

Volume 2, Número 1, 2025

Entre a Crise Civilizatória e a Regeneração Local: os Limites Planetários e a Experiência do HortoSapiens

Between Civilizational Crisis and Local Regeneration: Planetary Boundaries and the HortoSapiens Experience

Antonio Inácio Andrioli¹

Maurício Fernando Bozatski²

Resumo: Este artigo discute a relação entre a crise civilizatória contemporânea, os limites planetários e experiências de regeneração local, tomando como estudo de caso o Projeto HortoSapiens. A análise evidencia como práticas agroecológicas e educativas podem contribuir para a sustentabilidade ambiental e social, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. A experiência do projeto demonstra que intervenções locais, fundamentadas em conhecimento científico e engajamento comunitário, são capazes de promover resiliência ecológica e transformação cultural, oferecendo caminhos concretos para enfrentar os desafios impostos pelos limites planetários.

Palavras-chave: Crise civilizatória; Limites planetários; Regeneração local, HortoSapiens, ODS.

¹ Professor do Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável (PPGADR). E-mail: andrioli@uffs.edu.br / <https://orcid.org/0000-0002-3406-3953>

² Professor Associado do Departamento de Filosofia da Universidade Federal do Mato Grosso, Campus Cuiabá. E-mail: bozatski@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0001-9344-0694>

Abstract: This article discusses the relationship between the contemporary civilizational crisis, planetary boundaries, and local regeneration experiences, using the HortoSapiens Project as a case study. The analysis highlights how agroecological and educational practices can contribute to environmental and social sustainability, in alignment with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs). The project's experience demonstrates that local interventions, grounded in scientific knowledge and community engagement, can promote ecological resilience and cultural transformation, offering concrete pathways to address the challenges imposed by planetary boundaries.

Key-words: Civilizational crisis; Planetary boundaries, Local regeneration; HortoSapiens; SDGs.

1. Introdução

A contemporaneidade é marcada por uma confluência inédita de crises ecológicas, sociais e econômicas que configuram o que muitos autores têm denominado de crise civilizatória. A aceleração do consumo de recursos naturais, a perda de biodiversidade e as mudanças climáticas revelam que os sistemas humanos ultrapassaram fronteiras ecológicas fundamentais para a estabilidade da Terra, os chamados limites planetários. Esse quadro impõe à humanidade o desafio de repensar suas formas de produção, consumo e relação com o meio ambiente, exigindo uma transição que une conhecimento científico, responsabilidade ética e ação comunitária.

Nesse contexto, o Projeto de Extensão HortoSapiens, desenvolvido no âmbito da Universidade Federal da Fronteira Sul, surge como uma prática educativa e agroecológica voltada à promoção de uma cultura da sustentabilidade e da reconexão com os ciclos naturais. Inspirado nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela ONU, especialmente aqueles relacionados à fome zero, agricultura sustentável, consumo responsável e ação climática, o projeto busca articular saberes científicos, filosóficos e tradicionais em torno de uma pedagogia da regeneração local.

Ao integrar o conhecimento acadêmico com o cuidado ambiental e o envolvimento comunitário, o HortoSapiens constitui uma experiência concreta de enfrentamento às contradições do Antropoceno. Trata-se de um espaço de aprendizagem e experimentação que, ao reconhecer os limites planetários como parâmetros éticos e ecológicos, procura transformar a consciência e as práticas cotidianas em direção a uma forma mais harmoniosa e resiliente de habitar a Terra.

2. Limites Planetários

O conceito de limites planetários foi formulado por Johan Rockström (Rockström e Gaffney, 2021) e uma equipe internacional de cientistas em 2009, e depois atualizado em 2015 e 2023. A ideia é fornecer uma forma de balizador do que a atividade humana pode interferir no clima do planeta sem danificá-lo a um ponto de não retorno: o sistema terrestre funciona como um organismo interconectado, e existem fronteiras biofísicas que, se ultrapassadas, comprometem a estabilidade do clima, da biosfera e das condições que permitiram a vida humana florescer durante o Holoceno, o período de estabilidade de aproximadamente 12 mil anos em que se desenvolveram a agricultura, as cidades e as civilizações, ou seja, o período em que os *Homo sapiens* vivem desde a Revolução Agrícola. Esses nove limites planetários são:

- 1) Mudanças climáticas: refere-se à concentração de gases de efeito estufa (como CO₂ e metano) e ao aquecimento global.
- 2) Integridade da biosfera (biodiversidade): mede a perda de espécies e o colapso dos ecossistemas.
- 3) Mudança no uso do solo: está ligada ao desmatamento e à conversão de áreas naturais em agricultura ou pastagem.
- 4) Ciclos biogeoquímicos (nitrogênio e fósforo): relaciona-se ao excesso de fertilizantes e à eutrofização de lagos e oceanos.
- 5) Uso de água doce: diz respeito à extração e contaminação de rios, lagos e aquíferos.
- 6) Acidificação dos oceanos: causada pela absorção de CO₂ pelos mares, que reduz o pH e ameaça a vida marinha.
- 7) Carga de aerossóis atmosféricos: envolve partículas poluentes que afetam o clima e a saúde humana.
- 8) Depleção da camada de ozônio: refere-se ao enfraquecimento da proteção contra a radiação ultravioleta.

9) Introdução de novas entidades (poluentes sintéticos, plásticos, microplásticos e produtos químicos): que ultrapassam a capacidade da Terra de se regenerar ou neutralizar seus efeitos.

Segundo o relatório Earth Commission (2023) e a atualização apresentada em *Breaking Boundaries* (Rockström e Gaffney, 2021), seis destes nove limites já foram ultrapassados, a saber:

Mudanças climáticas,
Perda de biodiversidade,
Ciclos do nitrogênio e fósforo,
Mudança no uso do solo,
Poluição química (novas entidades),
E uso de água doce (regionalmente).

Quadro 1 Os Limites Planetários (Rockström e Gaffney, 2021):

Limite Planetário	Descrição	Estado Atual (atualizado em 2023)	Principais Causas Humanas
1. Mudanças climáticas.	Regula a temperatura global por meio da concentração de gases de efeito estufa. O parâmetro crítico é o CO ₂ atmosférico e o balanço energético do planeta.	Ultrapassado	Queima de combustíveis fósseis, desmatamento, agricultura intensiva e pecuária (metano).
2. Integridade da biosfera (biodiversidade).	Mede a taxa de extinção de espécies e a saúde dos ecossistemas. A perda de biodiversidade reduz a resiliência do planeta.	Ultrapassado	Desmatamento, monoculturas, caça, poluição e mudanças climáticas.
3. Mudança no uso do solo,	Avalia a conversão de ecossistemas naturais em áreas agrícolas, urbanas ou industriais.	Ultrapassado	Expansão agropecuária, urbanização, mineração e infraestrutura.

