mais rápida e eficiente, o que garante a rentabilidade de grande parte dos negócios agrícolas. Para que se tenha uma ideia do impacto que o uso da tecnologia produz no dia a dia do homem do campo, basta verificar que o trabalho que um homem saudável produziria, ao final de uma jornada de dez horas no cabo de uma enxada, pode ser obtido em poucos segundos, utilizando-se de um moderno trator agrícola (HERMAM, 1992).

Com o desenvolvimento tecnológico é possível considerar a aplicação de sementes melhoradas, produtos químicos, pesticidas e outros, sendo possível que a agricultura aumentasse o seu nível de produção de alimentos básicos e outros produtos agrícolas (RODRIGUES, 2013).

De acordo com o IICA (1989), a agricultura moderna está baseada na ciência e o seu fundamento é o desenvolvimento tecnológico. Assim a tecnologia vai se relacionar com todo o meio ambiente, desde os agricultores até os consumidores, podendo ter uma aplicação geral e serem transferidas de um país para outro, como é o caso das máquinas, dos fertilizantes, equipamentos, etc.

Ainda para o IICA (1989), a saída do homem do campo em busca de melhores condições de vida nas cidades, fez com que houvesse a necessidade de mecanização e automação das atividades no campo substituindo a mão de obra

pelas máquinas. Estima-se que a introdução de máquinas na colheita de cana-de-açúcar, desemprega cerca de 2.700 pessoas por safra para cada um por cento de área mecanizada.

Com o passar dos anos, a agricultura brasileira iniciou um processo de modernização e precisou se reestruturar para elevar sua produtividade, e as exportações apareceram como um estímulo. As plantações modernas são realizadas de maneiras muito diferentes quando comparadas há décadas atrás. O uso de novas ferramentas para a agricultura hoje inclui o uso de diversos tipos de sensores de temperatura e umidade, robôs, imagens aéreas e tecnologia de GPS.

Para Ramos (2007), a agricultura brasileira, com a abertura de mercado e a globalização da economia têm modernizado seu parque de máquinas e insumos e novos tratores e implementos de variados tipos têm sido colocados à disposição dos agricultores no mercado.

Cerca de 70% das propriedades agrícolas do país usam algum tipo de tecnologia, seja na área de gestão dos negócios ou nas atividades de cultivo e colheita da produção (BRASIL, 2017).

O uso da tecnologia na agricultura trouxe muitos benefícios como o aumento da produtividade, com o uso da tecnologia é possível detectar os obstáculos na produção e aumentar o número de plantas por hectares; a redução do consumo de água, fertilizantes e pesticidas, que além de proporcionar aumento do lucro permite reduzir o valor do produto; a diminuição dos impactos ambientais, o aumento da eficiência sem a necessidade de maiores gastos para mantê-la; a detecção de escassez de nutrientes no solo, o que apresenta de maneira mais assertiva a quantidade de nutrientes e fertilizantes que são necessários ser adicionados ao solo.

Entretanto este cenário tem mudado nos últimos anos, onde as novas dinâmicas de produção vêm influenciando a rentabilidade da atividade, e transformando o que antes era cultura de subsistência em cultura de alta tecnologia (CONCEIÇÃO; SANTIAGO, 2003).

Assim, Carvalho (1998) aponta que a modificação de instrumentalização da agricultura para o desenvolvimento econômico se deu pelas funções de:

- a) produzir alimentos a baixos preços para as cidades;
- b) liberar mão-de-obra para a indústria;
- c) fornecer recursos para a formação de capital;
- d) abrir mercado consumidor para produtos industriais;

e) produzir excedentes para a exportação (CARVALHO, 1998, p. 1.511).

Altieri (2008) endossa que:

Em muitas regiões, a modernização da agricultura com a utilização de tecnologias intensivas em insumos, aconteceu sem a distribuição da terra. Os benefícios dessas medidas – geralmente chamadas de Revolução Verde – foram extremamente desiguais em termos de sua distribuição, com os maiores e mais ricos agricultores, que controlam o capital e as terras férteis, sendo privilegiados, em detrimento dos agricultores mais pobres e com menos recursos.

Andreoli (2009) ainda afirma que:

A disseminação dos transgênicos está inserida no contexto da modernização capitalista da agricultura, a qual se iniciou, particularmente, a partir da década de 1950, e criou a base para a crescente dependência dos agricultores, através de insumos das multinacionais da indústria química. A chamada “Revolução Verde” tentou propagar, globalmente, a necessidade do aumento da produção agrícola para combater a fome. Desta forma, o melhoramento genético de sementes poderia contribuir, desenvolvendo variedades adaptadas a determinados locais, as quais seriam mais produtivas e mais resistentes contra doenças e pragas. Contribuiriam, para isso, o uso de tecnologias “modernas”, tais como o adubo químico e os ‘defensivos agrícolas’.

### **3.3 REVOLUÇÃO VERDE**

A ameaça da falta de alimentos nos anos 50, ocasionada pelo crescimento populacional e econômico no período pós-guerra, gerou a necessidade da garantia de uma segurança alimentar quantitativa (MORAGAS; SCHNEIDER, 2003, p. 27). Nesse contexto foi introduzido o paradigma agrícola pautado na monocultura e no uso intensivo de maquinário e agrotóxicos, que ficou conhecido como Revolução Verde. O modelo homogeneizou o processo produtivo de alimentos, inserindo práticas agrônomas e insumos aplicáveis a todas as lavouras (MATOS, 2011, p. 2), sob a premissa de erradicar a fome através da modernização das lavouras e consequente aumento da produtividade (JESUS; OMATTI, 2017, p. 194).

Em 1940 e 1960 a revolução da agricultura vem com a nomenclatura de Revolução Verde em vários países em desenvolvimento, induzindo um incremento considerável na produção agrícola, sendo um modelo baseado no uso intensivo de fertilizantes sintéticos e agrotóxicos na agricultura. Esse tipo de revolução ocorreu devido à progressão das instalações e aos estudos agrícolas, que foram iniciadas e

financiadas principalmente pela Rockefeller Foundation, Ford Foundation e outras agências.

A Revolução Verde vem com a promessa de sanar o problema da fome no mundo, se caracterizando como um evento de caráter ideológico desenvolvido durante a década de 1950. O surgimento da máquina, do veneno e do transgênico nas lavouras do Brasil se destaca no período da Segunda Guerra Mundial e dentre as indústrias que mais ganham poder, se destacam as indústrias químicas, uma vez que, com o fim da guerra esse setor tinha que procurar outros meios para lucrar.

Já findada a Guerra, muitas indústrias químicas que abasteciam a indústria bélica norte-americana começaram a produzir e a incentivar o uso de agrotóxico: herbicida, fungicida, inseticidas e fertilizantes químicos na produção agrícola para eliminar fungos, insetos, ervas daninhas (ROSA, 1998).

Surgiram do grande capital imperialista monopolista do pós-guerra mundial, grandes empresários que perceberam que um dos caminhos do lucro permanente eram os alimentos. Possuindo grandes sobras de material de guerra (indústria química e mecânica), esses empresários direcionaram as fundações Rockefeller e a Ford tais sobras para a agricultura, e encarregaram às fundações e o banco Mundial, a sistematização do processo. Estes montaram a rede mundial GCPAI – Grupo Consultivo de Pesquisa Internacional – que é na realidade, o somatório de centros de pesquisa e treinamento localizados em todo o mundo (ZAMBERLAM; FRONCHET, 2001, p. 17).

A revolução acaba favorecendo o aumento da produção agrícola mundial, fazendo uso de uma gama de inovações tecnológicas, como motomecanização do espaço rural, seleção genética e uso de insumos químicos. É estarrecedor os diferentes impactos que ocorre nos meios e espaços geográficos, tais como sociais, ambientais e políticos, gerados pela inserção desse evento ideológico.

A Revolução Verde ou segunda revolução agrícola contemporânea, apoiada pela promessa de um aumento na produção agrícola mundial, pode ser caracterizada como um novo paradigma tecnológico baseado no uso intensivo de insumos químicos, fertilizantes e agrotóxicos, na produção agrícola, bem como, a construção e adoção de maquinários inovadores (GONÇALVES, 2004; ALBERGONI; PELAEZ, 2007; ANDRADE; GANIMI, 2007;). Esse paradigma tecnológico insere-se em uma estrutura e um contexto histórico nos quais é possível vislumbrar uma gama de fatores que possibilitaram a implantação desse novo

modelo, tais como, políticos, econômicos, científicos, técnicos e sociais (ANDRADE; GANIMI, 2007).

O problema da fome tornava-se cada vez mais sério em várias partes do mundo, e o governo americano e os grandes capitalistas temiam que se tornasse elemento decisivo nas tensões sociais existentes em muitos países, o que poderia ampliar o número de nações sob o regime comunista, particularmente na Ásia e na América Central, tradicionais zonas de influência norte-americana (ROSA, 1998, p. 19).

Portanto, a Revolução Verde foi considerada a principal responsável por proporcionar o abastecimento alimentar da crescente população urbana no mundo (ANDRADE; GANIMI, 2007; BIANCHINI; MEDAETS, 2013) e “... um jeito capitalista de dominar a agricultura” (ZAMBERLAM; FRONCHET, 2001, p. 13).

A realidade é que as atitudes tomadas vão aumentar e muito a produtividade do setor, Veiga diz que; “Com o arranjo agroalimentar que resultou dessa rapidíssima revolução, a produtividade do trabalho quintuplicou e a produção decuplicou” (VEIGA apud TRIGUEIRO, 2003, p. 200), entretanto, há um grande custo para o meio ambiente e conseqüentemente para a sociedade.

O desmatamento de vastas áreas destinadas ao cultivo de monoculturas acarretou a proliferação de pragas que se alimentam desses cultivos, como exemplifica (ROSS, 2001, p. 226) “é o caso da lagarta da soja, o besouro-bicudo do algodão, o cancro-cítrico dos laranjais, das diversas pragas dos cafezais, dos fungos que atacam o trigo e o milho [...]”.

A Revolução Verde aumentou significativamente o uso de agrotóxicos no campo. Os agrotóxicos correspondem a um produto químico sintetizado, com ação danosa aos seres vivos e utilizado com o objetivo de combater pragas agrícolas (SERRA et al., 2016). O veneno afeta a fauna, principalmente pássaros e os peixes, que desaparecem rapidamente das áreas de monocultura, favorecendo a proliferação de pragas, lagartas, mosquitos e insetos em geral (ROSS, 2001, p. 226).

Os inseticidas pertencentes ao grupo de hidrocarbonetos clorados, cujo agrotóxico mais conhecido é o DDT, foram os primeiros a serem utilizados em larga escala. Inicialmente utilizado para combater mosquitos, o DDT foi inserido na agricultura como inseticida de forma rápida e universal. Ocorre que pesquisas posteriores à introdução e utilização do produto apontaram que este composto teria

uma alta taxa de armazenamento celular, estocando-se nos tecidos adiposos dos seres humanos. Um estudo da FDA (*Federal Drug Agency*) encontrou resíduos de DDT no leite materno, demonstrando que o veneno estava inclusive sendo transmitido de mãe para filho (CARSON, 2010, p. 35).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o pimentão, o morango e o pepino, por exemplo, são os alimentos que possuem a maior concentração de insumos químicos, sendo respectivamente 91%, 63,4% e 57,4% do percentual de amostras examinadas desses produtos no Brasil apresentam índices inadequados de insumos químicos tóxicos à saúde humana. Nesse sentido, os danos mais comuns relacionados à ingestão ou contato direto com insumos químicos, tanto de quem consome quanto de quem cultiva, estão relacionados principalmente com o sistema nervoso, respiratório e endócrino, alteração de hormônios, memória e movimentos, câncer, esterilidade e reações alérgicas (SERRA et al., 2016).

Quanto à classificação de perigo à saúde humana, os agrotóxicos são divididos em quatro classes toxicológicas: (I) extremamente tóxico, (II) altamente tóxico, (III) medianamente tóxico e (IV) pouco tóxico.

Tal classificação é elaborada a partir do resultado de testes laboratoriais que encontram a DL50 (dose média letal) necessária para a morte de 50% dos animais utilizados no teste expressa em quantidade de microgramas por quilo de peso (Tabela 1) (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003, p. 26).

CLASSE TOXICOLÓGICA	TOXICIDADE	DL50 (MG/KG)	FAIXA COLORIDA
I	Extremamente Tóxico	≤5	Vermelha
II	Altamente Tóxico	Entre 5 e 50	Amarela
III	Medianamente Tóxico	Entre 50 e 500	Azul
IV	Pouco Tóxico	Entre 500 e 5.000	Verde

**Tabela 1:** Limites da DL50 para cada classe toxicológica

**Fonte:** BRAIBANTE; ZAPPE (2012)

Independente do grau de toxicidade cabe destacar que a intoxicação pode ocorrer de forma direta, mais comumente observada em trabalhadores rurais que manejam e aplicam o produto ou de forma indireta, com o consumo de alimentos e água com resíduos de agrotóxicos (SILVA; GONÇALVES NETO, 2017, p. 9).

Segundo Zamberlam e Froncheti (2001), os impactos ambientais, econômicos e sociais acarretados pela modernização da agricultura baseiam-se no uso intensivo dos pacotes tecnológicos, na mecanização do trabalho, na união entre agricultura e indústria, na seleção das espécies, na monocultura, no latifúndio e no consumismo desmedido, principalmente dos países desenvolvidos. Com relação à questão ambiental, pode-se destacar a erosão genética como sendo um dos processos de degradação provocado pela seleção das espécies e pelo desmatamento. O processo de modernização na agricultura acentuou a extinção de espécies, tanto animais quanto vegetais por ter se dedicado a produtos economicamente mais rentáveis. A erosão genética hoje é de uma espécie a cada hora (ZANBERLAM; FRONCHETI, 2001).

Segundo os dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), nos últimos 50 anos, enquanto a produção de grãos aumentou três vezes, o uso de fertilizantes foi multiplicado 14 vezes. Assim, a relação entre produção de grãos e uso de fertilizantes caiu de 42 toneladas para 13 toneladas de grãos por cada tonelada de fertilizante usada entre 1950 a 2000 (GONÇALVES, 2004). Além disso, existem casos de morte imediata de trabalhadores rurais que, ao manusearem os insumos tóxicos, morreram por envenenamento agudo. E também morte de trabalhadores rurais que adquiriram doenças, como: lesões hepáticas e renais, distúrbios mentais e doenças respiratórias devido à longa exposição aos agrotóxicos (ROSA, 1998).

Apesar do aumento da produtividade, como pode ser notado, fatores negativos como envenenamento do ecossistema por agrotóxicos, deterioração das condições sociais, êxodo rural, prejuízos à saúde, concentração fundiária e de renda, marginalização da população rural, diminuição da biodiversidade e da biomassa, são alguns dos elevados custos, econômicos, ambientais e sociais instigados pela Revolução Verde no país, sendo assim, fica mais que claro a falência desse modelo.

