

# **SEÇÃO 1 - AGROECOLOGIA NA PROMOÇÃO DE SISTEMAS AGROALIMENTARES SUSTENTÁVEIS**

## A INSUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA INDUSTRIAL E A AGROECOLOGIA ENQUANTO PROPOSTA PARA UMA AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL

*Data de aceite: 01/08/2023*

### **Fábio Cristiano Souza Oliveira**

Doutorando no Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial – PPGADT/UNIVASF.

### **Danielle Juliana Silva Martins**

Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial – PPGADT/UNIVASF.

### **Maria do Socorro Tavares Cavalcante Vieira**

Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial – PPGADT/UNIVASF.

### **Vivianni Marques Leite dos Santos**

Docente no Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial - PPGADT/UNIVASF.

### **Helinando Pequeno de Oliveira**

Docente no Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial - PPGADT/UNIVASF.

### **Helder Ribeiro Freitas**

Docente no Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial - PPGADT/UNIVASF.

## 1 . INTRODUÇÃO

A atividade agrícola sofreu uma intensa transformação nas últimas décadas. Essa passou a se concentrar em monoculturas, visando o aumento da produtividade e sob o pretexto de suprir a necessidade alimentar de todo planeta. Somente o Brasil produziu cerca de 268,9 milhões de toneladas de grãos na safra 2020/2021 (CONAB, 2020). A ampliação dessa produção tem acontecido por meio do uso de pacotes tecnológicos. Esses, são compostos pelo uso intensivo de máquinas e equipamentos de alta produtividade, processos de irrigação, criação industrial de animais e ainda o uso de insumos externos como sementes geneticamente modificadas e os agroquímicos como fertilizantes, pesticidas, entre outros sintéticos baseados no petróleo. Esses elementos tornaram a agricultura extremamente sofisticada e com procedimentos que se assemelham aos adotados na indústria. Essa semelhança fez surgir a denominação de “agricultura

industrial” que também é chamada de agricultura de alto rendimento, revolução verde ou simplesmente de agricultura convencional.

Apesar de ano após ano países em desenvolvimento como o Brasil baterem recordes de produção, boa parte desses alimentos são destinados à exportação. Dos 82,7 milhões de toneladas de soja produzidos em 2020, no país, cerca de 81,4 milhões de toneladas foram destinados para a exportação (CONAB, 2020). Como consequência faltam alimentos para as populações mais pobres.

Nessa perspectiva, este estudo tem como objetivo, apresentar o cenário de “Insustentabilidade da Agricultura Industrial”, que se caracteriza pela: alteração na dinâmica dos ecossistemas; modificação da qualidade nutricional dos alimentos; escassez de energia; mudanças climáticas; impactos sociais para as comunidades que trabalham com a agricultura e não garantiram acesso ao alimento “para todos” como previsto. Neste estudo, o termo insustentabilidade parte do pressuposto de que os princípios e as práticas adotadas por alguns agricultores junto ao meio ambiente se preocupam mais com o retorno produtivo e a lucratividade do que com a saúde e o bem-estar das populações envolvidas, das plantas e dos animais. Refletir sobre a insustentabilidade da agricultura convencional é pensar na qualidade de vida das futuras gerações de todas as espécies que vivem no planeta.

Miguel Altieri destaca que as consequências ambientais e sociais desse modelo têm sido desastrosas, provocando destruição da biodiversidade e degradação dos solos, além da população dos países mais pobres do mundo serem assolados pela fome, uma vez que a produção primária é destinada, quase que exclusivamente, para a exportação (CÁCERES, 2003; ALTIERI, 2012).

Como contraponto, surge a Agroecologia que se apresenta como uma alternativa questionadora do modelo da agricultura industrial. Essa é uma ciência em construção, cujo prisma é a valorização dos saberes tradicionais, locais, culturais, ecológicos propondo princípios e práticas para a sociedade deixar de ter como foco: a produção para o lucro, e pensar em produzir, respeitando os limites do ecossistema e a geração de benefícios à natureza e para as pessoas.

Para a construção deste trabalho, foi adotada a pesquisa bibliográfica e documental que possibilitam o levantamento de estudos referentes ao tema investigado, bem como o aprofundamento teórico que norteia a pesquisa em andamento. A principal vantagem está no fato de permitir a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente, sendo ainda uma fonte rica e estável de dados (GIL, 2002).

## 2 . PRÁTICAS DA AGRICULTURA INDUSTRIAL/CONVENCIONAL

Agricultura convencional ou *conventional agriculture*, cujas bases estão fundadas

na aplicação de técnicas que visam potencializar tanto a produção agrícola como os lucros dela advindos, tendo o agronegócio como principal exemplo. A prática deste tipo de agricultura, viabilizada pela chamada “revolução verde”, foi intensificada logo após a Segunda Guerra Mundial. Nesse tipo de prática agrícola, destacam-se sete tipos de práticas: a) cultivo intensivo do solo com uso de maquinário movido a combustíveis fósseis (tratores e similares); b) monocultura (utilização extensa de apenas uma cultura); c) aplicação de fertilizantes (adubação química); d) Irrigação; e) utilização de agrotóxicos para controle químico de espécies indesejadas (pragas e patógenos); f) manipulação genética das espécies cultivadas (por métodos convencionais de melhoramento ou por técnicas biotecnológicas) e a g) criação industrial de animais.

Através de estudos realizados no mundo todo, essas práticas foram consideradas responsáveis por impactos ambientais. Estes por sua vez são

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais. (BRASIL, 2002).

É visível que na busca pela lucratividade, pelo aumento de produção e a eficiência esqueceu-se que sem o cuidado adequado com o meio ambiente, este não se sustenta, sofre mutações e as consequências são adversas. Vale ressaltar que o ambiente agrícola ficou muito semelhante ao ambiente industrial com processos homogeneizados e o solo passou a ser visto como mero substrato. As plantas se tornam unidades fabris se considerarmos que nas práticas de melhoramento genético, até a altura de inserção dos frutos é homogeneizada para facilitar a colheita mecanizada. Os defensores das práticas agrícolas convencionais afirmam que sem elas, a fome aumentaria mais ainda em todo o planeta. Porém, estas práticas aumentam as vulnerabilidades tanto do ambiente agrícola quanto do agricultor, como explicaremos nas seções seguintes:

## 2.1 CULTIVO INTENSIVO

O cultivo intensivo tem relação direta com a visão mercadológica visto que parte do pressuposto que é fundamental intensificar a produção com vistas a obter ganhos de produtividade e escala, para tanto, faz uso de um investimento tecnológico principalmente em maquinários que venham a proporcionar tal perspectiva e o uso intensivamente de insumos. Entretanto, este sistema intensivo, causa maior impacto ambiental, é um dos maiores consumidores de recursos naturais, emissor de gases de efeito estufa que utiliza de quantidades superiores de corretivos e defensivos agrícolas, poluindo o solo, o ar e a água (GREENPEACE, 2017, apud, RIBEIRO, 2020, p.2).

Em estudo realizado por Vazquez e Zulaica (2013), que acompanhou de 2002 a 2011 o cultivo intensivo na agricultura argentina, especialmente, na ecorregião do Pampa, verificou-se que tal prática gera prejuízos à qualidade do solo e da água e da conservação da biodiversidade, após esse período, concluíram que na água e no solo o prejuízo foi de 33,8% e na biodiversidade foi de 16,03, principalmente após a intensificação agrícola foi gerada com a implantação da dupla safra anual.