4. Ciclos biogeoquímicos (nitrogênio e fósforo).	Controla o fluxo de nutrientes essenciais à vida. O excesso rompe o equilíbrio natural e causa eutrofização.	Ultrapassado	Uso massivo de fertilizantes sintéticos (processo Haber-Bosch), esgoto e resíduos agrícolas.
5. Uso de água doce.	Avalia a extração e o consumo de água em rios, lagos e aquíferos.	Parcialmente ultrapassado	Irrigação intensiva, poluição de mananciais, derretimento de geleiras e gestão ineficiente.
6. Acidificação dos oceanos.	Mede a redução do pH marinho pela absorção de CO ₂ , afetando corais e cadeias alimentares.	Próximo do limite	Emissões de CO ₂ , poluição industrial, perda de fitoplâncton.
7. Carga de aerossóis atmosféricos.	Partículas suspensas que afetam o clima e a saúde. Interferem nas chuvas e refletem a radiação solar.	Regionalmente ultrapassado	Queima de biomassa, poluição industrial e urbana.
8. Depleção da camada de ozônio.	Protege a Terra da radiação ultravioleta.	Dentro do limite (em recuperação)	Redução de CFCs após o Protocolo de Montreal (1987).
9. Introdução de novas entidades (poluentes sintéticos, plásticos e químicos).	Engloba substâncias artificiais que alteram processos biológicos e ecológicos.	Ultrapassado	Produção química em massa, plásticos, microplásticos, agrotóxicos, metais pesados.

Esses excessos estão interligados. Por exemplo: o uso de fertilizantes nitrogenados, produto direto do processo Haber-Bosch, contribui para a eutrofização das águas (afetando o limite dos ciclos biogeoquímicos) e para o aquecimento global (pela emissão de óxido nitroso, um gás de efeito estufa potente). O desmatamento para criação de gado impacta o uso do solo, a biodiversidade e o clima. E a poluição plástica e química, por sua vez, interfere em cadeias alimentares e ciclos naturais ainda pouco compreendidos.

Rockström e Gaffney afirmam que a humanidade já saiu da “zona de segurança planetária”, estamos operando em um sistema instável, sujeito a pontos de inflexão (tipping points) que podem desencadear mudanças abruptas e irreversíveis,

como o colapso das geleiras, o derretimento do permafrost ou o enfraquecimento das correntes oceânicas (Rockström e Gaffney, 2021).

Contudo, os autores ressaltam que ainda há uma esperança: ainda é científicamente possível restaurar a estabilidade se houver ação coordenada nas próximas décadas. Isso exigiria transformar os sistemas de energia, alimentação e uso do solo, reduzindo as emissões, regenerando ecossistemas e adotando uma alimentação compatível com os limites do planeta, como propõe a EAT-Lancet Commission (Willet, 2019).

Conectando essa noção de limites planetários com os aspectos revolução agrícola moderna, observa-se que a invenção do processo Haber-Bosch inaugurou uma dependência estrutural de fertilizantes nitrogenados sintéticos, que multiplicaram a produtividade, mas alteraram profundamente os ciclos do nitrogênio e do fósforo. Essa perturbação se manifesta nas zonas mortas marinhas, áreas hipóxicas causadas pela eutrofização, e na acidificação dos solos e águas. Assim, o que inicialmente representava a vitória do engenho dos *Homo sapiens* sobre a escassez de nutrientes tornou-se uma das principais causas da desestabilização planetária. A agricultura industrial, ao se expandir além da capacidade regenerativa da biosfera, é hoje um dos principais motores do colapso ambiental descrito por Rockström, o que torna urgente um novo paradigma de manejo ecológico e energético.

O relatório “Meat vs EAT-Lancet” (Changing Markets, 2025), reforça essa discussão ao evidenciar as resistências políticas e econômicas à transição alimentar proposta pela EAT-Lancet Commission, que busca alinhar saúde humana e integridade planetária por meio de dietas baseadas em vegetais. O texto denuncia uma rede global de desinformação financiada pela indústria da carne para desacreditar evidências científicas sobre os impactos ambientais e de saúde do consumo excessivo de proteína animal. Essa reação corporativa, descrita como uma “guerra cultural”, mostra como interesses econômicos dificultam a adoção de sistemas alimentares sustentáveis, mesmo diante de dados inequívocos sobre os limites planetários já transgredidos.

Com base em todo o exposto, percebe-se que o núcleo do problema não é apenas técnico, mas civilizacional: uma economia e um padrão alimentar que tratam a biosfera como recurso inesgotável. A ciência já oferece os meios para reorganizar o metabolismo global, energia limpa, dietas sustentáveis, restauração ecológica, mas a inércia cultural e o poder corporativo ainda travam a ação coletiva. A crise ambiental, portanto, não é mais uma questão de ignorância, mas de decisão política e ética.

Em síntese, é preciso delinear e adotar o contorno de uma nova revolução, tanto no âmbito científico, alimentar e moral, que seja capaz de recolocar a humanidade dentro dos limites do planeta. A transição não exige apenas reduzir emissões ou substituir fontes energéticas; requer transformar a relação entre produção de alimentos, consumo e justiça social. A agricultura do futuro deverá ser regenerativa, e as dietas humanas deverão refletir o equilíbrio ecológico que sustenta a vida. Caso contrário, a civilização poderá ultrapassar pontos de não retorno, onde a restauração dos sistemas naturais se tornará inviável e extinção dos *Homo sapiens*, que um dia herdaram o planeta e foram formados pela evolução da Terra, será inevitável e irreversível.