Um estudo posterior sobre a Revolução Verde na agricultura mostrou que esse sistema se tratava basicamente de uma forma para introduzir as monoculturas e acabar com a diversidade. Também estava ligado à introdução do controle centralizado da agricultura e à erosão da tomada de decisões descentralizada a respeito da organização das safras. A uniformidade e a centralização levaram à vulnerabilidade e ao colapso social (SHIVA, 2003).

Observa-se também que o fenômeno da Revolução Verde trouxe consigo uma problemática de matriz econômica. Com a erosão do solo e esgotamento dos recursos naturais, a lavoura exige mais investimentos financeiros a cada safra. Nesse sentido, o modelo atual de produção de alimentos é altamente custoso para o produtor, devido à constante necessidade da compra de agrotóxicos, fertilizantes e sementes transgênicas (Paulino, 2006, p. 11).

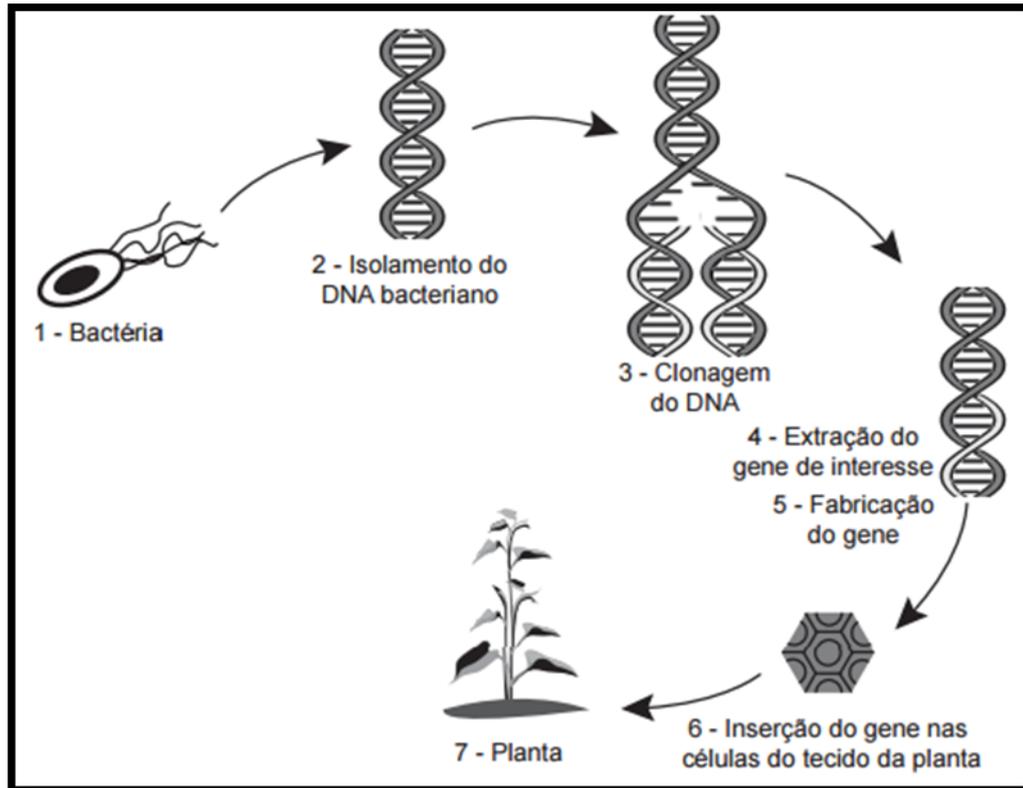
Do ponto de vista social, o processo de modernização da agricultura é extremamente desigual e excludente visto que privilegia alguns poucos produtores, latifundiários, em detrimento de outros tantos pequenos produtores familiares (SILVA apud STÉDILE, 2004).

A crítica social à Revolução Verde tem fundamento nas denúncias de desemprego, êxodo rural urbano e exploração da força de trabalho rural, por exemplo, (MOREIRA, 2000, p. 45). Ademais, a maquinização e dependência química das lavouras forçaram o pequeno produtor a abandonar seus métodos produtivos, causando uma dependência do mesmo ao mercado (CARVALHO, 2005, p. 5). Nesse sentido, a Revolução aumentou a concentração fundiária e a dependência de sementes, modificando a realidade dos pequenos produtores que tiveram de se adaptar aos novos moldes impostos.

### **3.4 ORGANISMOS GENETECIMANETE MODIFICADOS**

Incorporada ao conjunto de técnicas agrícolas trazidas pela Revolução verde, a introdução dos alimentos geneticamente modificados na década de 90 desencadeou o que alguns autores chamam de 2ª Revolução (PINAZZA; ALIMANDRO, 1998; CAVALLI, 2001).

No século XX, o homem começou a alterar as plantas dentro de suas células, manipulando seus genes e não apenas fazendo uma seleção das espécies que possuíam melhores características. Os OGMs são organismos criados por meio de transferência de genes de um organismo vivo para outro, geralmente entre espécies diferentes. Os cientistas descobriram a possibilidade de alterar partes das plantas, alterando seu Ácido Desoxirribonucleico (DNA), conseguindo espécies geneticamente modificadas, com características diferentes das espécies das quais elas descendiam, criando novas espécies com características totalmente diferentes (LOURENÇO; ROSA, 2019).



**Figura 2** Etapas da transformação genética

Disponível em: <http://ciencia.hsw.uol.com.br>. Acesso em: 11 out. 2021

Muitas vezes a população tem uma concepção distorcida em relação ao conceito de OGM, que raramente não é considerado como sinônimo de transgênico. A literatura expressa que todo transgênico é um OGM, mas nem todo OGM é um transgênico (PEDRANCINI et al., 2008).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) OGMs são definidos como “toda entidade biológica cujo material genético (DNA/RNA) foi alterado por meio de qualquer técnica de engenharia genética, de uma maneira que não ocorreria naturalmente”. Permitindo que genes individuais selecionados possam ser transferidos de um organismo para outro, até mesmo entre espécies não relacionadas.

Transgênese por sua vez, é o processo de introdução de um gene exógeno chamado de transgene em um organismo vivo, de modo que esse organismo passe a expressar uma nova propriedade e transmita essa propriedade à sua descendência (RAPOSO et al., 2014).

Dessa forma os transgênicos não são sinônimos de OGM, são apenas espécies de OGMs e sendo assim, quando utilizamos a expressão ‘transgênicos’,

não podemos nos esquecer de que ela pressupõe a transferência de material genético de uma espécie para outra (Tabela 2) (ZANINI, 2012).

A genética molecular e a biotecnologia evoluíram extraordinariamente nos últimos anos e ocuparam um lugar de destaque entre as ciências. As inovações biotecnológicas permitiram na prática, solucionar problemas específicos do campo da biologia, a partir do manuseio do material genético (KLAUCZEK, 2014).

De acordo com Aragão (2003, p. 17), “o termo biotecnologia foi inicialmente utilizado em 1919 pelo engenheiro húngaro Karl Erick, quando se referia às atividades cujos produtos provinham da ação de organismos vivos em matérias brutas”. Seguindo a definição de Aragão (2003, p. 17), “biotecnologia é o uso de seres vivos e seus componentes na agricultura, alimentação e saúde, além do emprego na produção ou modificação de produtos em processos industriais.”

Os OGMs surgem no Brasil a partir de 1960, devido à necessidade de intensas transformações no setor agrícola e no meio rural, além da busca do desenvolvimento econômico (SILVA, 2014; WANDERLEY, 2014).

A partir de 1997, a área e a produção mundial de OGMs não parava de aumentar. Dentre os produtos mais cultivados, destaca-se a soja com resistência ao herbicida glifosato, pois é a cultura transgênica de maior exploração no mundo. Calcula-se uma redução de custos entre 20% a 30% com o uso da soja transgênica em relação à produção da soja convencional, o que induziu, e ainda induz um crescimento expressivo do plantio de transgênicos nos principais países produtores mundiais, inclusive no Brasil (LEITE, 1999).

O primeiro OGM amplamente cultivado no Brasil foi a soja RR (Round up Ready) da Monsanto, que adentrou o país por meio de contrabando da Argentina por agricultores do sul do país, com apoio da própria empresa (RAMOS, 2013).

<b>ALIMENTO TRANSGÊNICO</b>	<b>VARIAÇÕES DE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS</b>
Óleo de Cozinha	Óleos extraídos de soja, milho e algodão.
Soja	Leite de soja, tofu, bebidas de frutas e soja e pasta missô.
Pão, Bolos e Biscoitos	Ingredientes usados em pães e bolos vêm da soja, como farinha, óleo e agentes emulsificantes como lecitina. Outros componentes podem derivar de milho transgênico, como glucose e amido.
Milho	Espiga, flocos e do milho em lata encontrado nos supermercados. Além dos subprodutos –

---

amido, glucose – usados em alimentos processados (salgadinhos, bolos, doces, biscoitos, sobremesas).

---

**Tabela 2:** Principais alimentos transgênicos que fazem parte da dieta do consumidor brasileiro.

A legalização de alimentos transgênicos no Brasil trouxe polêmica na imprensa e nas organizações ambientais. Desde então, muitas discussões vêm sendo travadas quanto à insegurança na produção de OGMs, fator este que dilatou a concessão de licenças para plantio em escala comercial. Outra preocupação que norteia à temática está na insuficiência de pesquisas referentes aos riscos de produção de OGMs em relação ao meio ambiente, destacando-se a poluição genética, surgimento de super pragas e danos a espécies circundantes, os quais poderiam ser irreversíveis e comprometer o desenvolvimento sustentável (ULTCHAK, 2018).

A aplicação da engenharia genética gerou dúvidas e questões sobre os impactos ambientais, sociais e para a saúde humana. Da mesma forma, estas aplicações tocam em aspectos éticos e morais, levando ao questionamento de qual é o alcance do poder dos homens que “brincam de ser Deus” (ALLAIN; NASCIMENTO-SCHULZE; CAMARGO, 2009).

A expressão engenharia genética surgiu em 1973 quando moléculas de DNA de diferentes espécies foram recombinadas in vitro, levando ao surgimento da chamada tecnologia do DNA recombinante. Os organismos geneticamente modificados têm inserido em seu genoma, uma sequência de DNA manipulado em laboratório por técnicas moleculares ou biotecnológicas (ALVES, 2004; XAVIER; LOPES; PETERS, 2009).

Os alimentos geneticamente modificados são apontados como potenciais causadores de alergias, redutores de fertilidade, propulsores do aparecimento de tumores e causa de maior resistência a antibióticos. Como se vê diversas doenças, distúrbios e disfunções foram cientificamente relacionados ao consumo de transgênicos (SUZUKI, 2017).

Em todo o mundo, aproximadamente 74% da tecnologia transgênica é de propriedade de empresas transnacionais como Syngenta, Bayer, Monsanto, Basf, Du Pont e Dow AgroSciences, por meio das chamadas patentes agro biotecnológicas, sendo que apenas a Monsanto detém 46% delas. Somente na safra

2009/2010 o pagamento de royalties a Monsanto pode ter alcançado a cifra de R\$ 1 bilhão no Brasil (FERNANDES; PACKER, 2011).

No dia 24 de março do ano de 2005 fora aprovada a nova Lei de Biossegurança (Lei n. 11.105/2005) que estabeleceu normas de segurança e os mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de OGMs e seus derivados, no Brasil. A lei tem como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção a vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a observância do Princípio da precaução para proteção do meio ambiente (ZANONI; FERMENT, 2011).

Em 2009, o Brasil se tornou o 2º país com maior área plantada de transgênicos com 21,4 milhões de hectares, segundo dados do Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações Biotecnológicas Agrícolas (JAMES, 2011).

Desde que passaram a ser comercializados, os OGMs dividiram a comunidade científica, acirraram divergências políticas e suscitaram a mobilização da opinião pública em muitos países. As divergências giram em torno da gravidade e da possibilidade de tais riscos virem a se concretizar, da viabilidade de assumi-los face à gravidade dos problemas a serem gerados e quanto à forma de administração dos mesmos. Isto leva a visões diferentes sobre a denominação destes riscos, baseadas na atribuição de probabilidades que se confere a cada um deles.

Além dos riscos ambientais e à saúde humana discutida, pode-se considerar uma terceira categoria relacionada às duas primeiras, a dos riscos sociais, categoria estritamente ligada à atividade agrícola, devido ao aumento da competitividade no setor (CARBONE, 2009).

O discurso de empresas produtoras de transgênicos baseia-se, principalmente, em três fatores: I - os transgênicos são uma ótima escolha para a agricultura, pois elevam a produtividade e diminuem a quantidade de agrotóxicos; II - os transgênicos são seguros para a saúde humana; III - os transgênicos ajudam na preservação do meio ambiente (BRUNELLI, 2011).

Quanto à segurança, os alimentos transgênicos são sujeitos a rigorosos testes antes de serem liberados o que não ocorrem com alimentos convencionais, reforçando o fato de que a engenharia genética oferece a oportunidade de diminuir – ou mesmo de eliminar – nos alimentos os compostos que provocam alergias. Desta

forma, a biotecnologia vem demonstrando que tem trabalhado para reduzir os problemas alérgicos e não para agravá-los (PEREIRA; MOURA; CONSTANT, 2008).

Os benefícios ambientais são evidentes e relacionam-se com impacto positivo no aprimoramento das práticas de cultivo e na melhoria da qualidade dos produtos agrícolas, no aumento da renda dos produtores e da economia dos países que adotaram a biotecnologia.

DEMANDAS	CONTRIBUIÇÕES
Redução da necessidade de terras apropriadas para cultivos comerciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plantas modificadas para aumento da produtividade;</li> <li>✓ Plantas modificadas para adaptação aos diferentes sistemas de cultivo;</li> <li>✓ Benefícios econômicos no nível do produtor (menos arações, menos pulverizações com pesticidas e menos mão-de-obra);</li> <li>✓ Plantas resistentes a estresses bióticos (patógenos, insetos-praga e plantas daninhas);</li> <li>✓ Plantas com maior eficiência na conversão de biomassa;</li> </ul>
Redução no uso da água e da extração de outros recursos naturais	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plantas melhoradas para responder a FBN (Fixação Biológica do Nitrogênio);</li> <li>✓ Plantas tolerantes a estresses abióticos (salinidade, seca, frio, inundação, calor);</li> <li>✓ Plantas com maior resposta à adubação, mecanização e manejo de lavouras;</li> <li>✓ Plantas melhoradas para produção de etanol de 2ª geração;</li> </ul>
Conservação da biodiversidade e biorremediação	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plantas modificadas para aumento da produtividade;</li> <li>✓ Plantas modificadas para maior adaptação em solos marginalizados;</li> <li>✓ Plantas geneticamente adaptadas para hiperacumulação de metais pesados;</li> </ul>
Qualidade, segurança alimentar e biofábricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Remoção de antinutrientes, alergênicos e/ou toxinas;</li> <li>✓ Plantas engenheiradas para a biofortificação;</li> <li>✓ Plantas modificadas com genes para aumentar o valor nutricional dos alimentos (proteínas, fibras, óleos, carboidratos, vitaminas/sais minerais e fitoquímicos);</li> <li>✓ Plantas modificadas para produção de hormônios e vacinas em sementes.</li> </ul>

**Tabela 3:** Demandas para a sustentabilidade do sistema mundial de produção de alimentos e as principais contribuições oferecidas pelas plantas transgênicas  
Fonte: Albrecht e Missio (2013, p. 84-85).