Em estudo similar, Jadoski et al. (2010) destacam que tal prática contribui para a lixiviação de nitrato e elementos químicos, que chegando aos lençóis freáticos afeta a qualidade da água que consumimos, bem como, elimina a população de peixes. Galaviz-Villa et al. (2010, *apud* JADOSKI et al, 2010, p.199) ressaltam que dentre os problemas observados para a saúde humana, destacam-se “a disfunção da glândula tireóide, produção de nitrosaminas (que geralmente causam câncer), além da diminuição na capacidade do sangue para transportar oxigênio (metahemoglobinemia)”.

Também são encontrados malefícios nas plantas e vegetais, de acordo com Cano et al. (2007, *apud* JADOSKI *et al*, 2010, p.199), a presença do nitrogênio em excesso influencia “na qualidade do fruto e da planta, como fruto oco, aborto floral, menor resistência à geadas, dentre outros”, bem como o “nitratos contribuem para um aumento no efeito estufa e degradação da camada de ozônio” (*idem*).

## 2.2 MONOCULTURA

Durante muitos anos, acreditou-se que a prática da monocultura, com o ideal de um único cultivo de produto no solo apresentava benefícios para a produção, era a solução para o problema da fome no mundo. Entretanto, para tal atividade era necessário o desmatamento das plantas nativas, a realização de queimadas, o uso de agrotóxicos, fertilizantes químicos e transgênicos que, com o tempo, ocasionaram muito mais perdas do que ganhos.

Altieri e Nicholls (2020) recentemente afirmaram que este domínio de mais e 80% de terras aráveis com a monocultura vem ocasionando ao longo dos anos a degradação do solo, desmatamento, esgotamento de recursos de água doce, a contaminação química, o aumento de gases e pragas, bem como o quanto é complexo pensar que a mesma tecnologia que se acreditava proporcionar benefícios para a sociedade pela produção agrícola em larga escala, é a mesma que vem proporcionando tantos malefícios ao meio ambiente e gerando um ambiente inadequado aos seres vivos, por simplificar o ecossistema e limitar a manutenção deste mesmo ecossistema.

Coincidentemente, esta prática é muito comum nas grandes propriedades rurais, no Brasil e em países com extrema pobreza, (ZIMMERMANN, 2009). O primeiro marco histórico da monocultura no Brasil consideramos o período intenso de atividades com a cana-de-açúcar no período colonial, no qual:

Descobrimos cedo que as terras do Nordeste se prestavam maravilhosamente ao cultivo da cana-de-açúcar, os colonizadores sacrificaram todas as outras possibilidades ao plantio exclusivo da cana. Aos interesses de sua monocultura intempestiva, destruindo quase que inteiramente o revestimento vivo, vegetal e animal da região, subvertendo por completo o equilíbrio ecológico da paisagem e enterrando todas as tentativas de cultivo de outras plantas alimentares no lugar, degradando ao máximo, deste modo, os recursos alimentares da região (CASTRO, 2006, p. 97, *apud*, ZIMMERMANN, 2009, p.82).

A produção de cana-de-açúcar ainda hoje tem presença no Nordeste, entretanto, várias outras regiões passaram a produzir em larga escala, “São Paulo representa cerca de 50% de toda a produção de açúcar e etanol do País. Em segundo lugar está Minas Gerais, com 11,3% do total produzido, seguido por Goiás, com 11,1%” (CANAL AGRO, 2020). Mais recentemente, verificamos os investimentos na produção de soja em larga escala no Centro Oeste Brasileiro por grandes latifundiários. Entretanto, acompanha-se que “90% da produção mundial de alimentos estão restritos a somente quinze espécies vegetais, num âmbito de milhares de espécies vegetais comestíveis conhecidas, e oito animais” (SOARES e PORTO, 2007, *apud*, ZIMMERMANN, 2009, p.82) ocasionando impactos diretos no consumo alimentar da população, reduzindo drasticamente o consumo de nutrientes pelos seres humanos e tendo consequências na saúde.

Como uma alternativa de superação dos malefícios da monocultura, tem-se a policultura, ou diversificação de espécies, que vem apresentando resultados positivos, principalmente em propriedades familiares. Altieri e Nicholls (2020) destacam que em tais espaços é possível ver a diminuição de pragas, adaptação a eventos climáticos, alimentos mais ricos em nutrientes, provocando a restauração produtiva dos ecossistemas das propriedades.

### 2.3 APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES SINTÉTICOS

Em 1918, Fritz Haber descobriu como capturar o nitrogênio do ar, um dos nutrientes mais importantes da agricultura. Essa descoberta foi potencializada a partir da revolução industrial, especificamente, na década de 1960 com o advento da revolução verde e o uso intensivo dos fertilizantes sintéticos na agricultura, que em muitas partes do mundo, foram incorporados por instituições governamentais como parte de um pacote tecnológico em conjunto com sementes híbridas e pesticidas (CHARLES, 2013). A aplicação desses componentes químicos é uma das técnicas agrícolas mais adotadas para ampliar consideravelmente a produção de alimentos. Ao longo dos anos, o uso indiscriminado vem aumentando em todo o mundo, a exemplo do crescimento da aplicação do nitrogênio em lavouras com quase 110 milhões de toneladas aplicadas em 2018 (ver figura 01).

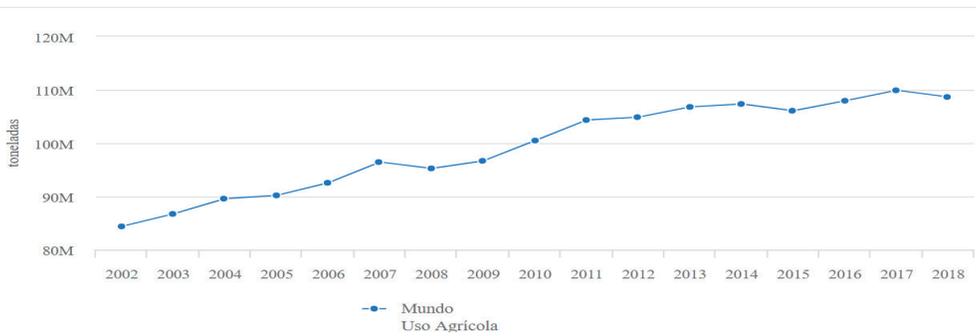


Figura 01: Uso agrícola do nitrogênio no mundo de 2002 a 2018

Fonte: FAOSTAT, 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/RFN/visualize>

Normalmente, quando há aplicação em grandes volumes, o nitrogênio chega à atmosfera e pode se tornar óxido nitroso ou óxido de nitrogênio, um potente gás de efeito estufa, que contribui para a poluição (ver figura 02).



Figura 02: Um espanador pulveriza fertilizante sobre um grande campo de cultivo

Fonte: NRDC, 2021. Disponível em: <https://www.nrdc.org/stories/industrial-agricultural-pollution-101>

Nas últimas duas décadas, países do continente asiático e americanos passaram a adotar cada vez mais esse tipo de insumo externo. Em 2018, o Brasil ocupava a quarta colocação neste tipo de uso (ver figura 03).