3. *HortoSapiens*: A experiência de um projeto de extensão a partir das Ciências Humanas

Todo esse conhecimento sobre a Natureza e a forma como ela se organiza e opera é cada vez mais decisivo para os processos de desenvolvimento. Em tempos de crise ambiental global, o uso da energia e dos recursos naturais a nível internacional é motivo de crescente preocupação presente e futura. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram estabelecidos neste contexto e são agora adotados pela maioria dos países. Os ODS foram estabelecidos em 2015 pela Assembleia Geral das Nações Unidas como parte da Agenda 2030, com a finalidade de orientar ações globais até 2030 rumo ao desenvolvimento sustentável, integrando dimensões sociais, econômicas e ambientais (Nações Unidas, 2025). Uma agricultura regional sustentável, que combina a produção de alimentos e a conservação da natureza, é um objetivo global associado à luta contra a pobreza, a desigualdade social e a fome.

Assim, a produção saudável e sustentável de alimentos já não é mais vista como uma forma marginal de produção agrícola, mas sim como fundamental para a alimentação e o futuro da humanidade num mundo globalizado. Para isso, porém, ela também precisa se desenvolver em sua dimensão epistemológica e combinar os conhecimentos científicos mais avançados com o saber das comunidades tradicionais. Nesse diálogo, a presença de uma universidade pública, autônoma e construída em

conjunto com os agricultores, pode ser um aspecto importante para uma transição agroecológica da agricultura.

A Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) apresenta as características de uma universidade regional, que incorpora a sustentabilidade em todas as suas áreas de ensino, pesquisa e extensão. O seu compromisso com a agroecologia, a economia solidária, as energias renováveis, a soberania alimentar, a saúde pública, o bem-estar animal e os direitos humanos a tornam uma referência em desenvolvimento regional sustentável. E o seu potencial para contribuir para a implementação dos ODS por meio da promoção da transição agroecológica em uma região pode motivar ações públicas em outras regiões.

Por se tratar de uma experiência nova, ela não foi abordada desse ponto de vista e ainda oferece uma abertura para novas ideias e projetos. Em sua primeira edição do concurso para docentes, em 2009, por exemplo, havia a exigência para os candidatos apresentarem um projeto de extensão e essa característica esperada reflete um pouco das expectativas da região com a criação de uma nova universidade: a relação com os problemas locais e a sua problematização de forma acadêmica, visando a transformação da matriz produtiva e a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Com a curricularização da extensão esse desafio foi atualizado e os novos projetos precisam considerar essa nova exigência que traz consigo novas oportunidades.

Há 16 anos, a UFFS está sendo construída no sul do Brasil como uma nova universidade, com foco na agricultura sustentável, na qual as organizações de agricultores também participaram da definição dos seus cursos. Os agricultores estavam convencidos de que precisavam de uma universidade pública, financiada 100% com recursos públicos, para permitir uma pesquisa independente e contextualizada. Assim, em 2009, surgiu a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como resposta do governo federal brasileiro à demanda da sociedade civil e, especialmente, à pressão dos movimentos sociais, em sua maioria vinculados aos territórios rurais.

Os seis *Campi* estão localizados na fronteira oeste com a Argentina. É a primeira do país com um *Campus* dentro de um assentamento de Reforma Agrária e que, em sua origem, colocou em todos seus cursos de ciências agrárias a ênfase em agroecologia. A maioria dos estudantes da UFFS são oriundos da própria região, predominantemente agrícola, onde a maioria dos jovens nunca teria acesso a uma instituição de ensino superior pública de outra forma. Mais de 90% dos estudantes vêm de escolas públicas (o que é único no Brasil) e 87% são a primeira geração de suas

famílias a cursar o ensino superior. Além disso, a UFFS é a universidade do sul do Brasil com o maior número de estudantes indígenas e a primeira com um processo de admissão especial para migrantes.

A sustentabilidade é concebida de forma interdisciplinar nessa universidade e, há 10 anos, tenta-se estabelecer uma relação entre a saúde e a alimentação. Portanto, agora existe essa conexão, por exemplo, no âmbito da saúde ambiental, onde se investiga a relação dos efeitos dos agrotóxicos com a saúde da população. A conexão com a agricultura também é visível em outras áreas, como a educação rural (a formação de professores para escolas no campo). Ou nas ciências econômicas e na administração, com foco em cooperativas, nas ciências ambientais com foco em energias renováveis, nas ciências da alimentação com foco na soberania alimentar e na medicina veterinária e aquicultura com foco no bem-estar e na saúde animal. E, como a maioria dos estudantes da UFFS são filhos e filhas de agricultores da própria região, projetos de extensão vinculados à agricultura e à alimentação estão diretamente ligados ao desenvolvimento regional.

O desenvolvimento regional sustentável, portanto, caracteriza a natureza do nosso projeto de extensão. Nele também está integrada a preservação da diversidade biológica e cultural das comunidades. Partimos do princípio de que a sustentabilidade é simultaneamente uma condição e um princípio orientador para o desenvolvimento regional. Consideramos o desenvolvimento como um processo de superação da pobreza, da fome, das doenças e das estruturas de poder que ameaçam a dignidade e os direitos das pessoas e seu controle sobre os recursos essenciais à sua sobrevivência. O desenvolvimento é um fenômeno que ocorre dentro da dinâmica social da economia, política, educação, tecnologia etc., seja em nível local, regional, nacional ou internacional.

Nesse sentido, o processo social de desenvolvimento abrange as relações com o meio ambiente e a natureza. Trata-se de um processo que se concretiza por meio de políticas objetivas de indução e transferência ou por meio de processos sociais complexos. Nesse sentido, o desenvolvimento se torna objeto de pesquisa em universidades, na política estatal em nível local, regional e nacional, em organizações internacionais e da sociedade civil.

Dentro dessa problemática do desenvolvimento, juntamente com os objetivos de sustentabilidade da Agenda 2030, surge um debate cada vez mais crítico e aprofundado, que leva a novos conhecimentos e ações. Assim, o campo da dinâmica

social do desenvolvimento se torna um espaço social para a educação informal e formal, ou seja, um processo de aprendizagem. Certamente, as pessoas passam por esse processo de aprendizagem principalmente a partir das dificuldades e contradições relacionadas ao processo social de desenvolvimento.

O aumento global da concentração no setor alimentar, a monopolização do complexo agroindustrial e a tendência para o livre comércio no setor agrícola intensificam a concorrência entre os produtores, o que prejudica fortemente a capacidade de sobrevivência dos pequenos agricultores. A política comercial internacional agrava essa situação por meio do protecionismo comercial nos países industrializados, de modo que os agricultores dos países do Sul Global competem de forma desigual, com preços baixos para os produtos agrícolas do exterior, que estão muito abaixo dos custos médios “reais” de produção.