Os cultivos transgênicos no mundo resultaram na diminuição da emissão de 14,2 bilhões de quilos de CO<sup>2</sup>, equivalente à remoção de 6,3 milhões de carros de circulação durante um ano. Isso é decorrente do menor número de aplicações de herbicida e da redução nos sistemas de preparo de solo ou plantio direto,

culminando na conservação do solo e nos ganhos com impacto positivo para todos os países (CIB, 2010).

Em contrapartida, alguns pesquisadores relatam justamente o contrário, alegando muitas vezes que a população está sendo usada como cobaia numa experiência. As preocupações básicas acerca do uso de alimentos geneticamente modificados vêm a ser o receio da ocorrência de reações não esperadas produzidas pela transferência de material genético, da formação de novas proteínas alergênicas, da produção de compostos tóxicos, e da diminuição da qualidade dos nutrientes nos alimentos (XAVIER; LOPES; PETERS, 2009). Teme-se também que certos genes possam aumentar a resistência humana a antibióticos a partir do consumo em longo prazo de alimentos transgênicos, ou da ingestão de animais que consumiram alimentos transgênicos (XAVIER; LOPES; PETERS, 2009).

Um dos principais elementos vulneráveis ao risco do consumo de organismos a base de transgênicos é a saúde humana. Os alimentos derivados dos transgênicos possuem elevado nível de veneno, a começar pelas sementes manipuladas em laboratório para resistir à aplicação do glifosato e demais produtos tóxicos e químicos aplicados à planta. Outro fator de risco é o meio ambiente. O alto teor de veneno aplicado diretamente no solo prejudica a flora local, contamina rios e nascentes, além do assoreamento de corpos d'água em virtude da técnica agroindustrial empregada. O uso repetitivo de máquinas pesadas provoca a compactação do solo, afetando a fertilidade natural das terras produtivas, sendo recomposta por produtos químicos e artificiais (COLLI, 2011).

Há ainda o medo da diminuição ou perda da biodiversidade, pois as plantas que não sofreram modificações genéticas podem ser eliminadas pelo processo de seleção natural, uma vez que as transgênicas possuem maior resistência às pragas e pesticidas. O aumento da resistência aos pesticidas acarreta um aumento no consumo deste tipo de produto que independentemente de eliminar pragas prejudiciais à plantação, pode também, matar populações benéficas como abelhas, minhocas e outros animais e espécies de plantas (PIMENTEL, 2011).

O Greenpeace também destacou sua preocupação sobre a decisão do país em relação à identificação de OGMs. Na prática, quando se diz “pode conter” se afirma “pode fazer qualquer coisa”. O Brasil precisa adotar uma postura de maior respeito ao consumidor. Os gigantes da indústria de biotecnologia não estão interessados no direito de escolha do consumidor. É primordial, a comprovação com

pesquisas científicas, sobre a estrutura genética, controle de comercialização, estudos de impacto ambiental, complementado com um controle governamental eficiente na produção, industrialização, comercialização e rotulação do produto, além da conscientização de que, uma vez liberado o referido produto ao meio ambiente, a sua propagação é total, e isto é irreversível (CESTARI; GONÇALVES, 2014).

Além dos tão comentados riscos à saúde e ao meio ambiente, há também aspectos socioeconômicos e de autonomia que devem ser considerados. A monopolização dos recursos genéticos destinados à produção de alimentos é reforçada sobremaneira com o reconhecimento de patentes sobre sementes. Disso decorre o fato de que agricultores que plantam sementes transgênicas não podem separar sementes para sua próxima lavoura, pois correm o risco de serem acusados de violação de patentes (MAPAS, 2005).

Por esse motivo, acirra-se ainda mais, a necessidade de medidas preventivas eficazes que busquem impedir o uso descontrolado de tais substâncias, uma vez que não se pode determinar o que seria o “consumo seguro” dos alimentos que as contém. Neste diapasão, alguns autores apontam a responsabilidade dos fornecedores de alimentos quanto à ausência de informações acerca da nocividade que os mesmos causariam à saúde. Assim, o ato ilícito desencadeador da responsabilidade objetiva, seria a omissão de informações relevantes à saúde da população (FIUZA et al., 2018).

Apesar de haver ainda hoje no Brasil pouco conhecimento sobre OGM, os consumidores manifestam a vontade de saber sobre a presença desses componentes nos alimentos antes que se realize a compra. No entanto, sabe-se que é escassa a quantidade de pesquisas qualitativas no Brasil que se refiram à compreensão do público a respeito das informações sobre as novas tecnologias (RIBEIRO; MARIN, 2012).

A temática é bem complexa, fazendo com que o cidadão comum fique em dúvida. Segundo afirmam Furnival e Pinheiro (2008, p. 4), “a lacuna deixada pela falta de debate transparente na esfera pública representa terreno propício para que o imaginário popular associe essa nova tecnologia a problemas, riscos e até ficção científica”. Silva (2006) em sua pesquisa, ao perguntar aos consumidores (600) de 13 supermercados de Curitiba se estes comprariam um alimento com rótulo de transgênico, relatou que houve empate entre aqueles que são favoráveis (41%) e os que são contrários (42%), e apenas 16% dos consumidores não tinham opinião

definida. Os resultados obtidos revelaram-se que a população em geral tem consciência sobre os transgênicos, ainda que muitas vezes de maneira superficial.

### **3.5 AGRICULTURA CONVENCIONAL E SEUS EFEITOS**

A agricultura convencional é entendida como aquela originada da segunda revolução agrícola moderna, fundamentada na agroindústria química, na motomecanização e na manipulação genética (EMBRAPA, 2005). Segundo Beus e Dunlap (1990), a agricultura convencional pode ser definida como sendo uma agricultura de capital intensivo, de larga escala, altamente mecanizada favorecendo as monoculturas e o uso extensivo de defensivos agrícolas, com criação intensiva de animais.

Após várias revoluções como a burguesa e industrial no final do século XIX, houve muitas mudanças no estilo de vida da Europa. A indústria ganhou mais importância e passou a desenvolver insumos para a agricultura, como os maquinários a vapor, corretivos e adubos minerais. As linhas férreas passaram a ligar áreas antes isoladas, propiciando tanto a chegada desses insumos, como o escoamento dos produtos locais para as regiões mais distantes (MAZOYER; ROUDART, 2010).

A agricultura passa por um processo contínuo de modernização, via incorporação de novas tecnologias, gerando por um lado o crescimento econômico e, por outro, riscos potenciais ao meio ambiente. Esses riscos são causados principalmente por práticas inadequadas de manejo do solo e das culturas, desmatamento, perda da biodiversidade, salinidade, desertificação (FOLEY et al., 2011), erosão dos solos (STOCKING, 2003) e contaminação dos recursos naturais (BARBOZA et al., 2012).

O sistema convencional de agricultura é considerado altamente dependente de insumos externos, como fertilizantes químicos e agrotóxicos (ADL et al., 2011), que podem quando utilizados de forma inadequada, provocar contaminação de solos, água e ar, além de causar resistência de pragas e aumento das emissões de gases de efeito estufa (TSCHARNTKE et al., 2012).

A agricultura é considerada uma das principais atividades humanas consumidoras de água, estima-se que 70% da água doce do planeta são dedicadas à irrigação (GORDON et al., 2005).

Atualmente já se observou que o modelo convencional de agricultura também traz consequências muito graves ao meio ambiente.

[...] são visíveis os impactos resultantes desse modelo, nos quais cerca de metade dos rios estão seriamente contaminados, graves restrições no abastecimento de água, grande proliferação de doenças decorrentes do uso de águas contaminadas. Além disso, as elevadas concentrações de CO<sub>2</sub> na atmosfera, efeito estufa, aumento do “buraco” na camada de ozônio, degradação do solo, extinção das espécies devido à degradação de habitats, mudanças no clima, elevação de temperatura dos mares, dentre outros (Santos; Cândido 2010 p. 2).

Para Meirelles (2004), o modelo de produção agrícola do monocultivo, “baseado na cultura de variedades genéticas de alta produtividade, na utilização de insumos químico-sintéticos, na mecanização e no recurso a fontes não renováveis de energia”, é o responsável pela crescente deterioração dos sistemas agrícolas. A agricultura convencional é causadora de inúmeros problemas ambientais, como a remoção da vegetação nativa, o uso excessivo de agrotóxicos. A alta dependência por fertilizantes, por exemplo, causa o aumento dos custos energéticos de conversão do nitrogênio atmosférico, além do processo de extração dos outros elementos, como o fósforo e potássio (MACDONALD et al., 2011).

Entretanto os efeitos negativos do uso de agrotóxicos, como os danos associados à saúde humana, e o desequilíbrio ambiental, pelo aparecimento de novas pragas, doenças e plantas daninhas ou mesmo pela resistência destas, vêm sendo mascarado pelo aumento da produtividade nas lavouras, o que acaba retardando a introdução ou a continuidade de práticas mais ecológicas na agricultura (PORTO; SOARES, 2012).

Os efeitos nocivos do uso de agrotóxicos para a saúde humana têm sido objeto de diversos estudos elaborados por profissionais da saúde, os quais têm detectado a presença dessas substâncias em amostras de sangue humano, no leite materno e resíduos presentes em alimentos consumidos pela população em geral, apontando a possibilidade de ocorrência de anomalias congênitas, de câncer, de doenças mentais, de disfunções na reprodutividade humana relacionada ao uso de agrotóxicos (SIQUEIRA; KRUSE, 2008).

A agricultura convencional é considerada uma das principais poluidoras dos recursos hídricos, sendo a salinidade e a contaminação por nitrato os principais indicadores de poluição (DIAZ; ROSENBERG, 2008). A poluição hídrica trata-se de

um problema socioambiental. Embora a água seja um recurso renovável ela tem se tornado cada vez mais escassa. Sob determinadas condições de solo e clima, além do uso excessivo ou o manejo inadequado de fertilizantes, pode ocorrer também a eutrofização de águas (BRITO et al., 2005).

De acordo com Pimentel (2009):

No planeta, as áreas cultivadas per capita diminuíram 20% na última década [refere-se à década anterior ao ano de 2009]. Neste mesmo período, mais de 100 milhões de hectares de terras agrícolas foram degradadas e tiveram perdas pela erosão causada pelo vento e água (PIMENTEL, 2009, p. 19).

A erosão e outras formas de degradação do solo são os principais problemas que a agricultura intensiva enfrenta (STOCKING, 2003). Os processos de degradação do solo estão intimamente relacionados com as formas de manejo adotadas (LAL, 2009), assim, destaca-se a importância do manejo sustentável da agricultura (GADERMAIER et al., 2012).

Desse modo compreende-se a importância da sustentabilidade na agricultura convencional, visto que os impactos causados são inúmeros.

Para tanto, é preciso ações e atividades que promovam novos estilos de desenvolvimento e de agricultura, que respeitem as condições específicas de cada agroecossistema, assim como a preservação da biodiversidade e a diversidade cultural, de forma a assegurar que gerações futuras possam usufruir dos “mesmos” recursos existentes no planeta. Deste modo, diferentes princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos foram fundamentais para nortear uma concepção multidisciplinar, assim como um novo modelo de desenvolvimento e, por conseguinte, a construção da sustentabilidade na agricultura (SANTOS; CÂNDIDO, 2010, p. 3)

### **3.6 SISTEMAS AGROFLORESTAIS COMO ALTERNATIVA PARA A CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

Segundo o manual SAFs é definida como:

Sistemas de uso da terra nos quais espécies perenes lenhosas são intencionalmente utilizadas e manejadas em associação com cultivos agrícolas e/ou animais. Um determinado consórcio pode ser chamado de agroflorestal na condição de ter entre as espécies componentes do consórcio, pelo menos uma espécie tipicamente florestal, ou seja, uma espécie nativa ou aclimatada, de porte arborescente ou arbustivo, encontrada num estado natural ou espontâneo em florestas ou capoeiras (florestas secundárias) (MANUAL AGROFLORESTAL PARA A MATA ATLÂNTICA, 2008, p. 20).

Os SAFs ainda podem ser:

...um consórcio de espécies arbóreas e arbustivas, culturas agrícolas até mesmo animais de um sistema de produção. Com um consórcio de espécies de portes diferentes, possibilita-se uma maior utilização dos mais variados estratos da floresta tanto na parte aérea quanto na subterrânea. Além disso, os SAFs imitam o ambiente de uma floresta natural. Nesse tipo de ambiente, as plantas tendem a se desenvolver de forma mais independente e rígida, ou seja, ela se “sente em casa” e necessita menos de fertilizantes, venenos etc. (CURY; JUNIOR, 2011).

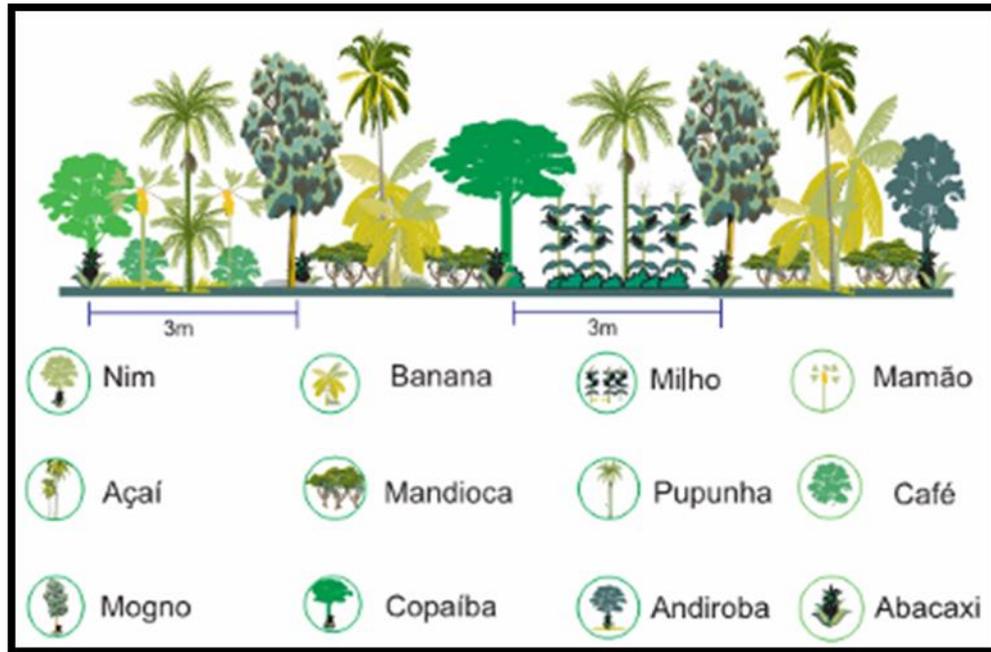
Lacerda (2009), ainda traz outra definição:

o sistema agroflorestal é um sistema de multicultivo adensado onde são plantadas de uma só vez 30 ou mais espécies, preferencialmente mais, com vários estratos de crescimento e ciclos de vida, dirigidas pela sucessão natural, onde ao longo de sua evolução uma planta ajuda a outra.

