

PRINCÍPIOS DE AGROECOLOGIA

AUTORES

Lia Rejane Silveira Reiniger

José Geraldo Wizniewsky

Marielen Priscila Kaufmann



EDUCAÇÃO DO CAMPO

PRINCÍPIOS DA AGROECOLOGIA

AUTORES

Lia Rejane Silveira Reiniger

José Geraldo Wizniewsky

Marielen Priscila Kaufmann

1ª Edição
UAB/NTE/UFSM

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

Santa Maria | RS
2017

©Núcleo de Tecnologia Educacional – NTE.
Este caderno foi elaborado pelo Núcleo de Tecnologia Educacional da
Universidade Federal de Santa Maria para os cursos da UAB.

PRESIDENTE DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Michel Temer

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Mendonça Filho

PRESIDENTE DA CAPES

Abilio A. Baeta Neves

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

REITOR

Paulo Afonso Burmann

VICE-REITOR

Paulo Bayard Dias Gonçalves

PRÓ-REITOR DE PLANEJAMENTO

Frank Leonardo Casado

PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO

Martha Bohrer Adaime

COORDENADOR DE PLANEJAMENTO ACADÊMICO E DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Jerônimo Siqueira Tybusch

COORDENADORA DO CURSO DE EDUCAÇÃO DO CAMPO

Prof^a. Carmen Rejane Flores Wizniewsky

NÚCLEO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL

DIRETOR DO NTE

Paulo Roberto Colusso

COORDENADOR UAB

Reisoli Bender Filho

COORDENADOR ADJUNTO UAB

Paulo Roberto Colusso

NÚCLEO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL

DIRETOR DO NTE

Paulo Roberto Colusso

ELABORAÇÃO DO CONTEÚDO

Lia Rejane Silveira Reiniger

José Geraldo Wizniewsky

Marielen Priscila Kaufmann

REVISÃO LINGUÍSTICA

Camila Marchesan Cargnelutti

Maurício Sena

APOIO PEDAGÓGICO

Carmem Eloísa Berlote Brenner

Caroline da Silva dos Santos

Keila de Oliveira Urrutia

Siméia Tussi Jacques

EQUIPE DE DESIGN

Carlo Pozzobon de Moraes – Capa e Ilustrações

Juliana Facco Segalla – Diagramação

Matheus Tanuri Pascotini

PROJETO GRÁFICO

Ana Leticia Oliveira do Amaral



R372p Reiniger, Lia Rejane Silveira
Princípios de agroecologia [recurso eletrônico] / Lia Rejane Silveira
Reiniger, José Geraldo Wizniewsky, Marielen Priscila Kaufmann. –
1. ed. – Santa Maria, RS : UFSM, NTE, UAB, 2017.
1 e-book

Este caderno foi elaborado pelo Núcleo de Tecnologia Educacional
da Universidade Federal de Santa Maria para os cursos da UAB
Acima do título: Educação do campo
ISBN 978-85-8341-192-5

1. Agroecologia 2. Desenvolvimento rural sustentável 3. Sustenta-
bilidade I. Wizniewsky, José Geraldo II. Kaufmann, Marielen Priscila
III. Universidade Federal de Santa Maria. Núcleo de Tecnologia
Educativa IV. Título.

CDU 631:574

Ficha catalográfica elaborada por Alenir Goularte - CRB-10/990
Biblioteca Central da UFSM



Ministério da
Educação



PROGRAD



APRESENTAÇÃO

A disciplina Princípios de Agroecologia tem como objetivo compreender os princípios e bases da Agroecologia, enquanto campo de conhecimento científico, e considerar que a implementação de sistemas de produção de base ecológica deve ser realizada mediante transição agroecológica. Para viabilizar a compreensão desses objetivos, dividimos o material didático em duas unidades.

Na primeira unidade apresentamos e discutimos alguns conceitos básicos e inserimos um pequeno resumo biográfico dos autores que discutem esses conceitos, os quais fazem parte do cenário internacional da Agroecologia, cujas obras são referenciadas nesse material didático. Ainda nessa unidade conhecemos as multidimensões da Sustentabilidade: ecológica, social, econômica, política, cultural e ética e como elas podem ser observadas nas mais diferentes experiências agroecológicas.

Na segunda unidade estudamos as etapas da transição agroecológica, onde retomaremos os conceitos de agroecossistemas tecnificados e de ecossistemas naturais, para elucidar as etapas necessárias para a reconversão de sistemas. Essas etapas são denominadas por Gliessman (2000) de níveis de transição, que totalizam quatro níveis, que serão apresentadas e exemplificadas ao longo da unidade. Ademais, são apresentadas algumas das contribuições ao longo dos últimos anos, para a construção desse conceito, bem como os resultados dos esforços para a discussão e aplicação dos princípios da Agroecologia e da Transição Agroecológica no Rio Grande do Sul e no Brasil.