A produção ecológica de alimentos pode ser entendida como uma reação aos efeitos negativos da implementação das chamadas teorias de modernização, especialmente nos países mais pobres, e apresenta, portanto, uma forte componente política, na medida em que pode ter um efeito estabilizador econômico para os pequenos agricultores em termos de redução de insumos e preservação das bases naturais de produção dos pequenos agricultores e visa a redução da dependência técnica e econômica.

No entanto, ela só pode ganhar importância como inovação técnica se não se limitar estritamente à correção de erros da tecnologia agrícola convencional, mas sim como uma abordagem interdisciplinar que visa a mudança do desenvolvimento tecnológico dominante e contribui para alternativas de organização dos pequenos agricultores que reforçam sua autonomia de ação. O papel social especial da produção ecológica de alimentos consiste em basear-se na ação coletiva de determinados grupos da sociedade civil em relação à sua relação com a natureza.

No contexto dos objetivos de sustentabilidade da Agenda 2030, o fomento à produção de alimentos em pequenas propriedades familiares pode ser considerado parte de um modelo de desenvolvimento promovido pelo Estado no Brasil, associado a outros programas e estabelecendo os seguintes objetivos: a) redistribuição de renda e combate à pobreza; b) criação de empregos e geração de renda; c) estímulo ao mercado interno; d) democratização do acesso à terra; e) promoção da soberania alimentar e da proteção ambiental.

Ao mesmo tempo, são importantes os investimentos em infraestrutura e melhoria da qualidade de vida no campo, como abastecimento de água, acesso à energia elétrica, estradas e o crédito habitacional, para que a autoestima e o nível de vida no campo sejam fortalecidos. Em um país, no qual milhões de pessoas sofrem de desnutrição qualitativa, muitos alimentos básicos precisam ser importados devido à política agrícola voltada para a exportação, e a agricultura familiar é responsável pela maior parte da produção de alimentos em termos de manutenção de uma produção diversificada, deste modo, uma inversão das prioridades em favor dos pequenos agricultores poderia oferecer uma enorme oportunidade.

Para promover a viabilidade econômica da agricultura familiar, além da concessão de créditos mais baratos, são necessárias negociações e renegociações das dívidas dos agricultores, a criação de um seguro contra perdas de safra e o apoio estatal na construção e organização de agroindústrias de pequeno porte e de uma estrutura de comercialização de produtos agrícolas, para que os agricultores se tornem mais independentes das grandes empresas agrícolas. A isso acresce, finalmente, a questão da extensão rural e do acesso à tecnologia, sendo importante que os pequenos agricultores tenham acesso especialmente a inovações agronômicas, pois estas se baseiam em métodos de organização e na combinação dos recursos disponíveis, o que permite aumentar a produtividade do trabalho sem a introdução de insumos externos.

Justamente porque no Brasil, historicamente, os governos moldam a política agrícola em favor dos grandes produtores rurais (que se orientam para a exportação agrícola), a maioria dos pequenos agricultores da região não vê outra alternativa senão produzir monoculturas para exportação, com todas as consequências conhecidas. Uma mudança na política agrícola em favor da produção regional de alimentos melhoraria a autossuficiência alimentar dos pequenos agricultores mais pobres e reduziria sua paradoxal dependência do abastecimento alimentar pelos governos. Ao mesmo tempo, o aumento da produção de alimentos contribuiria para melhorar o abastecimento regional, uma vez que um segundo tipo de agricultura familiar poderia ser priorizado, porque ainda está disposto a assumir riscos e potencialmente interessado em uma organização cooperativa. Seu papel exemplar em inovações técnicas pode, nesse sentido, contribuir para acabar com o isolamento e a fragmentação dos pequenos agricultores entre si, motivar a solidariedade e contribuir para uma melhor proteção dos recursos naturais.

O Projeto de Extensão HortoSapiens: Plantando Saberes, Colhendo Reflexões, é uma iniciativa que une agricultura sustentável, educação ambiental e reflexão filosófica. Desenvolvido em uma área experimental do *Campus*, o projeto demonstra que é possível produzir alimentos orgânicos e diversificados em pequena escala, com uso eficiente da água e do solo, promovendo a regeneração ecológica e a conscientização comunitária. Sua metodologia participativa envolve estudantes, professores e membros da comunidade em atividades práticas, oficinas e pesquisas sobre agroecologia, alimentação saudável e ética ambiental. A produção será toda destinada à Escola de Educação Básica Clélia Seganfordo Bodanese, do município de Chapecó-SC, fortalecendo o vínculo entre universidade e sociedade por meio da alimentação escolar sustentável e da formação ecológica dos alunos.

O HortoSapiens dialoga profundamente com as questões globais discutidas nos marcos dos limites planetários, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e dos impactos ambientais descritos por autores como Rockström, Smil e Wrigley. Ele se insere como uma resposta local e prática aos desafios do Antropoceno: à crise climática, à perda de biodiversidade e à necessidade de reformular a relação entre produção de alimentos e equilíbrio ecológico. Em consonância com o pensamento da *EAT-Lancet Commission* e com os alertas sobre a ruptura dos ciclos do nitrogênio e do fósforo causados pela agricultura industrial, o projeto propõe um modelo regenerativo e educativo de produção, em que a prática agrícola se torna também um ato filosófico e ético. Assim, o HortoSapiens transcende o cultivo da terra: cultiva consciência, reconectando o humano ao ambiente e tornando-se um microcosmo de resistência e esperança diante da crise civilizatória contemporânea. Dentre seus objetivos, destacam-se:

1. Uma exposição lúdico-educativa permanente nas áreas experimentais do *Campus* Chapecó, com elementos que apresentam, em uma estação didática, as interligações globais entre natureza, alimentação e agricultura. Por meio de elementos interativos, os participantes são estimulados a refletir sobre os desafios globais da alimentação e seu próprio papel em um mundo globalizado.
2. Professores, servidores da universidade, estudantes e alunos de todos os tipos e níveis escolares têm a oportunidade de debater de forma animada temas relacionados com a justiça global, a justiça climática e a sustentabilidade através de ofertas educativas. Através de métodos interativos e participação nas atividades, as

pessoas são apoiadas na aquisição de competências para a ação com vistas à criação de uma sociedade mundial sustentável e justa.