No entanto, a da legislação brasileira, no Decreto nº 7.830/2012, que dispõem sobre Sistema de Cadastro Ambiental Rural, em seu Artigo 2º, inciso XVI define SAFs como um:

sistema de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas, forrageiras em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações entre estes componentes;

Os sistemas agroflorestais podem ser definidos como sendo a modalidade de uso integrado da terra para fins de produção florestal, agrícola e pecuário (DUBOIS, 1996; SANTOS, 2000). Os SAFs referem-se a uma ampla variedade de formas de uso da terra, em que são usadas combinações de árvores e arbustos cultivados com culturas agrícolas e/ou criações de animais de forma simultânea ou em sequência temporal. O objetivo da maioria dos sistemas agroflorestais é aperfeiçoar os efeitos benéficos das interações que ocorrem entre os componentes arbóreos e as culturas e/ou animais, a fim de obter a maior diversidade de produtos, diminuir as necessidades de insumos externos e reduzir os impactos ambientais (NAIR, 1983).



**Figura 3-** Exemplificação de esquema de Sistemas Agroflorestal.  
Fonte: Rede Agroecologia

As discussões sobre as alterações na Legislação Ambiental Brasileira, principalmente no Código Florestal, acordaram a atenção de inúmeros setores da sociedade para um modelo de produção agropecuária adotado no país e para as responsabilidades dos proprietários rurais em relação à conservação e à recuperação das florestas e das demais formas de vegetação nativa, dos solos e da água. Porém, setores capitaneados por grandes proprietários de terras defenderam a redução de suas responsabilidades, alegando que o Código vigente desde 1965, e atualizado ao longo de quatro décadas e meia impunha severas limitações ao desenvolvimento do setor agropecuário (CNA, 2011).

Em oposição a essa visão, cientistas apontaram de forma convergente para os possíveis prejuízos decorrentes das alterações propostas e para a existência de área suficiente para a conciliação da preservação do patrimônio biológico à crescente produção agropecuária para consumo interno e exportações (VIANA et al., 2002; BACHA, 2004; MARTINELLI et al., 2010; METZGER, 2010; SBPC; ABC, 2011; SPAROVEK et al., 2010, 2011, 2012). Apesar dos esforços e evidências científicas, em 25 de maio de 2012 foi aprovada a Lei nº 12.651, ainda repleta de pontos polêmicos, como as funções das Reservas Legais (RL) e a aplicação desse instrumento.

Os sistemas agroflorestais (SAF), como técnica alternativa de uso da terra, tenta proporcionar um rendimento sustentável ao longo do tempo, introduzindo espécies anuais nos primeiros anos, seguidas de frutíferas semi-perenes e perenes e por fim as madeiráveis, os quais podem ainda, ser consorciadas com animais em uma mesma área (FERREIRA, 2005).

Tem sido preconizados padrões de sustentabilidade que garantem a capacidade destes sistemas produzirem para o presente momento, mantendo os fatores ambientais, econômicos e sociais, em condições de serem utilizados pelas gerações futuras (VIEIRA et al., 2006). Além disso, podem servir como alternativa para a recuperação de áreas degradadas, envolvendo não só a reconstituição das características do solo, como também a recuperação do agroecossistema, o qual envolve todos os fatores responsáveis pela produção em harmonia como o solo, a água, o ar, o microclima, a paisagem, a flora e a fauna (VIEIRA et al., 2006).

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são, em essência, sistemas de uso da terra que integram espécies perenes lenhosas com culturas agrícolas e/ou pecuária em arranjos espaciais e temporais (SCHROTH et al., 2004; BATISH et al., 2008; MAY; TROVATTO, 2008; UMRANI; JAIN, 2010). Para que um determinado consórcio possa ser chamado de agroflorestal, basta que, entre as espécies componentes do consórcio, pelo menos uma espécie seja tipicamente florestal, independentemente de a mesma ser nativa ou aclimatada, de porte arborescente ou arbustivo, da existência temporária ou permanente no sistema (MAY; TROVATTO, 2008).

A biodiversidade dos SAF, constituída de componentes planejados e não planejados, interage continuamente, otimizando processos ecológicos que geram benefícios ambientais e socioeconômicos (SCHROTH et al., 2004; ALTIERI; NICHOLLS, 2011;).

Entre os benefícios ambientais estão àqueles relacionados à conservação, especialmente importantes em paisagens muito fragmentadas: (a) fornecem habitats para espécies que toleram certo nível de distúrbio; (b) ajudam a reduzir as taxas de conversão de habitat natural pela menor pressão pelo uso da terra para produção agropecuária; (c) fornecem uma alternativa mais produtiva e sustentável aos sistemas convencionais de exploração dos recursos naturais; (d) oferecem suporte à integridade dos remanescentes florestais - constituem corredores ecológicos, trampolins ou zonas de amortecimento - favorecendo a conservação de espécies

sensíveis da flora e da fauna e (e) fornecem serviços ecossistêmicos como sequestro de carbono, melhora da qualidade do ar, da água e do solo, além da conservação da biodiversidade (SCHROTH et al., 2004; NAIR, 2007, 2011; BHAGWAT et al., 2008; UDAWATTA; GODSEY, 2010; UMRANI; JAIN, 2010; JOSE, 2012).

Os benefícios socioeconômicos, amplamente reconhecidos (YAMADA; GHOLZ, 2002; NAIR, 2007; SANTOS, 2010; AS-PTA; ILEIA, 2011; SOUZA et al., 2011), decorrem principalmente da alternância e da diversificação da produção, do aproveitamento e reaproveitamento dos recursos intrínsecos ao sistema e do maior envolvimento dos agricultores com o sistema de produção (MACEDO, 2000; MAY; TROVATTO, 2008).

Com o aumento dos debates sobre mudanças climáticas e as questões relacionadas à conservação ambiental, cresceu nos últimos anos o número de pesquisas que relacionam os ganhos ecológicos com o uso de SAFs (GONÇALVES; VIVAN, 2012; SILVA, 2013; LASCO et al. 2014; SCHEMBERGUE et al., 2017), que apontam aspectos positivos do ponto de vista ecológico na promoção de serviços ecossistêmicos (DUBOIS, 2009; HOMMA et al., 2009; STEENBOCK et al., 2013). Mas também nas questões econômicas, sociais e sobre a pobreza no meio rural (ARCO-VERDE, 2008; PORRO, 2009; WANDERLEY, 2009; BRANDENBURG, 2010).

Como desvantagens, os SAFs podem ocasionar o aumento na competição entre os componentes vegetais, apresentar potencial para perda de nutrientes, provocar danos mecânicos durante a colheita ou tratos culturais, ou ainda, gerar estragos oriundos do componente animal, alelopatia, servir de habitat ou hospedeiros para pragas e doenças, além de dificultar a mecanização e o planejamento (DANTAS, 1994; FERNANDES et al., 1994; CASTRO et al., 1996; DANIEL et al., 1999; MEDRADO, 2000; MACEDO (2000).

Desde então, muitas definições convergentes e divergentes foram propostas. Certo consenso é verificado no progressivo reconhecimento de que a busca pela sustentabilidade e pelo desenvolvimento sustentável requer integração entre diversas dimensões, consideração simultânea de múltiplas escalas (de local a global) e alargamento do horizonte temporal para contemplar as necessidades intrageracionais assim como a equidade intergeracional (SACHS, 2002; VEIGA, 2010). Entretanto diferentes objetivos, prioridades e perspectivas ainda geram

divergências que posicionam os termos “sustentabilidade” e “desenvolvimento sustentável” entre os mais ambíguos e controversos da literatura (GALLOPÍN, 2003; VEIGA, 2010).

O uso dos SAFs na recuperação de áreas degradadas vem sendo objeto de numerosos estudos (BUDOWSKI, 1981; NAIR, 1987). Hoje os SAFs não apenas encerram a ideia de recuperação de áreas degradadas (restauração ecológica), mas carregam uma abordagem holística, envolvendo aspectos sociais, econômicos e ambientais. Percebe-se, portanto, que SAFs podem ser aplicadas de diversas formas na recuperação de solos degradados, contudo, o sucesso de um SAF está na escolha da espécie arbórea, dos componentes do sistema e do regime de manejo (RIBASKI; MONTOYA; RODIGHERI, 2001).

A introdução de sistemas agroflorestais no agronegócio pode trazer diversas vantagens, sendo um dos maiores benefícios a sua capacidade de manter bons níveis de produtos em longo prazo e de melhorar a produtividade de forma sustentável (DUBOIS, 2008). Esses benefícios devem-se ao melhor controle de temperatura, da umidade relativa do ar e da umidade do solo pelas árvores. Vale mencionar que um solo mais úmido favorece a atividade microbiana, resultando em aceleração da decomposição da matéria orgânica e possibilitando o aumento de minerais. Além disso, as árvores influenciam na quantidade e na disponibilidade de nutrientes (RIBASKI; MONTOYA; RODIGHERI, 2001).

O potencial dos SAFs para a recuperação, conservação e aumento da fertilidade do solo baseia-se no acúmulo de dados técnico-científicos que mostram que as árvores e outros tipos de vegetação, quando associadas com outros componentes, cultivos agrícolas ou pastagens, exercem influência positiva sobre a base do recurso da qual o sistema depende (BUDOWSKI, 1981; WIERSUM, 1986; SZOIT et al., 1991; RIBASKI, 2000).

Rodigheri (1997) e Montoya (1999) demonstraram que, quando cultivos agrícolas são introduzidos simultaneamente e/ou sequencialmente nas entrelinhas de espécies florestais, além do aproveitamento da aplicação de fertilizantes nas espécies, tais cultivos contribuem para a amortização do custo de implantação florestal logo nos primeiros anos.

Baggio (1992) constataram que, quando se introduz o componente arbóreo em áreas de pecuária, o custo de implantação das árvores inicialmente pode reduzir a renda da propriedade. Entretanto, essa redução pode ser em parte, compensada

pela receita obtida pelo ganho de peso do gado, ou pelo aumento da produção de leite beneficiado pelo sombreamento.

Os impactos ambientais das atividades agropecuárias estão diretamente ligados ao desmatamento e a necessidade de conter a sucessão natural com objetivo de maximizar a produção líquida. O desafio do desenvolvimento agropecuário é se contrapor à dependência de recursos e serviços ambientais não-renováveis, cuja irrestrita disponibilidade é apoiada por forças inadequadas de mercado e por políticas econômicas que não levam em conta a sustentabilidade (PEZZEY, 1992).

No que se refere à degradação ambiental promovida pela exploração agropecuária, Cunha et al. (2008) enfatizam que:

A degradação ambiental (...), decorrente da exploração da agropecuária, tem transformado consideravelmente o seu perfil, resultando em excesso de desmatamento, compactação do solo, erosão, assoreamento de rios, contaminação da água subterrânea, e perda de biodiversidade, com reflexos sobre todo o ecossistema.

Os impactos ambientais das atividades agropecuárias estão diretamente ligados ao desmatamento e a necessidade de conter a sucessão natural com o objetivo de maximizar a produção líquida. O desafio do desenvolvimento agropecuário é se contrapor à dependência de recursos e serviços ambientais não-renováveis, cuja irrestrita disponibilidade é apoiada por forças inadequadas de mercado e por políticas econômicas que não levam em conta a sustentabilidade (PEZZEY, 1992).

Ao mesmo tempo, é importante enfatizar que o setor agrícola também desempenha papel adverso nesse processo, uma vez que contribui para intensificar a mudança climática quando gases causadores de efeito estufa (GEE's) são liberados pelo desmatamento, uso de fertilizantes, pecuária e outras práticas agrícolas (BEDDINGTON et al., 2012).

Existem diferentes maneiras de produzir utilizando SAF's, que vão desde a tradicional agricultura de rodízio que envolve o pousio florestal (MORAES et al., 2011), podendo ser feito em cultivo consorciado até a integração-lavoura-pecuária-floresta a chamada ILPF que é uma estratégia de produção agropecuária que integra diferentes sistemas produtivos, agrícolas, pecuários e florestais dentro de uma mesma área, de forma que haja benefício mútuo para todas as atividades.

Como algumas dessas formas de SAF's requerem poucos insumos externos, pode-se afirmar que, em termos de necessidade de capital, sua utilização é adequada para qualquer tipo de produtor rural (MBOW et al., 2014).

Os objetivos da ILP são diversificar culturas favorecendo a rotação: melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo; recuperar a fertilidade do solo com a lavoura em áreas de pastagens degradadas; aumentar a eficiência de utilização de fertilizantes e corretivos; preservar o meio ambiente; produzir forragem para alimentação animal e para cobertura e manutenção do solo na estação seca do ano (GIMENES et al., 2010).

Os sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) figuram como opção interessante para assegurar a expansão da agropecuária, com baixa pressão sobre o avanço da fronteira agrícola, e estão de acordo com uma estratégia de baixo carbono (HERRERO et al., 2010). A ILP tem se tornado opção vantajosa, beneficiando duas atividades de importância econômica, proporcionando ganhos mútuos ao produtor, além do que, a maioria das evidências sugere que esse sistema possui melhores aspectos ambientais do que modernos sistemas de monocultura dependentes da alta utilização de insumos, como fertilizantes, inseticidas e herbicidas (ALLEN et al., 2007). A integração lavoura-pecuária possibilita que a área seja explorada economicamente durante todo o ano, o que favorece o aumento da oferta de grãos, de carne e de leite, a um custo mais baixo, em virtude do sinergismo entre lavoura e pastagem (BORGES, AQUINO; EVANGELISTA, 2016).

A integração lavoura-pecuária visa produzir grãos e produtos animais com alta eficiência, permitindo aos rebanhos uma dieta de boa qualidade e em boa quantidade ao longo de todo o ano. Assim, possibilita a utilização de áreas antes não exploradas ou subaproveitadas, durante algum período do ano, para o cultivo de espécies forrageiras (TURINI et al., 2015). O sucesso do sistema de ILP depende de diversos fatores que são dinâmicos e interagem entre si; dentre os componentes do sistema, os principais são o solo, a planta e o animal (CASSOL, 2003). Piazzetta (2007) trabalhando em sistema intensivo de integração lavoura-pecuária verificou que a produtividade animal está inter-relacionada com o comportamento animal e os atributos de pastagem.