ENTENDA OS ÍCONES



ATENÇÃO: faz uma chamada ao leitor sobre um assunto, abordado no texto, que merece destaque pela relevância.



INTERATIVIDADE: aponta recursos disponíveis na internet (sites, vídeos, jogos, artigos, objetos de aprendizagem) que auxiliam na compreensão do conteúdo da disciplina.



SAIBA MAIS: traz sugestões de conhecimentos relacionados ao tema abordado, facilitando a aprendizagem do aluno.



TERMO DO GLOSSÁRIO: indica definição mais detalhada de um termo, palavra ou expressão utilizada no texto.

SUMÁRIO

▷ APRESENTAÇÃO ·5

▷ UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO À AGROECOLOGIA ·9

Introdução ·11

1.1 Conceitos básicos em Agroecologia ·12

1.1.1 Agroecologia ·12

1.1.2 Agroecossistemas ·20

1.1.3 Agrobiodiversidade ·22

1.1.4 Sustentabilidade ·26

1.2 Multidimensões da sustentabilidade a partir da Agroecologia ·33

1.2.1 Dimensão Ecológica ·34

1.2.2 Dimensão Social ·40

1.2.3 Dimensão Econômica ·44

1.2.4 Dimensão Cultural ·48

1.2.5 Dimensão Política ·51

1.2.6 Dimensão Ética ·53

1.2.7 Considerações acerca das dimensões da sustentabilidade ·56

▷ UNIDADE 2 – A AGROECOLOGIA E A TRANSIÇÃO PARA AGRICULTURAS ALTERNATIVAS DE BASE ECOLÓGICA OU AGRICULTURAS MAIS SUSTENTÁVEIS ·58

Introdução ·60

2.1 Os fundamentos da Transição Agroecológica ·61

2.1.1 Sobre o conceito de Transição Agroecológica ·61

2.1.2 As fases da Transição Agroecológica ·68

2.1.3 A evolução da Transição Agroecológica ·74

2.1.4 As perspectivas da Transição Agroecológica ·78

- ▷ **CONSIDERAÇÕES FINAIS · 83**
- ▷ **REFERÊNCIAS · 84**
- ▷ **ATIVIDADES DE REFLEXÃO OU FIXAÇÃO · 87**
- ▷ **APRESENTAÇÃO DOS AUTORES · 91**

1

INTRODUÇÃO À
AGROECOLOGIA

INTRODUÇÃO

Nesta unidade serão apresentados, e discutidos, alguns conceitos básicos, e conteúdos, que consideramos essenciais para a compreensão dessa ciência que é fundamental para o progresso no aprendizado da unidade 2. Igualmente, nas demais disciplinas do curso de Educação do Campo relacionadas à produção de alimentos de base agroecológica. Também inserimos um pequeno resumo biográfico [e foto(s)] dos autores que trabalham esses conceitos, os quais fazem parte do cenário internacional da Agroecologia, com cujas obras lidaremos nessa, e nas demais, disciplinas de Agroecologia do curso de Educação do Campo.

Na segunda subunidade, da Unidade 1, vamos conhecer as multidimensões da Sustentabilidade, que podem ser estendidas à compreensão dos princípios da Agroecologia. Segundo Caporal e Costabeber (2004) são seis as dimensões, a saber: ecológica, social, econômica, política, cultural e ética. A dimensão ecológica é a que mais se evidencia nas experiências com a Agroecologia, pois está relacionada com as mudanças nas práticas agrícolas, em prol da ecologização das atividades de plantio, manejo, colheita, etc. Mesmo assim, a dimensão social e econômica estão presentes tão forte quanto a primeira, pois estão relacionadas com as pessoas que manejam estes agroecossistemas e seus meios de sobrevivência.

Já as dimensões sociais e políticas estão relacionadas diretamente com o aspecto social, uma vez que a cultura é algo intrínseco ao ser humano. A política, embora o termo esteja banalizado, é um aspecto fundamental na organização das pessoas em sociedade. Ela adquire aqui uma noção ampla no seu significado, indo desde a ação local, como no caso da organização das cooperativas e associações de comunidades e bairros, até o nacional ou global, como é o exemplo dos movimentos sociais de luta pela terra e reforma agrária.