3. Com ofertas diversas, os temas e conceitos da aprendizagem global são apresentados de forma adequada a todos os grupos etários. Os participantes são sensibilizados para temas de sustentabilidade global e incentivados a se engajarem.

4. No âmbito do projeto, existem ofertas de formação contínua personalizadas para multiplicadores em diversas áreas e cursos da universidade. Os participantes são capacitados para construir conteúdos de aprendizagem global e adquirem novos conhecimentos metodológicos. Em escolas, os professores podem ser estimulados a integrar temas de sustentabilidade global em suas atividades.

5. Visitantes podem ser informados sobre o compromisso com a política de desenvolvimento de iniciativas locais da região e obtêm diferentes perspectivas sobre os ODS e são incentivados a agir. Com isso, novos atores políticos podem ser influenciados e formados em parceria com movimentos sociais existentes e estimulados a criar novos, em defesa de uma alimentação saudável, sustentável e conectada aos grandes desafios globais da humanidade.

4. Conexões locais e internacionais

Um desenvolvimento sustentável que foi amplamente comprometido pela pandemia do Coronavírus, pelas mudanças climáticas e pelas mudanças sociais, culturais e econômicas que lhes são associadas, não pode mais ser considerado apenas localmente. Em outras palavras, não basta apenas pensar globalmente e agir localmente, como preconizava o lema da Agenda 21. É também necessário pensar localmente e agir globalmente. As pessoas no Norte Global e, sobretudo, no Sul Global estão expostas às consequências e ao alcance de uma economia e de um mundo cada vez mais globalizados. Por isso, é necessário prestar atenção aos impactos globais em todos os processos, produtos e em nosso pensamento e ação individuais. Com a ajuda de ofertas educacionais adequadas, como o *HortoSapiens*, é possível tornar a globalização visível e compreensível e, ao mesmo tempo, mostrar opções de ação para que cada indivíduo possa permanecer e se tornar ativo em nível local, regional e global.

Tendo em vista a globalização progressiva de todas as áreas da vida, o objetivo desta iniciativa é problematizar a complexidade desses processos e inter-relações de uma forma acessível, a fim de refletir sobre as questões futuras de uma sociedade global. A Agenda 2030, aprovada pelas Nações Unidas em 2015, com os Objetivos Globais de Sustentabilidade, é ilustrada com exemplos concretos do Sul Global, com referência às áreas de alimentação mundial, recursos, água e comércio justo. Assim, também são apresentadas condições, elementos e caminhos para um desenvolvimento sustentável e justo em todo o mundo.

Por outro lado, o debate ambiental parece ter criado um certo consenso sobre a necessidade da sustentabilidade dos projetos de desenvolvimento em nível regional, especialmente no que diz respeito à necessidade de preservar a diversidade dos recursos naturais. Entendemos por desenvolvimento sustentável “aquele desenvolvimento que satisfaz as necessidades da geração atual sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazerem as suas necessidades” (Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1988).

Partindo desse conceito, destacamos duas observações fundamentais: a) o desenvolvimento sustentável encontra limites devido à falta de disponibilidade de recursos naturais, sendo que o uso adequado desses recursos é uma condição prévia para sua existência; b) é necessário conciliar diferentes objetivos, mesmo que à primeira vista eles pareçam incompatíveis. Referimo-nos à sustentabilidade ambiental numa dimensão ecológica (sobrevivência a longo prazo do ecossistema), numa dimensão social (distribuição equitativa de custos e benefícios e respeito pelos valores culturais) e numa dimensão econômica (compatibilidade entre o uso racional dos recursos naturais e a produção a um nível suficiente).

Como também observa Edgar Morin, é evidente que “a problemática do desenvolvimento está diretamente relacionada com o problema da cultura/civilização e com o problema ecológico” (Morin, 1995). Segundo Herman Daly, o subsistema humano consome 25% de todo o ecossistema (Daly, 1991). O cientista baseia essa afirmação na interferência humana em harmonia com a porcentagem do produto primário líquido da fotossíntese que os seres humanos se apropriam. De acordo com essa perspectiva, após apenas duas duplicações da humanidade, chegaríamos a 100% do ecossistema, o que provavelmente colocaria em risco a sobrevivência. Daly defende a economia ecológica, segundo a qual a economia é considerada um subsistema dentro de um ecossistema maior. Isso pressupõe um conceito segundo o qual o crescimento

econômico deve necessariamente estar em harmonia com outras dimensões do desenvolvimento.

A problemática ambiental só pode ser efetivamente compreendida e abordada através da integração de diferentes áreas do conhecimento, pois os processos sociais, econômicos e ecológicos são interdependentes e de natureza multifacetada. Isso significa que “um desenvolvimento sustentável baseado em uma abordagem integrada dos recursos naturais, tecnológicos e culturais de uma sociedade exige a compreensão das relações integradas entre os processos históricos, econômicos, ecológicos e culturais do desenvolvimento das forças produtivas sociais” (Leff, 2001).

Este projeto, que integra diferentes áreas do conhecimento na universidade, visa tornar as perspectivas de pesquisa e os projetos de desenvolvimento cada vez mais internacionais. Como alertam estudos do Instituto Wuppertal, temos pouco tempo para agir se quisermos evitar grandes catástrofes ambientais, como o já previsível aquecimento global, com seus enormes efeitos negativos sobre a biodiversidade e a vida de povos inteiros. Nesse sentido, os investimentos em pesquisa e extensão precisam ser direcionados para a preservação dos recursos naturais, seu uso deve ser potencializado, o consumo reduzido e a sustentabilidade dos processos de produção reforçada. Esse é o desafio que anunciamos e o resultado esperado num projeto com essa natureza.

No que diz respeito à problemática dos pequenos agricultores, que, devido à crescente destruição dos recursos naturais, especialmente pela redução da fertilidade do solo, e endividamento devido aos elevados investimentos em tecnologia têm menos chances de sobrevivência, surge a questão das alternativas técnicas diante da “modernização” da agricultura, de caminhos de desenvolvimento que poderiam se mostrar mais adequados para a preservação de sua forma de produção. A discussão sobre a chamada agricultura sustentável ganhou repercussão mundial nesse contexto e foi amplamente divulgada por instituições importantes, como a FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura.