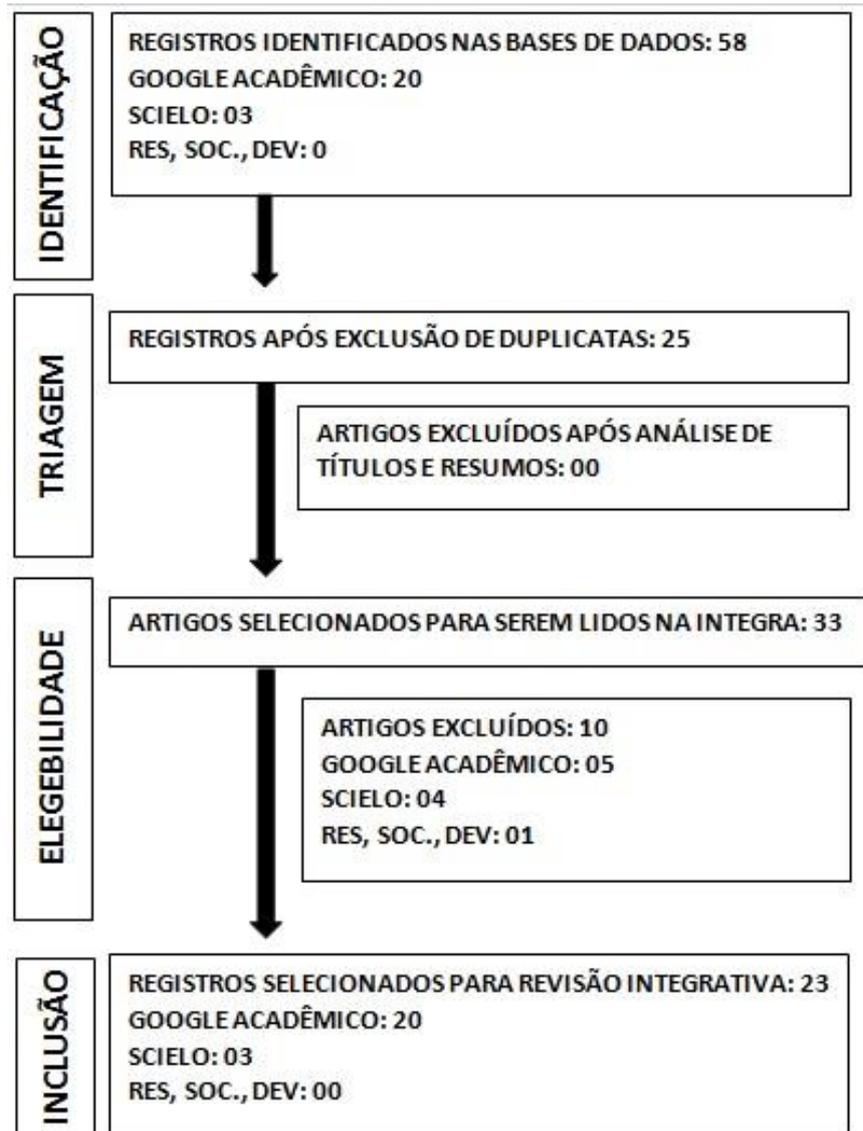
Mello et al. (2004) e Zanine et al. (2006) relataram que a integração lavoura-pecuária contribui para a viabilização econômica das propriedades rurais e para o

próprio plantio direto. Esta alternância aumenta, sobretudo, a produtividade nestas áreas (SANTOS et al.,1999; ASSMANN et al., 2004).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), existem cerca de 8,3 milhões de hectares de terras cultivadas com espécies florestais também usadas para lavouras e pastoreio no Brasil. Segundo os dados do Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2006), o Brasil possui aproximadamente 306 mil estabelecimentos agropecuários com uso de SAF's que, juntos ocupam 8,3 milhões de hectares. Pouco mais da metade dessas propriedades encontra-se na região Nordeste (55%).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na análise inicial foram identificados 58 artigos. Em seguida, os títulos e resumos foram lidos, restando 33 artigos para leitura na íntegra. Seguindo os critérios de inclusão e exclusão 23 artigos compuseram o número amostral. Para maior compreensão, na Figura 4, é ilustrado o procedimento de seleção dos artigos que formaram a amostra da revisão integrativa.



**Figura 4.** Fluxograma dos trabalhos científicos encontrados nas bases de dados on-line.  
Fonte: Autoria Própria

Em relação ao número de publicações relacionadas com o eixo das palavras chaves, publicados ao longo dos anos analisados, houve destaque para os anos de 2014, 2016, 2018 e 2019, evidenciados na tabela abaixo.

<b>ANO DE PUBLICAÇÃO</b>	<b>NÚMEROS DE ESTUDOS</b>
2010	01
2011	01

2012	01
2013	02
2014	05
2015	01
2016	04
2018	03
2019	03
2020	02

**Tabela 4.** Distribuição dos estudos por ano de publicação

Fonte: Autoria Própria

N <sup>o</sup>	AUTOR/ ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO	BASE DE DADOS	TIPO DE PESQUISA	PERIÓDICO
01	Augusto Pereira da Rosa/Ester Miriane Zingano, 2013	Pré-História: Educação para Sobrevivência	Google Acadêmico	Artigo	Maiêutica em Artes Visuais
02	Rafael Ghidini; Najla Mehanna Mormul, 2020	Revolução agrícola neolítica e o surgimento do Estado classista: breve reconstituição histórica.	Google Acadêmico	Paper de Revisão Histórica	Revista de Ciências do Estado.
03	Carolinne Carvalho Pinto de Macedo, 2014	Alimentos Transgênicos: Vantagens, Desvantagens e Importância da Rotulagem	Google Acadêmico	Pesquisa Bibliográfica qualitativa	Monografia do Curso de Farmácia do CEULP/ULBRA
04	Rafael Feltran-Barbieri, 2010	Outro Lado da Fronteira Agrícola: Breve História sobre a Origem e Declínio da Agricultura Autóctone no Cerrado	Google Acadêmico	Artigo Acadêmico	Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental – Procama, Universidade de São Paulo – USP
05	Eliane dos Santos, 2020	Análise dos Transgênicos	Google Acadêmico	Pesquisa bibliográfica	Monografia do Curso de Ciências Econômicas, do Centro

		nos Espaços Rurais do Alto Vale do Itajaí	o	e de campo mediante análise qualitativa.	Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí- UNIDAVI
06	Larissa Adila Alves de Queiroz, 2019	Alimentos Transgênicos e sua Relação com Doenças: uma Revisão	Google Acadêmico	Pesquisa bibliográfica sistemática	Monografia do Curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande
07	Gil Ramos de Carvalho Neto, 2014	Cultivos Transgênicos: Desafios da Biotecnologia ao Direito Ambiental na Sociedade de Risco	Google Acadêmico	Pesquisa bibliográfica, Método dedutivo	Monografia do Curso Especialista em Direito Ambiental no curso de Pós-Graduação em Direito Ambiental do Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná
08	Thaís Viganó, 2018	Os Agrotóxicos no Contexto da Sociedade de Risco e a Rotulagem Adequada de Alimentos Como Garantia do Consumidor à Informação e Segurança Alimentar	Google Acadêmico	Pesquisa bibliográfica	Monografia da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Direito.
09	Christopher Johnny Armstrong, 2018	Sistemas Agroflorestais No Brasil	Google Acadêmico	Revisão Bibliográfica	Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Biológicas (Bacharelado)
10	Jorge Ribaski, Luciano Javier Montoya, Honorino Roque Rodigheri 2011	Sistemas Agroflorestais: aspectos ambientais e socioeconômicos	Google Acadêmico	Artigo de Periódico	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa
11	Felipe Morais Leite, Raul Melido, 2019	Agricultura 4.0 no Manejo de Aplicação de Defensivos Agrícolas na Cultura do Feijoeiro em Paracatu/Mg	Google Acadêmico	Revisão Bibliográfica	Faculdade TECSOMA FINON
12	Altamir Schembergue, Dênis Antônio da Cunha, Sabrina de Matos Carlos, Marcel Viana Pires e Raiza Moniz Faria	Sistemas Agroflorestais como Estratégia de Adaptação aos Desafios das Mudanças Climáticas no Brasil	SciELO	Artigo	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes/PNPD).

	2016				
1 3	Marcos Paulo de Souza, 2014	Agricultura Familiar na Comunidade Cana Brava - Município de Nova Roma - Go	Google Acadêmico	Monografia	Monografia (graduação)— Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina, Licenciatura em Educação do Campo, 2013
1 4	Marília Neumann Couto, 2019	Agricultura 4.0: Protótipo de Um Internet OfThings (IoT) Na Cultura da Lactuca Sativa	Google Acadêmico	Pesquisas Bibliográficas	Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT) GRAD - Cursos de Graduação TCC - Trabalhos de Conclusão de Curso de Graduação Medianeira MD - Engenharia de Produção
1 5	Rulian Giovanni Bobato, Rosa Cristina Hoffmann, Eneas de Araujo Goes, 2018	Tecnologias Aplicadas Na Agricultura: Uma Pesquisa Realizada Em Seis Fazendas Na Região Dos Campos Gerais – Paraná	Google Acadêmico	Artigo Científico	Centro Universitário Santa Amélia – UniSecal - Anais do EIICS (v. 4, 2018)
1 6	Diogo Nepomuceno Cosenza1, Silvio Nolasco de Oliveira Neto, Laércio Antônio Gonçalves Jacovine, Caroline Ribeiro Rodrigues, Rafael Rode, Vicente Paulo Soares, Helio Garcia Leite, 2016	Avaliação Econômica de Projetos de Sistemas Agroflorestais	Scielo	Artigos de Revisão	Pesquisa Florestal Brasileira - BrazilianJournalofForestryResearch
1 7	Eluane Parizotto Seidler, Luiz Fernando Fritz Filho, 2016	A Evolução da Agricultura e o Impacto Gerado Pelos Processos de Inovação: Um Estudo de Caso no Município de Coxilha-Rs	Google Acadêmico	Artigo	RE&D – Revista Economia e Desenvolvimento -Universidade Federal de Santa Maria
1 8	Edson Satio Matsumura, 2016	A Agricultura Convencional e a Agricultura Sintrópica: Uma Discussão Inicial	Google Acadêmico	Pesquisa Bibliográfica	Repositório Institucional UNESP Produção acadêmica e científica Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE) - Rio Claro Publicações diversas Trabalhos de Conclusão de Curso – IGCE
1 9	Carlos Moreira	Sistemas agroflorestais	Google Acadêmico	Artigo Científico	Pesquisa Florestal Brasileira BrazilianJournalofForestryResearch

	Miquelino Eleto Torres, Laércio Antônio Gonçalves Jacovine, Silvio Nolasco de Oliveira Neto, Daniel Brianezi, Eliana Boaventura Bernardes Moura Alves, 2014	no Brasil: uma abordagem sobre a estocagem de carbono	o		ch
20	Isabel Sollberg, Alexandre Schiavetti, Maria Eugenia Bruck Moraes, 2014	Manejo Agrícola no Refúgio de Vida Silvestre de Una: Agroflorestas Como Uma Perspectiva de Conservação	Scielo	Pesquisa de campo	RevistaÁrvore – Brazilian Journal of Forest Science, Viçosa-MG
21	Carmen Regina Pezarico, 2013	Indicadores de Qualidade do Solo em Sistemas Agroflorestais	Google Acadêmico	Dissertação	Revista de Ciências Agrárias - Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences
22	Keila Camila da Silva, Yanina Micaela Sammarco	Relação Ser Humano e Natureza: Um Desafio Ecológico e Filosófico	Google Acadêmico	Artigo	Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM
23	Tuan, Yi- Fu	Topofilia – um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente.	Google Acadêmico	Livro	Editora da Universidade Estadual de Londrina

**Tabela 5.** Resumo dos trabalhos científicos encontrados nas bases de dados on-line.

Os resultados (Tabela 5) demonstram que entre um período de 10 anos, 23 publicações foram encontradas que corroborassem com o objetivo deste trabalho.

Considerando tudo que foi levantado e discutido, percebe-se que desde o início da civilização a relação do homem versus natureza é uma relação predominatória, ou seja, a configuração atual do nosso planeta em todos os vieses se dá exclusivamente da forma como o homem se comporta com o meio ambiente.

A natureza se torna dialética produzindo os homens, como sujeitos transformadores que agem conscientemente em confronto com a própria natureza, tanto quanto com suas forças. O homem constitui-se no elo entre o instrumento do trabalho e o objeto do mesmo. A natureza é o Sujeito-Objeto do trabalho. Sua

dialética consiste nisto - que os homens modificam sua própria natureza à medida em que eles progressivamente eliminam a natureza exterior de seu e de sua exterioridade, à medida em que mediatizam a natureza através de si próprios e à medida em que fazem a própria natureza trabalhar para seus próprios objetivos (SCHMIDT apud SMIDT, op. cit: 52).

De acordo com Tuan (2012), a tarefa de estabelecer ligações entre ser humano e natureza é complexa, porque envolve a subjetividade humana, porém sabe-se que atitudes, valores e percepções não podem ser excluídos.

A humanidade nunca existiu isolada do resto da vida, e não poderia existir sozinha, pois ela depende das associações complexas e íntimas que tornam a vida possível (HOEFFEL; MACHADO; SORRENTINO, 2008).

A percepção ambiental serve como “arma de defesa” do meio ambiente visando reaproximar o ser humano da natureza, para que o mesmo seja preservado para as próximas gerações e buscando o respeito. “O futuro da humanidade continua promissor se ela tiver a sabedoria de enfrentar os problemas” (ASSMANN, 2000).

As emergências de questões ambientais nos últimos anos se intensificaram, devido às inúmeras tentativas de extrair o máximo que se pudesse com o objetivo de lucratividade, mascarado de opções de preservação. A revolução verde foi um exemplo disso, uma tentativa falha da junção de lucratividade e preservação ambiental, visto que, foi nesse modelo que os agrotóxicos foram introduzidos afetando diretamente a segurança alimentar do consumidor e a contaminação ambiental. Por mais que tenham trazido benefícios aparentes como o controle eficiente de pragas, aumento produtivo, em contrapartida trouxe uma gama de problemas para o consumidor e o meio ambiente, com isso acaba sendo dois pesos e duas medidas.

Como destaca Shiva (2003), produtos químicos como os agrotóxicos são criados em velocidade superior à de controle e regulamentação. Diante disso, criou-se um ambiente de incertezas e inseguranças, onde surge a reflexividade dos consumidores, oportunizando a estes que consumam de forma mais consciente e crítica.

É perceptível que a Revolução Verde originou transformações na base técnica da agricultura, bem como nas relações sociais do campo, por meio da industrialização agrícola. Esta se alicerçou na mecanização das práticas agrícolas,

no uso de insumos químicos industriais, no melhoramento genético, na dependência do agricultor a indústria e na sua perda de autonomia. Além dos estímulos a concentração de terras, gerando muitas desigualdades no campo, inclusive na produtividade. Com a mecanização houve uma redução contínua da força de trabalho dos pequenos agricultores, muitos foram substituídos por máquinas, na ânsia pela aceleração da produção (ZAMBERLAM; FRONCHETI, 2012).