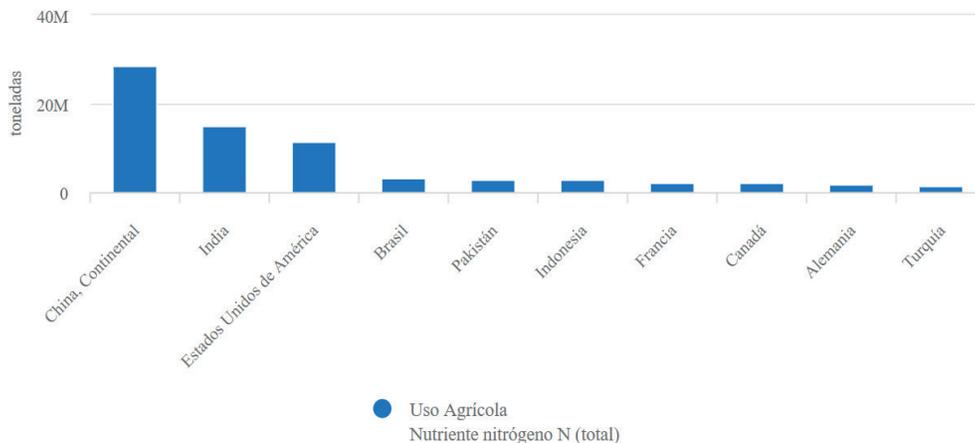


Figura 03: Os 10 principais países no Uso Agrícola do Nitrogênio de 2002 a 2018

Fonte: FAOSTAT, 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/RFN/visualize>

Segundo a *Natural Resources Defense Council* (NRDC), o uso generalizado de fertilizantes sintéticos acarreta custos ambientais elevados, incluindo a poluição do ar, da água e do solo (NRDC, 2021). Isso ocorre pela sua alta solubilidade, os fertilizantes sintéticos poluem as águas superficiais e subterrâneas, incluindo bacias hidrográficas costeiras e marinhas, bem como provocam a proliferação de algas tóxicas e zonas aquáticas mortas (NRDC, 2021). Para o *High Level Panel of Experts for Food Security and Nutrition* (HLPE), que é o braço científico e político do *Committee on World Food Security* (CFS) em nível global, a dimensão do impacto depende da forma e qualidade do fertilizante, tipo de solo, quantidade de chuva, distribuição, intensidade, posição do campo e manejo da cultura (HLPE, 2019).

Com isso, o HLPE (2019) indica que o custo econômico da poluição ambiental produzida por grandes quantidades de fertilizantes aplicados de maneira recorrente, supera qualquer benefício ou valor econômico resultante do aumento da produção agrícola. Além disso, também aponta que os agricultores familiares correm risco de se tornarem vulneráveis às dívidas, devido ao alto custo de aquisição dos fertilizantes sintéticos e pela possibilidade de quebra da safra por mudanças climáticas, e vê que esse modelo de desenvolvimento da agricultura é insustentável. Por fim, o HLPE (2019) considera que a Agroecologia fornece possíveis caminhos de transição para sistemas agrícolas e alimentares mais sustentáveis, com base em uma abordagem holística e sistêmica.

## 2.4 PROCESSO DE IRRIGAÇÃO

A agricultura irrigada possibilita produzir em diferentes épocas do ano, e é considerada uma atividade de grande consumo de água (FERRARINI et al., 2020). Essa, é

uma das práticas adotadas na agricultura industrial e tem grande impacto ambiental, tendo em vista o seu alto consumo de água. Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), a irrigação provoca a retirada de 52% das águas consumidas, seguida pelo abastecimento urbano com 23,8% e a indústria de transformação com 9,1%. Além do mais, a irrigação se destaca entre os municípios de maior consumo, sendo responsável por oito das dez maiores vazões, ficando atrás apenas de São Paulo e Rio de Janeiro, que têm o uso da água destinado ao abastecimento urbano. O uso de águas para fins de irrigação prevalece nas regiões Nordeste, Sul e Centro Oeste do país (ANA, 2019).

Na figura 04, é possível observar que o Sul tem um histórico de aplicação da irrigação com um grande quantitativo de hectares, entretanto, o Sudeste e Centro-Oeste realizaram um processo de expansão. O Norte é que continua com um quantitativo pequeno, menos de 3%. A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) fez uma projeção de 2015 para 2030 no qual constata-se que a área irrigada deve aumentar de 6,95 milhões de hectares para 10,09 milhões de hectares, ocasionando em uma retirada de água de 969 mil litros por segundo para, em 2030, 1,338 milhão de litros por segundo, além do aumento do consumo de água de 745 mil litros por segundo, em 2015, para 1,005 milhão de litros por segundo em 2030 (ANA, 2017). Esses dados exigem uma reflexão sobre tal prática, visto que a água é um recurso finito e limitado.

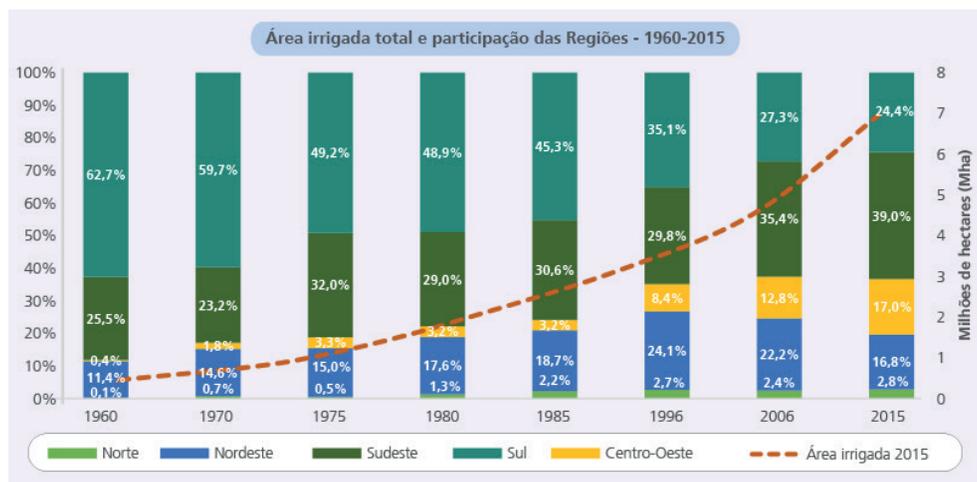


Figura 04: Área irrigada total e participação das regiões de 1960 a 2015 de acordo com a ANA

Fonte: ANA, 2017. Disponível em: <http://atlasirrigacao.ana.gov.br/>

Outros estudos comprovam que esta prática ocasiona malefícios ao meio ambiente, tais como: “salinização do solo, contaminação dos recursos hídricos, disponibilidade de água para outras atividades (uso múltiplo da água), consumo de energia e saúde da população” (BERNARDO, 1997, p.1). Além de que a escassez de água em decorrência

de mudanças climáticas e a alta nas temperaturas vão ter impactos diretos na produção e rentabilidade deste processo (HARVARD, 2016) exigindo do produtor, investidor um outro olhar sobre esta prática também na perspectiva de mercado.

A Borghetti (2017), consultor da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura - FAO, através dos estudo sobre Agricultura Sustentável Irrigada no Brasil, acredita na possibilidade de implantação de uma irrigação que ocasiona menos malefícios para a natureza:

Práticas agrícolas que atendam às necessidades sociais atuais e futuras por alimentos e por fibras; que permitam a manutenção dos serviços ambientais dos ecossistemas e que possibilitem uma vida saudável para agricultores e para os consumidores. Mas, igualmente importante, que permitam que tudo isso seja alcançado, de forma ética, por meio da maximização do benefício líquido para a sociedade, sempre considerando todos os custos e benefícios atrelados a essas práticas. (BORGHETTI, 2017, p.1)

Assim, aplicar a agricultura sustentável irrigada envolve mudanças de práticas, atividades, princípios, interações, dentre outros. Toda uma análise do espaço e de como se vai lidar com a água e com o solo de forma a garantir o menor impacto.