Ao mesmo tempo, porém, a FAO também recomenda uma intensificação do uso de insumos convencionais nas regiões mais produtivas, a fim de frear uma maior expansão das áreas de produção. Nesse contexto, a agroecologia é apresentada como uma alternativa para reduzir os custos de produção, preservar os recursos naturais e valorizar o trabalho agrícola em propriedades familiares, o que, para Altieri (2001), só é possível se a) a qualidade de vida dos pequenos agricultores mais pobres for melhorada

com a ajuda de uma estratégia de subsistência orientada para o respeito ao meio ambiente; b) a produtividade da terra dos agricultores que competem no mercado é aumentada através da promoção de tecnologias com baixo uso de insumos e c) a promoção da comercialização e processamento de produtos agrícolas nas propriedades familiares é impulsionada.

A agroecologia é, basicamente, a aplicação sistemática de conhecimentos ecológicos no campo da agricultura. Essa forma de produção parte do potencial de uma agricultura que baseia sua lógica de produção na conservação dos recursos naturais e na aplicação racional dos conhecimentos tradicionais e locais dos agricultores. Muitas sociedades antigas (por exemplo, na Ásia, África e América Latina) já conheciam o desenvolvimento de mecanismos para adaptar a agricultura às condições da natureza, a fim de preservar sua base produtiva. No entanto, a aplicação dos conhecimentos ecológicos modernos na agricultura e sua sistematização na agroecologia começa no Brasil na década de 70 do século XX, quando a literatura agronômica abordou e expandiu o conteúdo dos crescentes problemas ambientais e da “Revolução Verde”, fortemente influenciada pelo surgimento do movimento ambientalista e pela crítica à tecnologia da época.

Devido à complexidade de sua abordagem, a agroecologia é caracterizada, desde o início, por uma abordagem interdisciplinar, na qual ideias e métodos de diferentes áreas e ramos científicos foram assimilados e influenciam seu desenvolvimento até hoje. Está prevista uma análise completa dos agroecossistemas, na qual a investigação dos ciclos minerais e dos processos biológicos, a análise do fluxo de materiais e a análise das condições socioeconômicas serão colocadas em contexto. A otimização de um agroecossistema é, portanto, a prioridade da agroecologia e não a maximização de um único componente. “Na agricultura ecológica, uma visão holística está em primeiro plano, que pressupõe os fenômenos da natureza viva como um dado e tenta harmonizá-los com a natureza inanimada e o ser humano” (Bernhard, 1990).

A agroecologia trata, portanto, de uma ampla análise dos sistemas agrícolas, embora atualmente apresente mais perguntas do que respostas, pois muitas de suas pesquisas ainda estão em fase inicial. A combinação dos fatores de produção existentes deve estar no centro da inovação técnica, a fim de se beneficiar do potencial sinérgico entre animais, plantas, solo, água, clima e seres humanos.

Norgaard tentou descrever a base epistemológica da agroecologia para apresentar claramente o objeto e os limites de sua abordagem. Para isso, ele dividiu sua caracterização em seis pontos:

- 1) Os sistemas biológicos e sociais têm um potencial agrícola;
- 2) esse potencial foi compreendido pelos agricultores tradicionais através de processos de tentativa e erro, seleção natural e aprendizagem cultural;
- 3) os sistemas biológicos e sociais são o resultado de uma evolução na qual eles dependem de sua relação mútua;
- 4) o potencial dos sistemas sociais e biológicos pode ser compreendido pelo estado atual do conhecimento formal, levantando-se como isso foi interpretado na cultura agrícola tradicional;
- 5) os conhecimentos formais, sociais e biológicos podem ser combinados com o conhecimento sobre os sistemas tradicionais, o conhecimento e as técnicas da agronomia convencional e moderna para melhorar tanto os sistemas agrícolas tradicionais quanto os modernos;
- 6) o desenvolvimento agrícola tem, por meio da agroecologia, mais alternativas culturais e ecológicas para o futuro do que com a aplicação exclusiva da agronomia convencional, quando se trata de produzir com menos efeitos ecologicamente e culturalmente prejudiciais (Norgaard, 1989).

Para Altieri, trata-se de uma nova abordagem ao desenvolvimento agrícola, que é mais sensível à complexidade dos sistemas locais e amplia os objetivos e critérios da agricultura, a fim de conciliar características como sustentabilidade, segurança alimentar, estabilidade biológica e preservação dos recursos com o objetivo de aumentar a produção (Altieri, 1995). Partindo da constatação de uma racionalidade camponesa, o agricultor é visto como sujeito de um processo no qual são experimentados métodos novos e alternativos para a organização racional dos agroecossistemas.

O objetivo da agroecologia, segundo Gliessmann, é o desenvolvimento de uma agricultura que seja ao mesmo tempo ecológica, produtiva e lucrativa (Gliessman, 2001). Por meio de pesquisas interdisciplinares, em interação direta com os conhecimentos locais e empíricos dos agricultores, devem ser desenvolvidos e aplicados métodos que reduzam a dependência de insumos externos e seus impactos sobre o meio ambiente, para que os agricultores e suas comunidades possam subsistir de forma mais sustentável. Ao aumentar a proporção de matéria orgânica no solo, é possível neutralizar potenciais toxinas, prevenir biologicamente o ataque de insetos, de

doenças e das plantas espontâneas e melhorar a capacidade do solo para armazenar água. A redução da erosão do solo permite, por fim, uma fertilidade a longo prazo, e a introdução da rotação de culturas permite que a mão de obra disponível seja melhor utilizada de forma contínua ao longo do ano.

De acordo com Norgaard, os programas de modernização não alcançaram uma homogeneidade específica, pois cada grupo cultural continuou a se comportar de maneira heterogênea em relação à sua relação com a sociedade e a natureza. Portanto, não são apenas os sistemas biológicos que são alterados pela humana, mas também a cultura humana é influenciada pelos sistemas biológicos (Norgaard, 1989). Para a implementação de um modelo técnico, continuam a ser decisivas as particularidades biofísicas naturais locais e as condições socioeconômicas das comunidades rurais. A comunidade é vista como a base da renovação sociocultural, como um produto da evolução comum entre o homem e a natureza. Por isso, o grande erro dos programas de modernização e industrialização da agricultura é a negligência das diferenças locais, oferecendo pacotes técnicos uniformes que não levam em consideração os recursos naturais e o contexto dos países do Sul, especialmente as condições dos agricultores pobres com seu acesso limitado a recursos financeiros.