Essa possibilidade/capacidade gera a incerteza com relação à mudança gênica das plantas e, com isto, pode acarretar tanto riscos como desastres ambientais e até mesmo a extinção de espécies relativas à biodiversidade, surgindo insetos que são considerados insensíveis às toxinas encontradas nas plantas OGMs, necessitando como consequência, o uso de agrotóxicos em maiores volumes e/ou concentração. Portanto, vemos claramente que os OGMs não trazem os benefícios que lhes são imputados por seus defensores e, sim, ao contrário, trazem sérias consequências à diversidade biológica que, com razão, não só preocupam cientistas, como também os membros da sociedade (FERMENT et al., 2015).

Se tratando das SAFs, 55% das pesquisas encontradas foram a favor desse sistema de preservação, sendo elencados vários pontos positivos. Em contrapartida muitos autores, pesquisadores e cientista ainda não enxergam as SAFs como de fato uma solução, mas apenas como paliativo.

Reconhecer os temas presentes nos estudos em SAF no Brasil possibilita prever quais áreas do conhecimento tem maiores contribuições à pesquisa. Esta informação se torna útil para os pesquisadores priorizarem as áreas temáticas que estão insatisfatoriamente pesquisadas e também facilitar o acesso a novas pesquisas mais profundas sobre os principais temas encontrados (DE SOUSA; VIEIRA, 2017).

Independente do tipo, os Sistemas Agroflorestais costumam apresentar biodiversidades, planejada e não planejada, superiores às dos sistemas agrícolas convencionais (SCHROTH et al., 2004). Sendo assim, tendem a ser ambientalmente vantajosos sobre a agricultura moderna e os métodos de produção florestal (UMRANI; JAIN, 2010; ALTIERI; NICHOLLS, 2011). Outro modo dos Sistemas Agroflorestais contribuírem para os esforços de conservação consiste no seu emprego para recuperar áreas degradadas e restaurar ecossistemas (SCHROTH et al., 2004; MAY; TROVATTO, 2008; VIEIRA et al., 2009; JOSE, 2012).

As pesquisas sobre SAFs possuem inúmeras expectativas de publicações futuras, uma vez que estão inseridas nos principais biomas ameaçados, as mesmas são vistas como importantes agentes na manutenção e conservação da biodiversidade.

A constância do tema sobre a investigação de indivíduos da fauna nos sistemas estudados demonstra a necessidade de se pensar em sistemas que possibilitem o acesso à fauna e conseqüentemente, o fortalecimento da conservação do habitat em específico permitindo sua permanência, atrelado a processos tanto de dispersão de sementes como a manutenção da variabilidade genética entre as populações (VIEIRA, 2007; MOÇO, 2009; DORNELES, 2010; JUNQUEIRA et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2015).

Nos resultados dos Fatores Econômicos, a viabilidade econômica dos SAFs é o atributo mais importante dentro deste eixo, denotando as preocupações atuais decorrentes da alta demanda de produtos agrícolas nos mercados consumidores. A capacitação do produtor agroflorestral, visando permitir o domínio de variadas culturas, gerando fluxo de caixa e maior flexibilidade na comercialização de seus produtos e racionalização da mão de obra (SANTOS, 2002).

Em oposição a isso, Scales e Marsden (2008), ao revisarem 43 estudos que comparam a riqueza ou a diversidade de espécies entre Sistemas Agroflorestais e florestas adjacentes, concluíram que 34 estudos apontavam menor riqueza de espécies nas agroflorestas do que nos habitats naturais. O fato é que, ainda hoje, a eficácia das estratégias que integram produção e conservação é controversa e questionada. Sob a perspectiva de proteção da biodiversidade, Phalan et al. (2011) apontam que a destinação de áreas para produção, de elevada produtividade e rendimento, distintas de áreas para proteção dos habitats naturais, é mais promissora do que estratégias de conciliação desses dois objetivos. Já sob a perspectiva da produção, Clough et al. (2011) concluem ser possível otimizar ambos em mesma área, pois a presença de elevada biodiversidade não afeta negativamente a produtividade agrícola dos SAFs.

De forma geral, o conhecimento sobre os Sistemas Agroflorestais, em seus aspectos ecológico-ambientais, sociais e econômicos, é restrito. Há mais perguntas do que respostas, especialmente acerca da viabilidade a longo prazo, das populações da fauna e da flora que compõem os SAFs. A maioria dos estudos tem inventariado e monitorado a biodiversidade em paisagens pouco alteradas,

centrando em poucos taxa e em escalas espaciais e temporais reduzidas (UMRANI; JAIN, 2010).

Tendo em vista todas essas questões comprobatórias sobre a agricultura, abordando toda sua história até chegar às SAFs, com o intuito de recuperação e preservação ambiental, fica claro que ainda é cedo decidir um lado eficaz, pois todos os métodos criados até agora apresentam seus bônus e ônus, cabe agora estudar qual caminho causa menos impacto ambiental e seguir um panorama de adequação das falhas em busca de um método com pelo menos 85% de eficácia e eficiência.

A percepção ambiental serve como “arma de defesa” do meio ambiente visando reaproximar o ser humano da natureza, para que o mesmo seja preservado para as próximas gerações e buscando o respeito. “O futuro da humanidade continua promissor se ela tiver a sabedoria de enfrentar os problemas” (ASSMANN, 2000).

Como enfatiza Tuan (2012): “Uma perspectiva humanista da ciência e do ambiente está longe de ser parte do pensamento dominante. Continuamos com uma visão funcionalista da relação ser humano e ambiente, que prioriza o ter ao ser na discussão ambiental, valorizando mais a perspectiva econômica do que a existencial”. Ainda segundo Tuan (2012), os antigos viam o movimento da natureza em um trajeto circular que representava a perfeição, os modernos postulam a linha reta como o trajeto, sugerindo que não há mais a perfeição natural devido ao contato humano com o natural.

## **5 CONCLUSÃO**

Desde os primórdios a agricultura era utilizada, primeiro como necessidade de sobrevivência e ocupava uma função complementar na alimentação o que fez com que o homem plantasse para a própria sobrevivência, depois surgiu a necessidade de variação dos produtos, as trocas comerciais e a domesticação de animais foi o pilar central da formação de sociedades estáveis em que o homem passou de coletor, ou predador, a construtor engenhoso da sobrevivência grupal.

Com a necessidade de aumentar a produtividade o uso das ferramentas tecnológicas vem sendo cada vez mais incorporadas no campo, dessa forma o

produtor que adota medidas inovadoras garante a qualidade da produção, redução dos custos e a diminuição dos impactos ambientais; atualmente é possível usar a tecnologia desde o preparo do solo até a distribuição.

A revolução verde surgiu com o objetivo de aumentar a produtividade por meio de modificação de sementes, a utilização de adubos químicos, fertilizantes no solo e agrotóxicos, a princípio o objetivo era aumentar a produção de alimentos para assim acabar com a fome no mundo, no entanto o aumento da produção não foi suficiente para a disseminação da fome e trouxe várias consequências para o meio ambiente como a contaminação do solo e das águas.

O SAFs surgiu como uma alternativa de ajustar as diferentes estratégias de desenvolvimento rural sustentável, aliando o plantio simultâneo de espécies de árvores arbóreas, herbáceas e a pastagem com criação de animal; o desenvolvimento dessa técnica permite a redução do uso de insumos, melhora o aproveitamento de energia e resulta numa maior produtividade por área. Quando falamos dos benefícios cedidos pelos SAFs podemos citar a melhoria na qualidade do sistema de produção e do balanço hídrico, aumento na capacidade de absorção do solo, maior diversificação e qualidade alimentar, estímulo à atividade biológica.

Os sistemas agroflorestais despontam como alternativa promissora, por serem mais diversificados e potencialmente mais produtivos e sustentáveis que os pecuários e de agricultura tradicionais. Sendo uma ótima opção para a produção agrícola, pecuária e florestal, pois a sua característica de integração favorece a sustentabilidade do sistema.

Apesar do reconhecimento dos inúmeros benefícios dos SAFs, a sua aplicação na realidade ainda é muito limitada, são sistemas complexos o que o torna difícil de reproduzir ou adaptar em outras condições, ainda é muito cedo para saber quais os pontos negativos dos SAFs, já que a sua reprodução ainda é limitada.

A adoção de sistemas agroflorestais torna a agropecuária uma atividade mais intensiva e sustentável o que representa uma ótima oportunidade de mercado, pois os aspectos produtivos, biológicos, econômicos, sociais e ecológicos são beneficiados pela prática. Esses aspectos agregam valor à propriedade proporcionando um aumento da rentabilidade pela comercialização de produtos e derivados, além do paisagismo, que permite a exploração do ecoturismo. Essa diversificação leva à melhor sustentabilidade econômica e ambiental, fazendo com

que o produtor consiga permanecer no mercado e manter sua produção em longo prazo.

## REFERÊNCIAS

ADL, S.; IRON, D.; KOLOKOLNIKOV, T. A threshold area ratio of organic to conventional agriculture causes recurrent pathogen outbreaks in organic agriculture. **Science of the Total Environment**, Amsterdam, v. 409, p. 2192–2197, 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Regulamentação. **Anvisa aprova novo marco regulatório para agrotóxicos**. Brasília, DF: ANVISA, 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Monografias autorizadas**. Brasília, DF: ANVISA, 2018.

AGROFLORESTAIS, SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS. SBSAF - **Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais, 2015**. Disponível em: <<http://www.sbsaf.org.br>>. Acesso em: 04 Out. 2021.

ALBERGONI, L.; PELAEZ, V. Da Revolução Verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas. **Revista de Economia**, Curitiba, v. 33, n. 1, p. 31-35, 2007.

ALLAIN, J. M.; NASCIMENTO-SCHULZE, C. M.; CAMARGO, B. V. As representações sociais de transgênicos nos jornais brasileiros. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 14, n. 1, p. 21-30, 2009.

ALLEN, V. G. et al. Integrated irrigated crop-livestock systems in dry climates. **Agronomy Journal**, Madison, v. 99, n. 2, p. 346-360, 2007.

ALTIERI, M. **Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5<sup>o</sup>. Ed. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. I. O potencial agroecológico dos sistemas agroflorestais na América Latina. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**, v. 8, n. 2, 2011.

ALVES, G. S. A Biotecnologia dos Transgênicos: precaução é a palavra de ordem, **HOLOS**, Natal, v. 2, n. 20, p. 1-10, 2004.

Ambiente Brasil, Sistemas Agroflorestais: aspectos ambientais e sócio-econômicos, disponível em <  
[https://ambientes.ambientebrasil.com.br/agropecuario/artigo\\_agropecuario/sistemas\\_agroflorestais\\_aspectos\\_ambientais\\_e\\_socio-economicos.html](https://ambientes.ambientebrasil.com.br/agropecuario/artigo_agropecuario/sistemas_agroflorestais_aspectos_ambientais_e_socio-economicos.html)> Acesso em 18 set. 2021.

ANDRADE, T. O.; GANIMI, R. N. Revolução Verde e a apropriação capitalista. **CES Revista**, Juiz de Fora, v. 21, p. 43-56, 2007.

ANDREOLI, A. I. Transnacionais e transgênicos. **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá, v. 9, n. 99, p. 1-4, 2009.

ARAGÃO, A.; LEITE, J. R. M.; FERREIRA, J. S.; FERREIRA, M. L. P. C. (Orgs). **Agrotóxicos: a nossa saúde e o meio ambiente em questão**. Florianópolis: FUNJAB, 2003.

ARCO-VERDE, M. F. **Sustentabilidade biofísica e socioeconômica de sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira**. 2008. 188 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.

AS-PTA; ILEIA. Revista Agriculturas: **experiências em agroecologia**, v. 8, n. 2, 2011.

ASSMANN, A. L. et al. Produção de Gado de Corte e Acúmulo de Matéria Seca em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária em Presença e Ausência de Trevo Branco e Nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 37-44, 2004.

ASSMANN, H.; SUNG, J. M. **Competência e sensibilidade solidária: educar para a esperança**. Petrópolis: Vozes, 2000.

BARBOSA, A. S. **Andarilhos da claridade: os primeiros habitantes do cerrado**. Goiânia: Universidade de Goiás; Instituto do Trópico Úmido, 2002.

BACHA, C. J. C. O uso de recursos florestais e as políticas econômicas brasileiras: uma visão histórica e parcial de um processo de desenvolvimento. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 393-426, 2004.

BAGGIO, A. J. **Alternativas agroflorestais para recuperação de solos degradados na região Sul do País**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, Curitiba, v.1. p. 126-131. 1992.

BARBOZA, L. G. A. et al. Para além do discurso ambientalista: percepções, práticas e perspectivas da agricultura agroecológica. **Ambiência**, Guarapuava, v. 8, n. 2, p. 389-401, 2012.

BATISH, D. R. et al. **Ecological basis of agroforestry** Boca Raton: CRC Press, 2008.

BEDDINGTON, J. R. et al. **What Next for Agriculture After Durban?** Science, Nova York, v. 335, p. 289-290, 2012.

BEUS, C. E.; DUNLAP, R. E. Conventional versus Alternative Agriculture: The Paradigmatic Roots of the Debate. **Rural Sociology**, Utah, v. 55, n. 4, pp. 590 – 616, 1990.

BHAGWAT, S. A. et al. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? **Trends in Ecology & Evolution**, Amsterdam, v. 23, n. 5, p. 261-7, 2008.

BIANCHINI, V.; MEDAETS, J. P. P. **Da Revolução Verde à agroecologia: Plano Brasil Agroecológico**. Brasília: MDA, 2013.

BORGES, L. S.; AQUINO, F. C.; EVANGELISTA, A. F. Integração lavoura-pecuária–revisão. **Nutritime Revista Eletrônica**, Viçosa, v.13, n.1, p. 4535-4541, 2016.

BRANDENBURG, A. A colonização do mundo rural e a emergência de novos atores, **RURIS - Centro De Estudos Rurais**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 167-194, 2010.

BRASIL. Decreto nº 7.830, de 17 de Outubro de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, Seção 1, p.5, 18 out. 2012.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 196. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Legislativo, Brasília, DF: 28 de Mai., 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano Agrícola e Pecuário 2017-2018 / **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola.** – Brasília: Mapa/SPA, 2017. 46 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Tecnologia já é usada em cerca de 70% das propriedades rurais do país. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/tecnologia-ja-e-usada-em-cerca-de-67-das-propriedades-rurais-do-pais-1>>. Acesso em: 18 Set. 2021.

BRITO, L. T. L. et al. Influência das atividades antrópicas na qualidade das águas da bacia hidrográfica do Rio Salitre. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 4, p. 596-602, 2005.

BRUNELLI, A. F. A polêmica sobre os transgênicos: Monsanto vs. MST. **Bakhtiniana**, São Paulo, v. 1, n. 5, p. 166-182, 2011.

BUDOWSKI, G. **Aplicability of agroforestry systems**, Turrialba: CATIE, 1981, 12p.