## 2.5 CONTROLE QUÍMICO DE PRAGAS

O controle químico de pragas compreende a aplicação de substâncias químicas que promovam a redução ou extermínio das populações de organismos considerados pragas, em áreas rurais ou urbanas. A amostragem é um aspecto fundamental nas etapas de avaliação do ecossistema como para o monitoramento visando a tomada de decisão sobre a necessidade ou não de controle da praga (COSTA, 2008). Para o emprego do chamado controle químico deve ser realizadas amostragens da intensidade de ataque das pragas à cultura e, este só deve ser empregado quando a resistência das pragas for igual ou superior aos níveis de controle como demonstrado na figura 05.

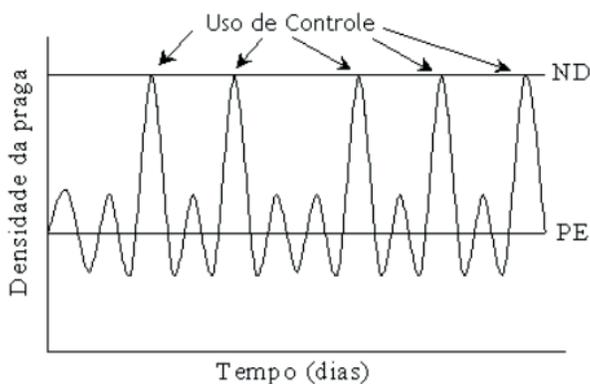


Figura 05: Controle de Pragas

Fonte: PICANÇO; GONRING; OLIVEIRA (2010)

No emprego de controle químico de pragas, algumas recomendações são relevantes como: seletividade de inseticidas; rotação de produtos; emprego de equipamento de proteção individual pelos aplicadores; descarte correto de embalagens; armazenamento adequado dos produtos; prevenção e cuidados para se evitar intoxicações e treinamento dos aplicadores (PICANÇO e GUEDES, 1999; PICANÇO e MARQUINI, 1999).

O controle químico de pragas passou a ser observado sob efeitos patogênicos em animais selvagens, domesticados, homem, bem como acúmulo de resíduos tóxicos no solo, na água e nos alimentos (ZAMBOLIM E JUNQUEIRA, 2004). Existem outras alternativas para o controle de pragas e doenças na lavoura além do controle químico, que na perspectiva da Agroecologia, perpassa pela diversificação dos agroecossistemas e controle biológico. Alguns estudos têm apresentado resultados mais significativos quando utilizam da diversificação e subdivisão na propriedade, para tanto, fazem um estudo da unidade produtiva, observando clima, condição hídrica, a situação do solo, além da legislação vigente, objetivando conhecer e diminuir os riscos e possibilitar o equilíbrio ecológico (DE OLIVEIRA, A. A. et al, 2019).

Uma dessas práticas é o controle biológico natural e aplicado, tanto de forma preventiva como curativa, a partir do uso e controle de insetos benéficos, predadores, parasitoides, microrganismos como fungos, vírus e bactérias que passam a ser estudados e de acordo com a realidade identificada é feito um “controle da densidade populacional de determinados organismos por meio da população de outros organismos, de certa forma que, um ser vivo acaba se beneficiando de outro e desta forma a população de organismos considerados pragas pode ser mantida no controle, mantendo-se o equilíbrio da natureza”(DE OLIVEIRA, A. A. et al, 2019, p.23). Dentre os diversos benefícios desta prática considera-se a inofensibilidade ao meio ambiente e a saúde da população.

## 2.6 MANIPULAÇÃO GENÉTICA DE PLANTAS E ANIMAIS

Após o período em que predominou o extrativismo e a exploração de florestas nativas, até meados do século XX, teve início a pesquisa voltada para a silvicultura cujo objetivo era produzir madeira para atender aos mercados, devido à devastação da vegetação e a demora na reposição baseada em espécies nativas. Posteriormente, estabeleceu-se um sistema de transformação para qualquer espécie vegetal, este por sua vez, necessita de três etapas: (a) identificação, isolamento e introdução do DNA exógeno na célula; (b) seleção e crescimento das células transformadas; e (c) estabelecimento de um sistema simples e eficiente de regeneração das células transformadas, brasileiro e Dusi, (1999), além da praticidade, reprodutibilidade e eficiência (HANSEN e WRIGHT, 1999).

Na figura 06, é possível verificar o crescimento das áreas de culturas biotecnológicas, principalmente para os produtos: soja e milho, que são os que comumente são encontrados em vários produtos industrializados. Destaca-se também que de 2016 para 2017, 3%, o

equivalente a mais ou menos 4,7 milhões de hectares, foi o quantitativo de aumento na produção dos cultivos biotecnológicos. Os economistas na área garantem que para cada dólar investido nas sementes melhoradas tem-se o lucro de 3,49 dólares. Além de diminuir em 18% o uso de inseticidas e herbicidas (UOL, 2018).

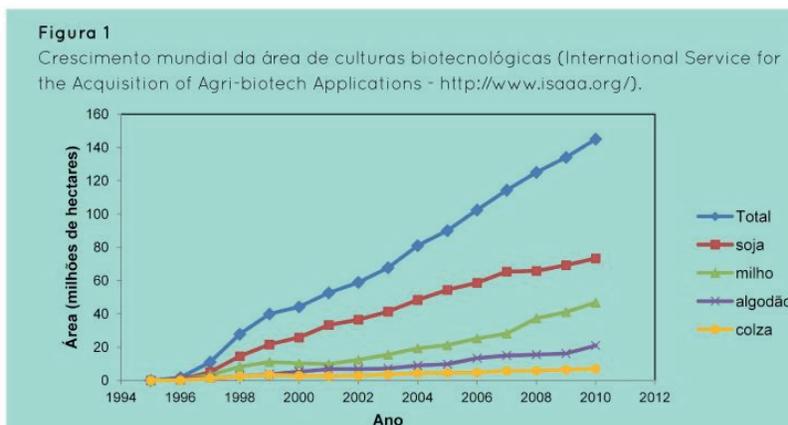


Figura 06: Crescimento mundial de áreas de culturas biotecnológicas

Fonte: International Service for the Acquisition of Agro-Biotech Applications

A manipulação genética de animais constitui-se na modificação de material genético de uma espécie através da inserção de DNA (ácido desoxirribonucleico), objetivando obter características novas que não faziam parte naturalmente do ser objeto da experiência. Os animais que são submetidos a experimentos de manipulação genética, têm seus genes modificados (ver figura 07). Os defensores alegam ainda que são tomadas todas as medidas possíveis para minimizar a dor e o sofrimento dos animais (LOPES, 2008).