A aceitação da dimensão ecológica na agricultura é, segundo Altieri, a característica fundamental da agroecologia, que procura promover técnicas para uma produção estável e com forte adaptação ao meio ambiente (Altieri, 1995). Além disso, a abordagem da agroecologia expressa uma forte sensibilidade social em relação às comunidades rurais e pressupõe a viabilidade técnica e econômica da agricultura familiar, considerando cada agricultor em seu contexto como portador de conhecimentos específicos sobre o ecossistema, que servem como ponto de partida para uma estratégia de inovação em direção a um uso melhor e mais racional dos recursos naturais. Assim, embora o conceito de uma agricultura regenerativa (mais ecológica e sustentável) também seja aplicável em grandes propriedades, a agroecologia concentra-se nos agricultores que não se beneficiaram dos programas de modernização da “revolução verde” e que, portanto, representam a maioria dos agricultores nos países do Sul Global.

Através do desenvolvimento e da disseminação de técnicas com baixo uso de insumos externos, adaptadas às condições e necessidades dos agricultores com baixo poder de investimento, as técnicas agroecológicas oferecem, segundo Altieri, a

melhor opção para os agricultores que vivem em condições ecológicas e socioeconômicas marginalizadas (Altieri, 1995).

Ao contrário das teorias que consideram a agricultura tradicional arcaica e um obstáculo à modernização, Toledo vê nela um grande potencial para o desenvolvimento da agricultura ecológica, uma vez que, para os pequenos agricultores, a diversificação da produção desempenha um papel importante em relação às necessidades alimentares da família. Eles estariam fundamentalmente interessados na preservação da paisagem com sua biodiversidade e heterogeneidade espacial, pois se trata da preservação de seu habitat (Toledo, 1993). A multifuncionalidade da agricultura familiar é o ponto decisivo pelo qual a especialização da produção tende a ser rejeitada e métodos holísticos e sistêmicos são mais bem aceitos, cujo desenvolvimento e aplicação, no entanto, continuam a depender do contexto, uma vez que cada ecossistema representa uma combinação especial de fatores naturais.

A consideração pelo conhecimento tradicional e a referência ao contexto da produção agrícola não significam, porém, que a agroecologia esteja orientada para a preservação da forma de produção ou mesmo para um retorno a métodos técnicos anteriores, a fim de promover uma agricultura sustentável. Os sucessos das técnicas modernas também não são subestimados. Os conhecimentos científicos modernos devem ser combinados, na medida do possível, com o conhecimento tradicional, quando se trata de desenvolver uma agricultura sustentável e eficaz. Nem todas as estratégias dos métodos tradicionais são bem-sucedidas, e não se trata de conservá-las todas, mas de aprender os princípios mais importantes das mais eficazes e tirar lições do fracasso das experiências menos boas (Molina, 1992).

A agroecologia parte de um conceito de manejo inteligente da natureza e baseia-se em uma combinação entre os conhecimentos científicos e técnicos mais avançados, sem desconsiderar a racionalidade técnica tradicional dos agricultores. Como Ignacy Sachs descreve o conceito, o progresso técnico e científico tornou possíveis alternativas para “fazer a natureza trabalhar para o homem”, ou seja, os sistemas agrícolas podem ser integrados para aproveitar melhor as simbiose complementares entre plantas e animais. Exatamente esse potencial de geração de um “valor agregado biológico” dos sistemas de produção integrados foi perdido pelas técnicas da “Revolução Verde”, voltadas para fontes externas de energia (Sachs, 1980).

A transição da agricultura tradicional para a agricultura ecológica é vista como multilinear e progressiva, podendo surgir uma coexistência entre métodos

tradicionais e ecológicos. Altieri descreve uma transição de um a cinco anos, na qual é possível uma redução de rendimento de 5 a 10% nos primeiros anos em quatro fases: a) redução progressiva na aplicação de produtos químicos; b) melhoria da eficiência na utilização de produtos químicos através do controle integrado de pragas e tratamento de nutrientes; c) substituição dos meios de produção por tecnologias economizadoras de energia; d) transição para uma agricultura diversificada, para que haja uma integração ideal entre animais e plantas (Altieri, 2001). Nas quatro fases, deve-se prestar especial atenção ao aumento da biodiversidade na superfície do solo e da produção total de biomassa, à redução dos resíduos tóxicos e da perda de nutrientes, bem como a uma melhor combinação entre os fatores de produção na exploração, incluindo o potencial da rotação de culturas e a integração da produção animal e vegetal.

É muito importante que a mudança tecnológica se baseie nas necessidades locais dos agricultores, que devem ter a oportunidade de colaborar ativamente na seleção, desenvolvimento e implementação da tecnologia. No entanto, como a transição para uma forma de produção ecológica leva tempo e só se revela economicamente rentável a longo prazo, a influência política e institucional dos governos e grandes corporações é muito grande, pois tentam, de várias maneiras, tornar seus produtos atraentes para os agricultores. Segundo Altieri, em condições de subsídios e ofertas favoráveis, bem como em situações em que os agricultores dispõem de solos mecanizáveis e possibilidades de irrigação, as tecnologias prejudiciais ao meio ambiente da “Revolução Verde” são muito difíceis de serem recusadas, pois parecem ser mais rentáveis a curto prazo. Por outro lado, ele está convencido de que a situação poderia ser bem diferente se, em nível nacional, os cientistas e extensionistas rurais aplicassem os princípios da agroecologia de forma tão intensa quanto as organizações governamentais promovem a agricultura química e mecanizada (Altieri, 1995).

Especialmente no período de transição, é necessário um apoio financeiro, pois muitos agricultores só reconhecerão as vantagens da produção ecológica se também forem visíveis resultados econômicos a curto e médio prazo. Como Romeiro enfatiza, na agroecologia não se trata de corrigir os erros da tecnologia convencional ou seus efeitos prejudiciais ao meio ambiente, mas sim de mudar o processo de produção tecnológica na agricultura (Romeiro, 1998). A conversão das propriedades familiares para a agricultura ecológica, devido à sua área limitada de terra, só pode ocorrer através da cooperação dos pequenos agricultores, a fim de atingir um tamanho mínimo que

atenda às condições para a formação de um agroecossistema. A cooperação também é necessária para o transporte, processamento e venda da produção.