CÂMARA, M. C. C.; NODARI, R. O.; GUILAM, M. C. R. Regulamentação sobre bio(in)segurança no Brasil: a questão dos alimentos transgênicos. **Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis**. Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 261-286, 2013.

CAMPOS DOS SANTOS, M. J; DE PAIVA, S. N. Os sistemas agroflorestais como alternativa econômica em pequenas propriedades rurais: estudo de caso. **Ciência Florestal**, v. 12, n. 1, p. 135-141, 2002.

CARBONE, B. J. L. **Segurança alimentar e governança para transgênicos: um estudo sobre o ativismo transnacional**. 2009. 134 f. Dissertação (Mestrado em Direito), Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CARSON, R. L. **Primavera Silenciosa**. Tradução por: Claudia Sant'Ana Martins. São Paulo: Gaia, 2010.

CARVALHO, M. A. de. **Políticas Públicas e competitividade da agricultura**. In: Encontro Nacional de Economia, Vitória, v. 3, 1998.

CASSOL, L. C. **Relações solo-planta-animal num sistema de integração lavoura pecuária em semeadura direta com calcário na superfície**. 2003. 1757f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo), Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Porto Alegre.

CASTRO, C. R. T.; LEITE, H. G.; COUTO, L. Sistemas silvipastoris: potencialidades e entraves. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 20, n. 4, p. 575-582, 1996.

CAVALLI, S. B. Segurança alimentar: A abordagem dos alimentos transgênicos. **Revista de Nutrição**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 41-46, 2001.

CESTARI, J. S.; GONÇALVES, N. M. F. M. Os alimentos transgênicos e o contexto do consumidor. **Revista Jurídica Uniandrade**, Paraná, v. 2, n. 21, p. 314-335, 2014.

CHILDE, V. G. **Man makes himself**. Nova York: The New American Library of World Literature, 1958.

CLOUGH, Y. et al. Combining high biodiversity with high yields in tropical agroforests. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Stanford, v. 108, n. 20, p. 8311-6, 2011.

CNA. **Produzir e preservar: por que precisamos de um novo código florestal?** Brasília, DF: Confederação da Agricultura e Pecuária (CNA), 2011.

COLLI, W. Organismos Transgênicos no Brasil: regular ou desregular? **Revista USP**, São Paulo, n. 89, p. 148-173, 2011.

CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. **Tocantins é autorizado a plantar algodão transgênico**. Disponível em: <<http://cib.org.br/em-dia-com-a-ciencia/tocantins-e-autorizado-a-plantar-algodao-transgenico/>>. Acesso em: 10 Out. 2021.

CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. **Transgênicos: 14 anos de contribuições para o meio ambiente**. Disponível em: <<http://cib.org.br/em-dia-com-a-ciencia/artigos/transgenicos-14-anos-de-contribuicoes-para-o-meio-ambiente/>>. Acesso em: 25 Set. 2021.

CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. **Transgênicos: você tem direito de conhecer**. Conselho de Informações sobre Biotecnologia, 2005.  
CUNHA, N. R. S. et al. A Intensidade da Exploração Agropecuária como Indicador da Degradação Ambiental na Região dos Cerrados, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 46, n 2, p. 291- 323, 2008.

CURY, R. T. S.; JUNIOR, O. C. **Manual para restauração florestal: florestas de transição**. Belém - PA: IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2011.

DANIEL, O.; COUTO, L.; GARCIA, R.; PASSOS, C. A. M. Proposta para padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais no Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 367-370, 1999.

DANTAS, M. Aspectos ambientais dos sistemas agroflorestais. **In: Congresso Brasileiro sobre Ecossistemas Agroflorestais**, Porto Velho, Embrapa-CNPQ, 1994. p.433-453.

DENIS, L. **Educação primitiva**. 2008. Disponível em: <[http://www.pedagogiaespirita.org/escola\\_virtual/](http://www.pedagogiaespirita.org/escola_virtual/)>. Acesso em: 29 Set. 2021.

DE SOUSA, W. A; VIEIRA, T. A. Sistemas agroflorestais: uma análise bibliométrica da produção científica de revistas brasileiras no período de 2005 a 2015. **Revista Espacios**, Caracas, v. 38, n 36, 2017.

DIAZ, R. J.; ROSENBERG, R. Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. **Science**, Nova York, v. 321, p. 926-929, 2008.

DORNELES, L.L. **Interações entre Euterpe edulis Mart. (Arecaceae) e insetos visitantes florais em sistema agroflorestal na Ilha de Santa Catarina** 2010. 111f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

DUBOIS, J. C. L. **Manual agroflorestal para a Amazônia**. 1ª Ed., Rio de Janeiro: Instituto REBRAF, 1996, 226p.

DUBOIS, J. C. L. Sistemas agroflorestais na Amazônia: avaliação dos principais avanços e dificuldades em uma trajetória de duas décadas. In: PORRO, R. (Ed.). **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 171-218.

DUBOIS, J. C. L. Informações gerais sobre Sistemas Agroflorestais e suas práticas. In: MAY, P. H; TROVATTO, C. M. M. (Coord.). **Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria de Agricultura Familiar, 2008.

EMBRAPA, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. 2004. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/sistemas-agroflorestais-safs>>. Acesso em 17 Set. 2021

EMBRAPA. Agroecologia: Princípios e Técnicas para uma Agricultura Orgânica Saudável. 1ª ed ed. Brasília, DF: **Embrapa**, 2005.

ENGELS, F. **A origem da família, da propriedade privada e do Estado**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

FEARNSIDE, P. M. Degradação dos recursos naturais na Amazônia Brasileira: implicações para o uso de sistemas agroflorestais. In: PORRO, R. (Ed). **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 161-170.

FERMENT, G. et al. **Lavouras transgênicas: riscos e incertezas**. Mais de 750 estudos desprezados pelos órgãos reguladores de OGMs. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2015. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/livro-lavouras-transgenicas-riscos-e-incertezas/>>. Acesso em: 21 Set. 2021.

FERNANDES, E. C. M. et al. Estratégias agroflorestais para redução das limitações químicas do solo para produção de fibra e alimento na Amazônia Ocidental. In: **Congresso brasileiro sobre Ecossistemas Agroflorestais**, Porto Velho, 1994. p.207-224.

FERNANDES G. B. F.; PACKER, L. **O quadro acelerado de liberação de OGMs no Brasil, o controle na cadeia agroalimentar e a sistemática violação ao princípio da precaução**. Campanha Brasil ecológico livre de transgênicos, 2011.

FERREIRA, L. M. M. Sistema Agroflorestal é alternativa sustentável para produção rural. **Agronline.com.br**. 2005. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=230>>. Acesso em: 18 Set. 2021.

FIUZA, C. et al. A responsabilidade civil dos fornecedores de alimentos transgênicos. **Meritum**, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 84-108, 2018.

FOLEY, J. A. et al. Solutions for a cultivated planet. **Nature**, Londres, v.478, p.337-342, 2011.

FURNIVAL, A. C.; PINHEIRO, S. M. A percepção pública da informação sobre os potenciais riscos dos transgênicos na cadeia alimentar. **História, Ciências, Saúde, Manguinhos**, v. 15, n. 2, p. 277-291, 2008.

GADERMAIER, F. et al. Impact of reduced tillage on soil organic carbon and nutrient budgets under organic farming. **Renewable Agriculture and Food Systems**, Cambridge, v. 27, n. 1, p. 68-80, 2012.

GALLOPÍN, G. **A systems approach to sustainability and sustainable development** Santiago: Sustainable Development and Humam Settlements Division, Naciones Unidas, 2003.

GASTALDI, J. P. **Elementos de Economia Política**. 17ª. Ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2001.

GIMENES, M. J. et al. Integração lavoura-pecuária: breve revisão. *Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas*. v. 4, n. 1, p. 52-59, 2010.

GONÇALVES, A. L. R; VIVAN, J. L. **Agroforestry and conservation projects in Brazil: carbon, biodiversity, climate, and people**. 2012. Disponível em: <<https://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/cases/case-detail/en/c/320158/>>. Acesso em: 19 Set. 2021.

GONÇALVES, C. W. P. Geografia da riqueza, fome e meio ambiente: pequena contribuição crítica ao atual modelo agrário/agrícola de uso dos recursos naturais. **Revista Internacional Interdisciplinar Interthesis**, Santa Catarina, v. 1, n. 1, p. 1 – 55, 2004.

GORDON, L. J. et al. A. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Nova York, v. 102, n. 21, p. 7612-7617, 2005.

GÖTSCHT, E. **Break-through in agriculture**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1995.

HERMANN, P. R. **O engenheiro agrícola na indústria de máquinas agrícolas**. Apud CORTEZ, L. A. B.; MAGALHÃES, P. S. G. – Introdução à engenharia agrícola. Campinas, SP: Editora da UNICAMP. 1992.

HERRERO, M. et al. Smart investments in sustainable food production: revisiting mixed crop-livestock systems. **Science**, Nova York, v. 327, p. 822-825, 2010.

HOEFFEL, J. L; FADINI, A. A. B. “Percepção Ambiental”. In: **Encontros e Caminhos: Formação de Educadoras (es) Ambientais e Coletivos Educadores**. 2o volume. Brasília. 2007, 357p.

IBGE Notícias, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2006. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20234-mulher-estuda-mais-trabalha-mais-e-ganha-menos-do-que-o-homem#:~:text=As%20mulheres%20trabalham%2C%20em%20m%C3%A9dia,5%25%20do%20rendimento%20dos%20homens>>. Acesso em: 17 Set. 2021.

IICA. **Os desafios da agricultura brasileira nos anos 90, da crise macroeconômica ao crescimento setorial auto-sustentado**. Escritório do IICA no Brasil – Brasília, 1989.

INPE, **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/abril-de-2021-registra-recorde-dedesmatamento-na-amazonia-legal-580-55-km/>>. Acesso em: 20 Set. 2021.

IPAM, **Instituto de Pesquisas Ambientais da Amazônia**. 2009. Disponível em: <<http://www.ipam.org.br/mais/noticias?page=108>>. Acesso em: 25 Set. 2021.

JAMES, C. **Situação global das culturas GM comercializadas: 2011**. ISAAA, Ithaca, NY, n. 43, 2011.

JESUS, A. S. S.; OMMATI, J. E. M. Segurança Alimentar e Revolução Verde: Questionamentos atuais acerca da Luta contra a Fome no Plano Internacional. **Revista do Direito Público**, Londrina, v. 12, n. 3, p. 191- 215, 2017.

JOSE, S. Agroforestry for conserving and enhancing biodiversity. **Agroforestry Systems**, Netherlands, v. 85, n. 1, p. 1-8, 2012.

JUNQUEIRA, C. A. et al. Sistemas agroflorestais e mudanças na qualidade do solo em assentamento de reforma agrária. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 102-115, 2013.

KLAUCZEK, S. A. Um olhar sobre os alimentos transgênicos no ensino da biologia. **Cadernos PDE**, Cascavel, v.2, 2014.

LACERDA, L. (Ed.). **Sistemas agroflorestais: uma alternativa para manter a floresta em pé**. Bonito: Centro Gráfico Ruy Barbosa, 2009.

LAL, R. Laws of sustainable soil management. **Agronomy for Sustainable Development**, Paris, v. 29, p. 7-9, 2009.

LASCO, R. et al. Climate risk adaptation by smallholder farmers: the roles of trees and agroforestry. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, England v. 6, p. 83-88, 2014.

LEITE, M. Os genes da discórdia—Alimentos transgênicos no Brasil. **Política externa**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 3-14, 1999.

LEROI-GOURHAN, A. et al. **Pré-história**. São Paulo: Pioneira; Edusp, 1981.

LOURENÇO, G. J.; ROSA, K. A. **O que são os transgênicos?**, 2019. Disponível em: <<http://www.racoeslourenco.hpg.ig.com.br/transg%C3%AAnicos.htm>> Acesso em: 27 Set. 2021.

LUIZ, C. R. **A tecnologia no agronegócio**. 2013. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, Assis 2013.

MAPAS – Monitoramento Ativo da Participação da Sociedade. **Estudo de caso - O companheiro liberou: o caso dos transgênicos no governo Lula**. Relatório do projeto. Dezembro de 2005.

MACDONALD, G. K. et al. Agronomic phosphorus imbalances across the world's croplands. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Nova York, v. 108, p. 3086-3091, 2011.

MACEDO, R. L. G. **Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais** Lavras: UFLA /FAEPE, 2000.

MARTINELLI, L. A. et al. A falsa dicotomia entre a preservação da vegetação natural e a produção agropecuária. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 10, n. 4, 2010.

MATOS, A. K. V. Revolução verde, biotecnologia e tecnologias alternativas. **Cadernos da FUCAMP**, Campinas, v. 10, n. 12, p. 1-17, 2011.

MAY, P. H; TROVATTO, C. M. M (Coord.). **Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria de Agricultura Familiar, 2008. p 20.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas do mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

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

MBOW, C. et al. Achieving mitigation and adaptation to climate change through sustainable agroforestry practices in Africa. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 6, p. 8-14, 2014.

MEDRADO, M. J. S. Sistemas agrofloretais: aspectos básicos e indicações. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Colombo, PR Embrapa Florestas, 2000. p. 269-312.

MELLO, L. M. M. Integração agricultura-pecuária em plantio direto: produção de forragem e resíduo de palha após pastejo. **Engenharia Agrícola**, Campina Grande, v. 24, n. 1, p. 121-129, 2004.

MEIRELLES, L. Soberania alimentar, agroecologia e mercados locais. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 0, p. 11-14, 2004.

METZGER, J. P. O Código Florestal tem base científica? **Natureza & Conservação**, Goiânia, v. 8, n. 1, 2010.

MOÇO, M. K. S. Soil and litter fauna of cacao agroforestry systems in Bahia, Brazil. **Agroforestry systems**, Netherlands, v. 76, n. 1, p. 127-138, 2009.

MORAES, L. F. D; RESENDE, A. S; AMANCIO, C. O. G. **Sistemas agrofloretais para o uso sustentável do solo: considerações agroecológicas e socioeconômicas**. Embrapa Agrobiologia. Documentos, 281. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2011. 28 p.

MORAGAS, W. M.; SCHNEIDER, M. O. Biocidas: suas propriedades e seu histórico no Brasil. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 4, n. 10, 2003.

MOREIRA, R. J. Críticas ambientalistas à Revolução Verde. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 15, p. 39-52, 2000.

NAIR, P. K. R. Agroforestry Systems and Environmental Quality: Introduction. **Journal of Environmental Quality**, v. 40, n. 3, p. 784-90, 2011.

NAIR, P. K. R. **An Introduction to agroforestry**. Kenia: Academic Publishers, 1993. 499p.

NAIR, P. K. R. Soil productivity aspects of agroforestry. In: GHOLZ, H. L. (Ed.). **Agroforestry: realities, possibilities and potentials**. Dordrecht, The Netherlands: Martinus Nijhoff, 1987. p. 21- 30

NAIR, P. K. R. Tree integration on farmlands for sustained productivity of small holdings. In: **Hockeretz, W. Environmentally Sound Agriculture**. New York: Praeger Scientific, 1983, p.333-350.