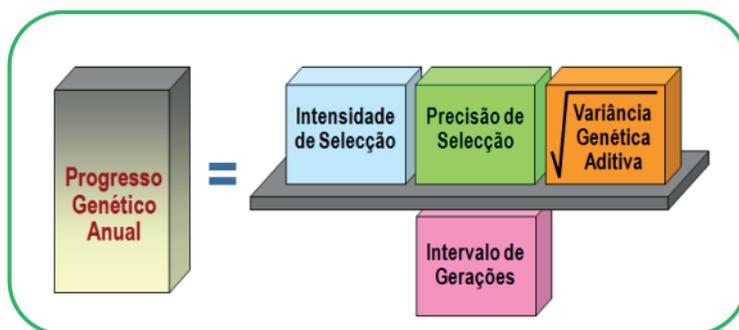


Figura 07: Progresso Genético

Fonte: Corolino *et. al* (2017)

No que se refere à comercialização dos produtos transgênicos, estes circulam a cerca de 25 anos no mundo, e apesar da FAO e da Organização Mundial de Saúde (OMS) garantirem que não existe comprovação científica dos malefícios do consumo destes produtos ao organismo dos seres humanos. Entretanto, estudos independentes realizados por organizações de representatividades da sociedade civil; contestam tais resultados, alegam que muitas dessas pesquisas são financiadas pelas próprias indústrias que comercializam esses produtos e que deixam a desejar no quesito de biossegurança. Vale ressaltar, que as lavouras transgênicas afetam as lavouras convencionais e orgânicas como pode ser verificado na figura 08, por isso, compreende-se que mesmo não existindo as comprovações diretas como diz a FAO e a OMS, existem os impactos indiretos, visto que já existe comprovação dos malefícios dos agrotóxicos nas plantações e conseqüentemente no consumo dos seres humanos (TRANGÊNICOS REPORTER BRASIL, 2013).

### Como lavouras transgênicas podem afetar lavouras tradicionais e até plantações de alimentos orgânicos?



Figura 08: Produtos Transgênicos afetando as lavouras tradicionais e orgânicas

Fonte: Brasil de Fato, 2020. <https://www.brasildefato.com.br/2020/02/10/brasil-afrouxa-analise-de-seguranca-para-plantio-de-transgenicos>

No Brasil, os Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) ou transgênicos representam quase a totalidade das culturas de soja, milho e algodão e recentemente Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) simplificou as regras para a comercialização destes produtos o que deve ampliar a produção e comercialização e consequentemente os riscos ao meio ambiente e a saúde (BRASIL DE FATO, 2020).

## 2.7 CRIAÇÃO INDUSTRIAL DE ANIMAIS

A pecuária industrial parte do pressuposto de que é necessário levar produtos alimentícios ao mercado com um menor custo unitário Gliessman (2015), parte da perspectiva de lucratividade, produção em massa, sem considerar o bem estar do animal. Assim, para garantir a eficiência na produção se utilizam de condições artificiais, dentre elas medicamentos, e geram um ciclo de dependência a estes organismos criados, Gliessman (2015). Este ciclo vicioso pode ser verificado na utilização de medicamentos veterinários destinados a ruminantes, que, em 2013, representou o faturamento de 56% do setor (BRICARELLO, 2015).

Um dos métodos utilizados na pecuária industrial é o confinamento do animal, que altera a forma como vivem, o método consiste em prender uma grande quantidade de animais em pequenos espaços. Um bom exemplo desta prática é a criação dos bovinos, que são separados em lotes, ficam em piquetes ou currais com área restrita, onde os alimentos e água são fornecidos em cochos. São utilizados para a terminação de bovinos, que é a fase da produção que imediatamente antecede o abate do animal, ou seja, envolve o acabamento da carcaça que será comercializada (EMBRAPA, 2000).

Dentre os malefícios causados por este método listamos o excesso de confinamento e de processamento de nutrientes para alimentação do gado. Estas práticas são responsáveis pelo surgimento de várias doenças infecciosas causadas por vírus, bactérias e parasitas, que podem ser transmitidas para a população humana Souza (2020). Por exemplo, nas duas últimas décadas a população mundial vivenciou três epidemias de acordo com SOUZA, (2020):

1. Síndrome aguda grave (SARS): 30 países, em 6 continentes, que resultou em 8.098 casos cumulativos e 774 mortes;
2. Síndrome respiratória aguda do Oriente Médio (MERS-COV): confinada na península arábica, responsável por 2.494 casos com 858 óbitos. A Coreia do Sul registrou a ocorrência de um surto com 38 mortes;
3. Pandemia do SARS-COV-2 (COVID-19): que iniciou em dezembro de 2019 e até a publicação do artigo de Souza (2020), tinham falecido 1.540.697 pessoas distribuídas em 191 países. Entretanto, a pandemia continuou no ano de 2020 e até 13 de julho de 2021, foram registrados 4.042.921 casos de mortes no mundo, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2021).

Além desses malefícios, pode-se descrever também os riscos ambientais causados pela excreção de substâncias que contém nos medicamentos e são fornecidos aos animais confinados, desde contaminação do solo, das águas, das pastagens e dos alimentos (BRICARELLO, 2015).

No que se refere à pecuária industrial suína, muito presente no oeste catarinense, Forneck e Klug (2015) afirmam que a reestruturação tecnológica e o intenso aumento da produção da suinocultura nesta região nas últimas décadas, tem reforçado a desigualdade socioeconômica existente, pois à medida que gera altos lucro para agroindústrias suínas e grandes produtores; gera o êxodo rural e a perda da identidade sociocultural para os agricultores familiares que não conseguiram se adequar ao modelo produtivo da suinocultura de integração.

Por fim, põe na conta dos pequenos e médios agricultores que conseguiram se associar ao sistema de integração, todos os impactos ambientais (contaminação das águas superficiais e subsuperficiais, contaminação dos solos, produção de gases de efeito estufa, aumento de doenças relacionadas à coliformes fecais e helmintos) não contabilizados no processo produtivo (externalização dos custos) e que sempre ficam no limiar financeiro da crise entre receitas e custos que na maioria das vezes pende para o déficit.

Diante de tantas preocupações com a vida e o tratamento dos animais, surge como uma das alternativas para a “industrialização” da pecuária a proposta do “bem estar animal”, que parte do pressuposto que este deve viver em um ambiente saudável, confortável, seguro, com fornecimento de alimentação adequada e que possibilite ao mesmo expressar seu comportamento inato, e não está sofrendo com estados desagradáveis, tais como dor, medo e angústia, (BRASIL,2018). Esta preocupação com o bem estar do animal vai além do Brasil, a mesma estar se propagando no mundo, compreendendo que a “industrialização/fabricação de animal” apresenta prejuízos graves que merecem um olhar sobre as práticas.

### **3 . AGROECOLOGIA NA CONSTRUÇÃO DE UMA NOVA PROPOSTA PARA AGROPECUÁRIA E PRODUÇÃO DE ALIMENTOS**

Buscando libertar a sociedade das práticas industriais que prejudicam o meio ambiente e a saúde humana, tem-se a agroecologia como a agricultura alternativa que luta contra essa “importação de recursos naturais e exportação de resíduos e poluição” (DAHLBERG, p. 13, 2011), que ocasionam a dependência da sociedade, a um ciclo vicioso de produtos químicos no processo de produção que acaba por degradar a natureza e a saúde do homem e dos animais, por isso, reconstruir os sistemas orgânicos da natureza e devolver organicamente para a natureza é uma das características da agroecologia que a tornam a possibilidade adequada para a luta contra essa hegemonia industrial na produção alimentar.

Vale salientar que a Agroecologia está disseminada em todo o mundo a partir de

experiências de agricultores, comunidades camponesas e diversos outros atores que resgatam práticas tradicionais de plantação e cultivo que valorizam o ecossistema local evitando a utilização das práticas industriais como apresentado no item 3 deste estudo.