A agroecologia pode ser uma perspectiva para a agricultura familiar do Brasil, se os agricultores estiverem dispostos a cooperar tanto na produção quanto na comercialização direta. Além disso, a comercialização de muitos produtos agrícolas também inclui sua industrialização. A criação de uma estrutura cooperativa que reúna a produção, o processamento e a comercialização de produtos agrícolas sob o controle de pequenos agricultores e consumidores pode abrir novas perspectivas para a agroecologia. Porque assim ela não se limita à forma *como* se produz, mas ao *que, para quem* e em *que condições* se produz.

Com o *HortoSapiens*, contribuímos para divulgar temas relacionados com a política de desenvolvimento local e global. Muitos desafios globais são urgentes e só podem ser superados se muitas pessoas contribuírem localmente com iniciativas que ajudam a moldar a sociedade no sentido de um desenvolvimento global sustentável. Nesse sentido, ele surgiu em 2024 e já está integrado à rede internacional dos centros educacionais Weltacker®, também conhecidos como projetos de 2000 m². A ideia parte do princípio que se dividirmos 1,6 bilhão de hectares de terras aráveis disponíveis no mundo pelo número de pessoas neste planeta, cada pessoa teria 2.000 m², muito mais que o suficiente para se alimentar. O primeiro Weltacker (campo mundial) foi criado em 2013 pela organização *Save our Seeds*, no Jardim Botânico de Berlim, na Alemanha, e agora suas experiências já estão espalhadas em vários países pelo mundo. Após dez anos de trabalho educacional bem-sucedido, o Weltacker de Berlim se separou da Fundação Futuro da Agricultura em 2024, tornando-se uma associação independente. Desde então, o movimento internacional Weltacker, que cresceu ao longo dos anos e essa rede torna a agricultura global compreensível para todos. Portanto, em uma área de 2.000 m², crianças, jovens e adultos descobrem as possibilidades e os desafios da produção agrícola sustentável e da alimentação saudável:

<https://www.2000m2.eu/de/aecker/chapeco/>

Nossa experiência confirmou que o *HortoSapiens* oferece um ambiente ideal para alcançar as pessoas em seu tempo livre e construir conhecimentos sobre os ODS e a Agenda 2030, bem como as convida a refletir por conta própria com elementos diversificados e atraentes. A exposição de aprendizagens e experiências oferece uma

proposta atraente e acessível para obter uma visão sobre diversos temas globais. Aqui, abordamos especialmente os temas da “segurança e soberania alimentar” e os associamos aos ODS.

Oferecemos um espaço abrangente para uma discussão aprofundada e uma reflexão sobre as interligações globais e o próprio papel dos indivíduos estudantes no mundo globalizado. Para isso, valorizamos alcançar todas as faixas etárias com nossas ofertas, no sentido de uma aprendizagem ao longo da vida. Oferecemos aos atores engajados das diversas áreas do trabalho uma exposição permanente sobre agricultura e alimentação. Ao mesmo tempo, envolvemos atores experientes da aprendizagem global na concepção e execução do programa educacional e fortalecemos a rede local, integrados a uma rede internacional.

5. Considerações finais

Buscou-se evidenciar a importância de experiências locais, como o Projeto *HortoSapiens*, na construção de alternativas viáveis frente à complexidade da crise civilizatória contemporânea. Ao articular práticas agroecológicas, educação ambiental e engajamento comunitário, o projeto demonstra que a regeneração não é apenas uma questão técnica ou científica, mas um movimento cultural profundo que ressignifica a relação entre humanos e natureza.

As ações observadas revelam que a transformação começa no nível local, onde o conhecimento aplicado e a participação ativa da comunidade podem gerar impactos concretos e duradouros. Ao conectar a prática cotidiana com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o *HortoSapiens* mostra que todas as iniciativas, quando orientadas por propósito e responsabilidade, têm o poder de inspirar mudanças maiores e mais amplas.

Que essas experiências possam contribuir para o estabelecimento de uma consciência de que a verdadeira regeneração não se limita a restaurar ecossistemas, mas também cultiva a esperança, a consciência e o cuidado mútuo, e, em cada gesto de cultivo, o mundo inteiro floresce.

Referências

- ALTIERI, M. *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. Porto Alegre: Editora Universidade UFRGS, 2001.
- ALTIERI, M. El estado de arte de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. In: Marin, A. C. *Agricultura y desarrollo sostenible*. Madrid: MAPA, 1995.
- BERNHARD, J. Methoden und Projekte der Gentechnologie in der Pflanzenzucht. In: Altner, G./Krauth, W./Lünzer, I./Vogtmann, H. (Org.) *Gentechnik und Landwirtschaft: Folgen für Umwelt und Lebensmittelherzeugung*. Karlsruhe: Müller, 1990.
- CHANGING MARKETS. *Meat vs EAT-Lancet: Challenging the Corporate Capture of the EAT-Lancet Commission*. 2025. Disponível em: [EAT x MEAT](#). Acesso em: 21/set/2025.
- COMISSÃO MUNDIAL PARA O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.
- DALY, H. E. *A economia ecológica e o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1991.
- GLIESSMAN, S. R.: *Agroecologia. Processos ecológicos em agricultura sustentável*. Porto Alegre: UFRGS, 2001.
- LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez, 2001.
- MORIN, E.; KERN, A. B. *Terra-pátria*. Porto Alegre: Sulina, 1995.
- NAÇÕES UNIDAS. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. *As Nações Unidas no Brasil*. Disponível em: [Objetivos de Desenvolvimento Sustentável | As Nações Unidas no Brasil](#) Acesso em: 19/set/2025.
- NORGAARD, R. B. A base epistemológica da agroecologia. In: Altieri, M. (Org.) *Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa*. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.
- ROCKSTRÖM, Johan; GAFFNEY, Owen. *Breaking Boundaries: The Science Behind Our Planet*. Londres: Dorling Kindersley, 2021.
- ROMEIRO, A. R. *Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura*. São Paulo: Annablume/FAPESP, 1998.
- SACHS, I. Stratégies de l'écodéveloppement. *Economie et humanisme*. Paris: Éditions Ouvrières, 1980.
- TOLEDO, V. M. La racionalidad ecológica de la producción campesina. In: Molina, M. G./Guzmán, E. S. (Org.) *Ecología, campesinado y historia*. Madrid: La piqueta, 1993.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE; UNITED STATES DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025. 9. ed. December 2020. Disponível em: [Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025](https://www.dietaryguidelines.gov) Acesso em: 19/set/2025.

WILLET, Walter et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, v. 393, n. 10170, p. 447–492, 2019.