NAIR, P. K. R. The coming of age of agroforestry. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Londres, v. 87, p. 1613-1619, 2007.

NETTO, J. P.; BRAZ, M. **Economia política: uma introdução crítica**. São Paulo: Cortez, 2012.

OLIVEIRA, G. G **Viabilidade econômica de sistemas agroflorestais orgânicos no baixo sul da Bahia—o caso do projeto Onça**. In: 44th Congress, Fortaleza, Ceará, 2006. P. 23 – 27.

PAULINO, E. T. Agricultura e tecnificação: notas para um debate. **Agrária**, São Paulo, v. 4, n. 0, p. 3-19, 2006.

PEDRANCINI, V. D. et al. Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do Ensino Médio sobre transgênicos. **Ciência e Educação**, Bauru, v.14, n.1, p. 135-46, 2008.

PENEIREIRO, F. M. **Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: estudo de caso**. 1999. 149f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PEREIRA, A. C. S.; MOURA, S. M.; CONSTANT, P. B. L. Alergia alimentar: sistema imunológico e principais alimentos envolvidos. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 189-200, 2008.

PERES, F.; MOREIRA, J. C.; DUBOIS, G. S. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. In: Peres, F.; Moreira, J. C. (Org.). **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. 1ed. Rio de Janeiro: Editora da Fiocruz, 2003, v. 1, p. 21-41

PEZZEY, J. Sustainable development concepts: na economic analysis. **Wold Environment Paper**, v. 14, n. 2, p. 71, 1992.

PHALAN, B. et al. Reconciling food production and biodiversity conservation: land sharing and land sparing compared. **Science**, Nova York v. 333, p. 1289-91, 2011.

PIAZETTA, R. G. **Produção e comportamento animal em pastagem de aveia e azevém, submetida a diferentes alturas de manejo**. 2007. 94f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PIMENTEL, C. A. Alimentos transgênicos: mitos e verdades. In: **VIII Encontro baiano de geografia/x semana de geografia da UESB**, Vitória da Conquista, 2011.

PIMENTEL, D. Energy Inputs in Food Crop Production in Developing and Developed Nations. **Energies**, v. 2, n. 1, p. 1–24, 2009.

PINAZZA, L. A.; ALIMANDRO, R. A segunda revolução verde. **AgroANALYSIS**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 10, p. 37-43, 1998.

PORRO, R. Expectativas e desafios para a adoção da alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação. In: PORRO, R. (Ed.) **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília-DF: Embrapa Informação e Tecnologia, 2009. p.33 – 51.

PORTO, M. F.; SOARES, W. L. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa inovadora. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 37, n. 125, p. 17-31, 2012.

RAMOS, P. C. M. **10 anos de transgênicos no Brasil**. ASIMABA NACIONAL. Brasília, 10 de outubro de 2013.

RAMOS, P. **A agroindústria canavieira de São Paulo e do Brasil: heranças a serem abandonadas**. 2007. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2007/05/10/a-agroindustria-canavieira-de-sao-paulo-e-do-brasil-herancas-a-serem-abandonadas-por-por-pedro-ramos/>> Acessado em: 18 Set. 2021.

RAPOSO, G. R. et al. Discernimento sobre alimentos transgênicos na Unicamp e em seus arredores. **Revista Ciências do Ambiente**, Campinas, v. 2, n. 10, p. 1-4, 2014.

RIBASKI, J. **Influência da algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC) sobre a disponibilidade e qualidade da forragem de capim-búfel (*Cenchrus eiliaris*) na região semi-árida brasileira**. 2000. 165f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

RIBASKI, J.; MONTOYA, L. J.; RODIGHERI, H. R. Sistemas Agroflorestais: aspectos ambientais e sócio-econômicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte: EMBRAPA, v. 22, n. 212, 2001.

RIBEIRO I. G.; MARIN V. A. A falta de informação sobre os Organismos Geneticamente Modificados no Brasil. **Ciência e saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, 2012.

ROSA, A. V. **Agricultura e Meio Ambiente**. São Paulo: Atual, 1998.

ROSS, J. L. S. (Org.). **Geografia do Brasil**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2001.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável** Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SAHLINS, M. I. **Economía de la Edad de Piedra**. Madrid: Akal, 1987.

SANTOS, A. C. **O papel dos sistemas agroflorestais para usos sustentáveis da terra e políticas públicas relacionadas - Indicadores de Funcionalidade Econômica e Ecológica de SAFs em Redes Sociais da Amazônia e Mata Atlântica**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Subprograma Projetos Demonstrativos (PDA), 2010.

SANTOS, H. P.; AMBROSI, I.; LHAMBY, J. C. B. Análise de risco em quatro sistemas de rotação de culturas para trigo, num período de dez anos, em Passo Fundo, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.4, p.519-526, 1999.

SANTOS, J.; CÂNDIDO, G. A. A Sustentabilidade da Agricultura Orgânica Familiar dos Produtores Vinculados a Associação de Desenvolvimento Econômico, Social e Comunitário (ADESC) de Lagoa Seca – PB. In: **V Encontro Nacional da Anppas**, Florianópolis, 2010, p. 1-20.

SBPC; ABC. **O Código Florestal e a Ciência: Contribuições para o Diálogo**. São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC; Academia Brasileira de Ciências, ABC, 2011.

SCALES, B. R.; MARSDEN, S. J. Biodiversity in small-scale tropical agroforests: a review of species richness and abundance shifts and the factors influencing them. **Environmental Conservation**, v. 35, n. 2, p. 160-172, 2008.

SCHROTH, G. et al. Introduction: The Role of Agroforestry in Biodiversity Conservation. in Tropical Landscapes. In: SCHROTH, G.; FONSECA, G.; HARVEY, C. (Eds.). **Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes**. Washington: Island Press, 2004. p. 1-12.

SCHEMBERGUE, A. et al. Sistemas agroflorestais como estratégia de adaptação aos desafios das mudanças climáticas no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Santa Maria, v. 55, n. 1, p. 9- 30, 2017.

SERRA, L. S. et al. Revolução Verde: reflexões acerca da questão dos agrotóxicos. **Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB**, São Luís, v. 1, n. 4, p.1-24, 2016.

SHIVA, V. **Monoculturas da mente**: perspectiva da biodiversidade e da biotecnologia. São Paulo: Gala, 2003.

SILVA, J. G. in STÉDILE, J. P. **A questão Agrária na Década de 90**. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

SILVA, P. J. **Escolhas e influências dos consumidores de alimentos na modernidade reflexiva: um estudo em supermercados**. 2006. 161f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SILVA, R. C. **Extensão rural**. São Paulo: Erica, 2014.

SILVA, T. H. C.; GONÇALVES NETO, J. C. O “Direito” dos Agrotóxicos e a Soberania Alimentar entre Saúde, Economia e Escolhas Políticas. **Prim@ Facie**, João Pessoa, v. 16, n. 31, p.1-31, 2017.

SMITH, N. **Desenvolvimento Desigual**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1987.

SOUZA, H. N.; GRAAFF, J.; PULLEMAN, M. M. Strategies and economics of farming systems with coffee in the Atlantic Rainforest Biome. **Agroforestry Systems**, Netherlands, v. 84, p. 227-242, 2011.

SPAROVEK, G. et al. A revisão do Código Florestal brasileiro. **Novos Estudos**, v. 89, p. 111-135, 2011.

SPAROVEK, G. et al. The revision of the Brazilian Forest Act: increased deforestation or a historic step towards balancing agricultural development and nature conservation? **Environmental Science & Policy**, Washington, DC, v. 16, p. 65-72, 2012.

SPAROVEK, G. et al. Brazilian agriculture and environmental legislation: status and future challenges. **Environmental Science & Technology**, Washington, DC, v. 44, n. 16, p. 6046-53, 2010.

STEENBOCK, W. et al. Agroflorestas e Sistemas Agroflorestais no espaço e no tempo. In: STEENBOCK, W. **Agrofloresta, Ecologia e Sociedade**. Curitiba. Kairós, 2013.

STOCKING, M. A. Tropical soils and food security: the next 50 years. **Science**, Nova York, v. 302, n. 1356, p. 1355-1359, 2003.

SUZUKI, J. B. Rotulagem de transgênicos no Brasil: o retrocesso do PL nº 4.181/08. **Revista de Direito**, Viçosa, v. 9, n. 1, p.95-123, 2017.

SZOIT, L. T.; FERNANDES, E. C. M.; SANCHES, P. A. Soil-plant interactions in agroforestry systems. In: JARVIS, P.G. (Ed.). **Agroforestry: principles and practice**, Amsterdam: Elsevier, 1991. p.127-153.

TSCHARNTKE, T. et al. A. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. **Biological Conservation**, Amsterdam, v. 151, p. 53-59, 2012.

TUAN, Y.F. **Topofilia – um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Londrina: Eduel, 2012.

TURINI, T. et al. Desempenho de bovinos inteiros e castrados em sistema intensivo de integração lavoura-pecuária. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, p. 2339-2352, 2015.

UDAWATTA, R. P.; GODSEY, L. D. Agroforestry comes of age: putting science into practice. **Agroforestry Systems**, Netherlands, v. 79, n. 1, p. 1-4, 2010.

ULTCHAK, A. A. M. S. Organismos geneticamente modificados: a legalização no Brasil e o desenvolvimento sustentável. **R. Inter. Interdisc. Interthesis**, Florianópolis, v. 15, n. 2, p. 126-141, 2018.

UMRANI, R.; JAIN, C. K. **Agroforestry Systems and Practices**. Jaipur: Oxford Book Company, 2010.

VASCONCELOS, M. A. S.; GARCIA, M. E. **Fundamentos de Economia**. São Paulo, Saraiva, 2005.

VEIGA, J. E. Agricultura. In: TRIGUEIRO, A. (Coord.). **Meio Ambiente no Século XXI: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p.199-215.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

VIANA, V. M. et al. **Instrumentos para o manejo sustentável do setor florestal privado no Brasil. Uma análise das necessidades, desafios e oportunidades para o manejo de florestas naturais e plantações florestais de pequena escala**. Londres: International Institute for Environment and Development, 2002. 106p.

VIEIRA, A. C. P.; BUAINAIN, A. M.; SPERS, E. E. A segurança do alimento e a necessidade da informação aos consumidores. **Cadernos de Direito**, v. 10, n. 19, p. 21-37, 2010.

VIEIRA, A. H.; LOCATELLI, M.; MACEDO, R. S. **Sistemas agroflorestais e a conservação do solo**. Agronline.com.br. 2006. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=322>>. Acesso em: 19 Set. 2021.

VIEIRA, D. L. M.; HOLL, K. D.; PENEIREIRO, F. M. Agro-Successional Restoration as a Strategy to Facilitate Tropical Forest Recovery. **Restoration Ecology**, United Kingdom, v. 17, n. 4, p. 451-459, 2009.

VIEIRA, L. S. M. **Potencial econômico-ecológico de sistemas agroflorestais para conexão de fragmentos da mata atlântica**. 2007. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

XAVIER, E. G.; LOPES, D. C. N.; PETERS, M. D. P. Organismos geneticamente modificados. **Archivos de zootecnia**, Córdoba, v. 58, p. 16, 2009.

WANDERLEY, M. N. B. O campesinato brasileiro: uma história de resistência. **Rev. Econ. Sociol. Rural**. Brasília, v. 52, n. 1, p. 25-44, 2014.

WANDERLEY, M. N. B. **O mundo rural como espaço de vida**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

WELLS, H. G. **A short history of the world**. London: Penguin Books, 1991.

WIERSUM, K. F. **Ecological aspects of agroforestry with especial emphasis on tree-sníl interactions: lecture notes**. [S.1.]: FONC Project Communication, 1986. 16p.

YAMADA, M.; GHOLZ, H. L. An evaluation of agroforestry systems as a rural development option for the Brazilian Amazon. **Agroforestry Systems**, Netherlands, p. 81-87, 2002.

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. **A preservação do pequeno agricultor e o meio ambiente**. Petrópolis: Vozes, 2001.

ZANINE, A. M. et al. Potencialidade da integração lavoura- pecuária: relação planta animal. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET**, Malagá, v. 7, n. 1, p. 1 – 23, 2006.

ZANINI, L. E. A. Os direitos do consumidor e os organismos geneticamente modificados. **Revista de doutrina da 4ª Região**, Recife, n. 48, n. 5, p. 191 – 222, 2012.

ZANONI, M.; FERMENT, G. O biorrisco e a comissão técnica nacional de biossegurança: lições de uma experiência. Transgênicos para quem? **Agricultura, ciência, sociedade**, Brasília, p. 244-276, 2011.

**ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Aos 13 dias do mês de dezembro do ano de 2021, às 14:00 horas, na sala da plataforma zoom (<https://animaeducacao.zoom.us/j/87089111364>), do Centro Universitário AGES, reuniu-se a Comissão Julgadora composta pelos(as) professores(as) Igor Macedo Brandão (orientador), Fabio Luiz Oliveira de Carvalho e Dalmo de Moura Costa (examinadores) para avaliar o trabalho de Defesa de Monografia intitulado “SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO BRASIL E SEUS EFEITOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA”, apresentado pelo(a) graduando(a) Ivanildo Silva de Oliveira como requisito parcial para obtenção do título de licenciado(a) em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. Após a abertura da sessão, eu, orientador(a), determinei 20 minutos para a apresentação do trabalho. Terminada a apresentação, o(a) aluno(a) foi arguido(a) pela banca que, em seguida, reuniu seus membros e decidiu pela APROVAÇÃO do trabalho, com nota 90,0. Esta etapa do processo de conclusão do curso não valida exclusivamente a autorização para que o(a) graduando(a) realize a cerimônia de colação de grau, estando, esta última, dependente da aprovação em todas as disciplinas do curso (carga horária obrigatória e optativa), além da validação da carga horária mínima em atividades complementares.

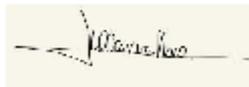
Nada mais havendo a tratar, eu, orientador, redigi esta ata, que segue assinada por todos os membros da banca examinadora.

Paripiranga, 13 de dezembro de 2021.



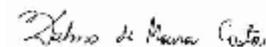

---

Orientador(a)




---

Professor examinador 1




---

Professor examinador 2

	Oliveira, Ivanildo Silva de, 2021
	SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO BRASIL E SEUS EFEITOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS: uma revisão integrativa. Ivanildo Silva de Oliveira. – Tucano, 2021.
	75 f.: il.
	Orientador: Prof. Me. Igor Macedo Brandão
	Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Ages Campus Tucano - Tucano, 2021..
	1. Sistemas Agroflorestais no Brasil e seus efeitos econômicos e ambientais: uma revisão integrativa - Tucano-BA. 2. Agroecologia. I. Título. II. Ages.