Assim, podemos descrever a Agroecologia como:

[...] uma ciência que surge como forma de estabelecer uma base teórica para diferentes movimentos de agricultura alternativa que então ganhavam força com os sinais de esgotamento da agricultura moderna. No entanto, apesar de ser um termo que surgiu junto às diferentes correntes da agricultura alternativa, não deve ser entendida como uma prática agrícola. É uma ciência que busca o entendimento do funcionamento de agroecossistemas complexos, bem como das diferentes interações presentes nestes, tendo como princípio a conservação e a ampliação da biodiversidade dos sistemas agrícolas como base para produzir auto-regulação e consequentemente sustentabilidade. (ASSIS, 2002, p.72).

Entretanto, para um agricultor modificar o processo agrícola implantado na propriedade e realizar o processo de conversão para o agroecológico é necessário um período de transição que pode levar de 3 a 6 anos e que se sugere inicialmente começar com 10% ou  $\frac{1}{3}$  da propriedade aumentando progressivamente, possibilitando assim uma menor perda financeira durante o processo. A conversão bem-sucedida geralmente requer que os agricultores se tornem pesquisadores e que suas fazendas se tornem fazendas experimentais, pois, nem sempre o que funciona em um local, funciona em outro. Por isso é importante fazer um inventário da fazenda, verificando tudo que aconteceu na mesma durante todo o processo e quais as soluções implantadas, se funcionou ou não, por exemplo, escrever como o agricultor lidou com as pragas na propriedade, ter esse histórico é fundamental.

Vale salientar que implantar e estimular a produção agroecológica é mexer com os hábitos alimentares da população Brasileira e mundial, pois a partir de 1980, verificou-se um incentivo à ingestão de alimentos processados, refinados, industrializados, ocasionando a redução variada do consumo de frutas, verduras, legumes, estimulando a produção de milho, soja e cana de açúcar, bem como, o excesso no consumo de gorduras, açúcares, sódio, carnes e derivados gerando aumento de problemas a saúde como: diabetes, doenças coronárias, doenças do trato intestinal e hepático, hipertensão, sobrepeso e a obesidade, independente da faixa etária (GOMES JR; JUNIOR, 2015).

De acordo com Altieri e Nicholls (2020), existem vários estudos que comprovam que a partir de dois anos após a implantação de um sistema agroecológico já são possíveis melhoras no agroecossistema. Na figura 09, é possível verificar as contribuições da implantação de um sistema agroecológico para a saúde ambiental e humana após a finalização da transição.

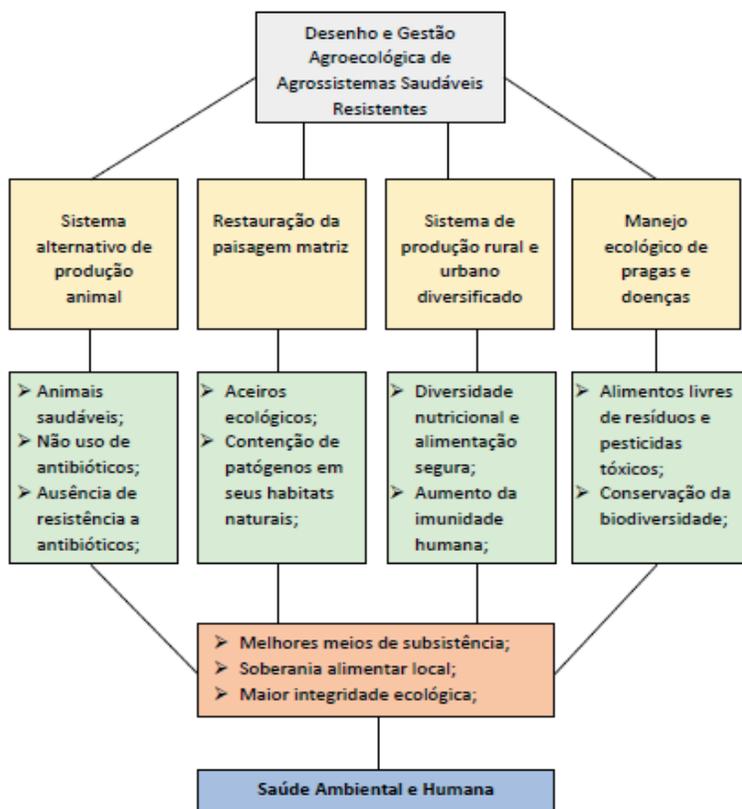


Figura 09: Conexões entre agroecologia e saúde ambiental humana

Fonte: adaptado de Altieri e Nicholls, 2020, p. 888

Dentre as práticas agroecológicas que vem apresentando resultados significativos, cita-se a diversificação de produtos em uma mesma propriedade. Um estudo realizado nas Filipinas concluiu que tal ação provocou um aumento de 50% mais de safra do que os agricultores convencionais, além de serem mais nutritivos e ocasionar em uma melhor dieta familiar. No Chile, em meados de 1990, os agricultores também foram orientados em realizar esta diversificação combinando rotações de forragem, plantações em linha, vegetais e árvores frutíferas, cultivando 13 diferentes espécies e integrando a criação de animais, com o tempo, as famílias aumentaram a produção, a renda líquida e passaram a necessitar de poucos produtos do mercado para a alimentação familiar. Em outro estudo realizado na América Central e em Cuba, nas propriedades que sofreram danos com os furacões, aquelas consideradas agroecológicas tiveram 20 a 40% menos danos no solo que as demais, ocasionando assim, uma perda financeira menor do que as demais fazendas (ALTIERI e NICHOLLS, 2020).

Na figura 10, podemos ver o detalhamento de algumas práticas simples e complexas que podem ser adotadas na conservação e regeneração dos recursos naturais, no manejo dos recursos produtivos e na implementação de elementos técnicos na agroecologia.

<p><b>I. Conservação e regeneração dos recursos naturais</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Solo (controle da erosão, fertilidade e saúde das plantas)</li><li>b) Água (captação/coleta, conservação in situ, manejo e irrigação)</li><li>c) Germoplasma (espécies nativas de plantas e animais, espécies locais, germoplasma adaptado)</li><li>d) Fauna e flora benéficas (inimigos naturais, polinizadores, vegetação de múltiplo uso)</li></ul>
<p><b>II. Manejo dos recursos produtivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Diversificação: - temporal (rotações, sequências) - espacial (policultivos, agroflorestas, sistemas mistos de plantio/criação de animais) - genética (multilinhas) - regional (zoneamento, bacias hidrográficas)</li><li>b) Reciclagem dos nutrientes e matéria orgânica: - biomassa de plantas (adubo verde, resíduos das colheitas, fixação de nitrogênio) - biomassa animal (esterco, urina, etc.) - reutilização de nutrientes e recursos internos e externos à propriedade</li><li>c) Regulação biótica (proteção de cultivos e saúde animal): - controle biológico natural (aumento dos agentes de controle natural) - controle biológico artificial (importação e aumento de inimigos naturais, inseticidas botânicos, produtos veterinários alternativos, etc.)</li></ul>
<p><b>III. Implementação de elementos técnicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Definição de técnicas de regeneração, conservação e manejo de recursos adequados às necessidades locais e ao contexto agroecológico e socioeconômico.</li><li>b) O nível de implementação pode ser o da microrregião, bacia hidrográfica, unidade produtiva ou sistema de cultivo.</li><li>c) A implementação é orientada por uma concepção holística (integrada) e, portanto, não sobrevaloriza elementos isolados.</li><li>d) A estratégia deve estar de acordo com a racionalidade camponesa, incorporando elementos do manejo tradicional de recursos.</li></ul>

Figura 10: Elementos técnicos básicos de uma estratégia agroecológica para uma agropecuária sustentável.

Fonte: Altieri (2004, p.20, apud, SIQUEIRA, 2011, p. 30).

Contudo, para sair de um processo de agricultura convencional para a agroecológica é necessário não só a aplicação de práticas, mas todo um processo de transição. Esse processo Gliessman (2015) divide em cinco níveis: o primeiro nível, é aumentar eficiência e eficácia das práticas convencionais para reduzir e/ou eliminar insumos caros, escassos e ecologicamente nocivos; o segundo nível, é substituir insumos e práticas convencionais por alternativos; o terceiro nível, é o redesenho do agroecossistema para prevenir/mitigar as causas dos problemas; o quarto é (re)estabelecer vínculos diretos entre produtores e consumidores, criando uma cultura de sustentabilidade e o quinto nível, é a transformação dos sistemas agroalimentares em complementação aos demais níveis já descritos.

Gonçalves (2020) destaca que durante o processo de transição podem surgir alguns problemas, desafios que podem comprometer o processo e fazer com que o agricultor venha a desistir ou recuar, são: condições climáticas, como por exemplo a seca, ou mesmo o acesso à água, que em muitos locais é escassa e dependem de poços comunitários, sem tratamento e a água existente é salobra. Por isso, é tão importante quando a vontade do agricultor de passar por um processo de transição, o estímulo, o apoio, o investimento

governamental através de políticas públicas que apoiem esses agricultores.

Desse modo, conforme Caporal e Costabeber (2004, p.91), a transição agroecológica “implica não somente a busca de uma maior racionalização econômico-produtiva com base nas especificidades biofísicas de cada agroecossistema, mas também uma mudança nas atitudes e valores dos atores sociais em relação ao manejo e conservação dos recursos naturais”. O que se deseja é a mudança de valores, de perspectivas, de vida em sociedade, é pensar no outro, na natureza e em como viver em comunhão, não agora, mas garantindo vida para as gerações futuras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das pesquisas realizadas neste estudo, pode-se constatar que os malefícios da agricultura convencional e industrial têm impacto em muitas esferas, na saúde dos seres humanos, animais e da natureza, na forma como se relacionam com a cultura, com as tradições, a tecnologia, a economia, a alimentação e a história na sociedade.

Dentre as diversas práticas aplicadas na agricultura industrial demos destaque ao cultivo intensivo do solo com uso de maquinário movido a combustíveis fósseis, a monocultura, a aplicação de fertilizantes, a utilização de agrotóxicos para controle químico de espécies indesejadas, a manipulação genética das espécies cultivadas e a criação industrial de animais. Estas apresentam malefícios ao solo, a qualidade da água, provocam alterações nos sistemas das plantas, animais e demais seres vivos.

Contudo, a continuidade destas práticas que objetivam a produtividade, eficiência na produção e o lucro são insustentáveis, pois como irá produzir e lucrar sem o cuidado adequado com o meio ambiente, os recursos naturais possuem um fim quando não são bem conservados. Por isso, é fundamental investir em estudos que possibilitem este olhar para o bem estar dos seres vivos, das espécies buscando fechar lacunas que se abrem a cada novo estudo ou experiência nessa perspectiva.

A agroecologia é uma, entre as diversas alternativas de agricultura que possibilita a reflexão e ação sobre as práticas, apresenta uma mudança de perspectiva social, reconhece os conhecimentos tradicionais, a cultura, os valores dos povos, das comunidades, enaltece a vida. Para tanto, são necessários novos estudos, conhecimentos, resgate de práticas do homem do campo que foram substituídas pela inserção de produtos químicos no ambiente e por fim, o investimento, o amparo governamental para os produtores, seja financeiramente ou através de consultorias, capacitações. Por fim, reitera-se que as ações e decisões de hoje possuem consequências diretas e indiretas na qualidade de vida das futuras gerações que povoarão o planeta.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara I. (2020) Agroecology and the reconstruction of a post-COVID-19 agriculture, **The Journal of Peasant Studies**, 47:5, 881-898, DOI: 10.1080/03066150.2020.1782891

ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara. Agroecology: Challenges and opportunities for farming in the Anthropocene. **International Journal of Agriculture and Natural Resources**, v. 47, n. 3, p. 204-215, 2020.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Tradução Rosa L. Peralta, Eli Lino de Jesus e Gabriel Bianconi Fernandes. 3. ed. Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA, 2012, p. 27.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas da Irrigação**. 2017. Disponível em: <<http://atlasirrigacao.ana.gov.br/>>. Acesso em: 03 de fev. de 2021.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Manual De Usos Consuntivos Da Água No Brasil**. 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/3yWnTgQ>>. Acesso em: 12 de jul. de 2021.

ASSIS, Renato Linhares de et al. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e meio ambiente**, 2002.

BERNARDO, Salassier. Impacto ambiental da irrigação no Brasil. **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura**. Viçosa: MMA, SRH, ABEAS, UFV, v. 34, 1997.

BORGHETTI, J. R. et al. **Agricultura irrigada sustentável no Brasil**: identificação de áreas prioritárias. FAO, Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Introdução as recomendações para o bem-estar animal.2018. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos/Introduoarecomendaessobrebemestaranimal.pdf> Acesso em 12 de jul. de 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO Nº 306, DE 5 DE JULHO DE 2002**. Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30602.html>>. Acesso em: 25 jan. 2021.

BRASIL DE FATO. **Brasil afrouxa análise de segurança para plantio de transgênicos**. Nara Lacerda, São Paulo, 10 de Fev de 2020. Disponível em: <https://www.brasildfato.com.br/2020/02/10/brasil-afrouxa-analise-de-seguranca-para-plantio-de-transgenicos>. Acesso em: 05 fev. 2021.

BRASILEIRO, A.C.M.; DUSI, D.M.A. Transformação genética de plantas. In: TORRES, A.C. et al. Cultura de tecidos e **transformação genética de plantas**. Brasília: EmbrapaSPI/Embrapa-CNPq, 1999. Parte IV, v.2, p.679-735.

BRICARELLO, P. A. Prejuízos causados pelas helmintoses em ruminantes. In: COSTA, L. M.; AMARANTE, A. F. T. **Controle de helmintos de ruminantes no Brasil**. Jundiaí: Paco Editorial, p. 15–38, 2015.

CÁCERES, Daniel. Agricultura orgânica versus agricultura industrial: Su relación con la diversificación productiva y la seguridad alimentaria. **Agroalimentaria**, v. 8, n. 16, p. 29-39, 2003.

CANAL AGRO. Como é o plantio de cana-de-açúcar no Brasil do século XXI?. 9 de abril de 2020. Disponível em: <<https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/como-e-o-cultivo-de-cana-de-acucar-no-brasil-do-seculo-xxi/>>. Acesso em: 28 jan 2021

CAPORAL, F.R., COSTABEBER, J.A. (2004) **Agroecologia e extensão rural**: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília: MDA, 166p.

CHARLES. Dan. A Mixed Blessing. **National Geographic magazine**. [S.l.] 2013. Disponível em: <<https://www.nationalgeographic.com/magazine/2013/05/>>. Acesso em: 14 de jan. de 2021.

CAROLINO, N. et al. A genética ao serviço da produção animal. **Comunicações da Jornada de Transferência do Conhecimento Científico e Tecnológico**, 2017.

COSTA E.C., D'AVILA, M., CANTARELLI E.B., MURARI A.B., MANZONI C.G. **Entomologia florestal**. Santa Maria: Ed UFSM, 2008. 240p.

CONAB. Governo do Brasil, 2020. Produção de grãos da safra 2020/21 deve alcançar novo recorde. Disponível em: <<https://bit.ly/36xcEzq>>. Acesso em: 12 de jul. de 2021.

DAHLBERG, Kenneth A. SPIN Farming: Trade in Your Lawn for an Urban Garden. **Fielding Graduate University**, p. 1-36, 2011.

DEMO, Pedro. APRENDER A APRENDER-NEOLIBERAL?-. **Revista de Ciências Humanas**, v. 14, n. 22, p. 25-53, 2013.

DE OLIVEIRA, A. A. et al. **Manejo agroecológico de pragas: alternativas para uma agricultura sustentável**. 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Confinamento de Bovinos**.2000. Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~freitasjaf/artigos/CONFINAMENTO.htm> Acesso em: 07 de dez de 2020.

FAOSTAT. **Food And Agriculture Organization Of The United Nations**. Emissions – Agriculture. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/RFN/visualize>

FERRARINI, Angel dos Santos Fachinelli; DE SOUZA FERREIRA FILHO, Joaquim Bento. Demanda Por Uso De Água (Consumo) Na Agricultura Irrigada Nos Estados Do Nordeste Para 2025. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 51, n. 4, p. 67-84, 2020.

FORNECK, Elisandra; KLUG, João. **Suinocultura no oeste catarinense: do desastre ambiental à busca de equilíbrio**. In: Eunice Sueli Nodari; Marcos Aurélio Espindola; Alfredo Ricardo Lopes. (Org.). **Desastres Socioambientais em Santa Catarina**. 1ed. São Leopoldo: Oikos, 2015, v., p. 249-271. Disponível em: [http://www.snh2015.anpuh.org/resources/anais/39/1428326734\\_ARQUIVO\\_Impactossocioambientaisdasuinoculturanooestecatarinense.pdf](http://www.snh2015.anpuh.org/resources/anais/39/1428326734_ARQUIVO_Impactossocioambientaisdasuinoculturanooestecatarinense.pdf). Acesso em: 10 de dezembro de 2020.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems**. Boca Raton: CRC Press, 2015.

GONÇALVES, Larisse Medeiros et al. **Avaliação de um agroecossistema em transição agroecológica**. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

GOMES JR, Newton Narciso; JUNIOR, Osvaldo Aly. Soberania Alimentar e Agronegócio: Notas Além da Porteira. **Retratos de Assentamentos**, v. 18, n. 2, p. 305-319, 2015.

HANSEN, G.; WRIGHT, M.S. Recent advances in the transformation of plants. **Trends in Plant Science**, v.4, n.6, p.226-231, 1999.

HARVARD. Bussines Review. **Global Demand for Food Is Rising. Can We Meet It?**. Maarten Elferink and Florian Schierhorn. April 07, 2016. Disponível em: <<https://hbr.org/2016/04/global-demand-for-food-is-rising-can-we-meet-it>>. Acesso em: 31 de jan. de 2021.

HLPE. **Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition**. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome, 2019. Disponível em: <[http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/hlpe/hlpe\\_documents/HLPE\\_Reports/HLPE-Report-14\\_EN.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/hlpe/hlpe_documents/HLPE_Reports/HLPE-Report-14_EN.pdf)>. Acesso em: 15 de jan. de 2021.

JADOSKI, Sidnei Osmar et al. Characteristics of the Nitrate leaching in intensive farming areas Características de la lixiviación de nitratos en las zonas de agricultura intensiva Características da lixiviação de nitrato em áreas de agricultura intensiva. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, 2010.

LOPES, Fernanda Ravazzano Azevedo. Experiência Genética Com Animais: Uma Análise À Luz Do Princípio Do Desenvolvimento Sustentável. **Revista Brasileira De Direito Animal**, V. 3, N. 4, 2008.

NRDC, 2021. **Industrial Agricultural Pollution 101**. Natural Resources Defense Council. Disponível em: <<https://on.nrdc.org/3ox9To5>>. Acesso em: 15 de jan. de 2021.

PÁDUA, Elisabete Matallo M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. Papirus Editora, 2019.

PICANÇO, Marcelo C.; GONRING, A. H. R.; OLIVEIRA, IR de. Manejo integrado de pragas. **Viçosa, MG: UFV**, 2010.

PICANÇO, M.; GUEDES, R.N.C. Manejo integrado de pragas no Brasil: situação atual, problemas e perspectivas. **Ação Ambiental**, Viçosa, v.2, n.4, p. 23-27, 1999.

PICANÇO, M.C., MARQUINI F. Manejo integrado de pragas de hortaliças em ambiente protegido. **Informe Agropecuário**, v.20, p. 126-133, 1999.

RIBEIRO, Livia Ferraz. Relação Custo/Benefício Da Produção Rural: Uma Análise Dos Sistemas Agrícolas Intensivo E Extensivo. **Repositório De Trabalhos De Conclusão De Curso**, 2020.

ROSSET, Jean Sérgio et al. Agricultura convencional versus sistemas agroecológicos: modelos, impactos, avaliação da qualidade e perspectivas. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 13, n. 2, p. 80-94, 2014.

SIQUEIRA, Haloysio Miguel de. **Transição agroecológica e sustentabilidade socioeconômica dos agricultores familiares do Território do Caparaó-ES**: o caso da cafeicultura. 2011.

SOUZA, Larissa Lunkes. Comer Animais e Zoonoses: utilidade da pecuária industrial. **Voluntas: Revista Internacional de Filosofia**, v. 11, p. 24, 2020.

TRANSGÊNICOS REPORTER BRASIL. **Pouca Transparência Marca Estudo sobre Transgênicos**. Por Maurício Thuswohl, 12 de nov. de 2013. Disponível em: <<https://transgenicos.reporterbrasil.org.br/pouca-transparencia-marca-estudos-sobre-riscos-dos-transgenicos-2/index.html>>. Acesso em: 05 fev. de 2021.

UOL. **Cultivo transgênico no mundo registrou crescimento de 3% em 2017**. Seção Economia, 27 de jun. 2018. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/efe/2018/06/27/cultivo-transgenico-no-mundo-registrou-crescimento-de-3-em-2017>>. Acesso em: 05 fev. 2021.

VAZQUEZ, Patricia; ZULAICA, Laura. Intensificación agrícola y pérdida de servicios ambientales en el partido de Azul (Provincia de Buenos Aires) entre 2002-2011. **Sociedade & Natureza**, v. 25, n. 3, p. 543-556, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATIONS (WHO), 2021. **Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic**. Disponível em: <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

ZAMBOLIM, L. JUNQUEIRA, N.T.V. Manejo Integrado De Doenças Da Mangueira. In: ROZANE, D. E.; Darezzo, R. J.; Aguiar, R. L.; Aguilera, G. H. A.; Zambolim, L. **Manga: Produção Integrada, Industrialização E Comercialização**. Viçosa: Universidade Federal De Viçosa, 2004. V. 1, P. 377-408.

ZIMMERMANN, Cirlene Luiza. Monocultura e transgenia: impactos ambientais e insegurança alimentar. **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 12, 2009. Disponível em: <<http://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/21>>. Acesso em: 28. jan. 2021.