A dimensão ética, no topo da pirâmide, está diretamente relacionada com a responsabilidade que devemos assumir perante “nossa casa”, ou seja, os recursos naturais e também frente a outras pessoas, sendo elas conhecidas ou não. Esta dimensão adquire tamanha importância, pois é a ética e o compromisso com o outro e com o planeta, que orienta todas as outras dimensões.

1.1

CONCEITOS BÁSICOS EM AGROECOLOGIA

Inicialmente, discutiremos os conceitos de Agroecologia, agroecossistemas, sustentabilidade e agrobiodiversidade apresentando, para tanto, abordagens variadas e, também, trazendo à discussão temas transversais a esses conceitos, o que consideramos ser necessário para que os educandos do Curso possam construir uma adequada compreensão dessas temáticas.

1.1.1 Agroecologia

Você pode ter ouvido falar que Agroecologia é um movimento social, uma forma de vida, um movimento político, um tipo de agricultura ou uma ciência. Mas, afinal, o que é Agroecologia?

Para que possamos ter uma uniformidade no uso do termo e para que, antes de tudo, possamos nos referir ao mesmo assunto, vamos estudar “o que é Agroecologia” e conhecer alguns dos conceitos que nos ajudarão a compreender as premissas e princípios deste campo de conhecimento. Para tanto, seguiremos o que nos indica a Associação Brasileira de Agroecologia (ABA) e as referências científicas que ela nos aponta:



SAIBA MAIS: A Associação Brasileira de Agroecologia (ABA-Agroecologia), entidade criada em 2004, reúne profissionais e estudantes das mais diversas áreas do conhecimento. Desde sua criação, a ABA-Agroecologia vem realizando e apoiando ações dedicadas à construção do conhecimento agroecológico. Os esforços da ABA-Agroecologia têm sido o de apoiar e organizar eventos de socialização de conhecimentos; estimular a participação de profissionais que se dedicam a este enfoque; manter publicações para a divulgação científica e técnica; dialogar com a sociedade para despertar o interesse por questões de caráter socioambiental; analisar e propor políticas públicas coerentes com os desafios contemporâneos; e, defender a proteção da biodiversidade como condição indispensável para o alcance de agroecossistemas sustentáveis. A ABA-Agroecologia tem como objetivo principal incentivar e contribuir para a produção de conhecimento científico no campo da Agroecologia e como objetivos específicos:

- promover a Agroecologia levando-se em conta as suas diversas dimensões (econômica, social, ecológica, cultural, política e ética);

- organizar reuniões e congressos, como o Congresso Brasileiro de Agroecologia, para debate e apresentação de trabalhos sobre Agroecologia;
- editar e divulgar trabalhos sobre Agroecologia;
- pugnar pela proteção da agrobiodiversidade;
- despertar o interesse do público nas questões que dizem respeito à Agroecologia;
- assessorar e aconselhar entidades oficiais ou particulares no que concerne ao desenvolvimento de agroecossistemas sustentáveis; e
- manter um fórum permanente de ensino em Agroecologia, práticas sustentáveis e cooperação internacional.

Para obter mais informações acesse:

<http://aba-agroecologia.org.br/wordpress/>

Agroecologia é entendida como um campo de conhecimentos, de natureza multidisciplinar, que pretende contribuir na construção de estilos de agricultura de base ecológica e na elaboração de estratégias de desenvolvimento rural, tendo como referência os ideais da sustentabilidade numa perspectiva multidimensional de longo prazo (CAPORAL et al., 2006).

Esses três autores, que assinam a obra anteriormente referida, da qual destacamos o conceito de Agroecologia apresentado anteriormente, Francisco Roberto Caporal, José Antônio Costabeber e Gervásio Paulus, são todos egressos da nossa Universidade Federal de Santa Maria, pesquisadores da Agroecologia, e que, simultaneamente, atuaram (atuam) em Extensão Rural, sendo membros pioneiros/fundadores da ABA-Agroecologia. A seguir, apresentamos um resumo extraído de seu Currículo Lattes.

FIGURA 1 - Francisco Roberto Caporal



FONTE: NTE, 2017

Francisco Roberto Caporal (figura 1) é doutor Engenheiro Agrônomo, pela Universidad de Córdoba - Espanha (1998), no curso de Doutorado em Agroecología, Campesinado e Historia, do Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, tendo recebido nota máxima cum laude; Mestre em Extensão Rural, pela Universidade

Federal de Santa Maria (1991) e graduado em Agronomia, pela Universidade Federal de Santa Maria (1975).

Atualmente, exerce as funções de Professor Adjunto da Universidade Federal Rural de Pernambuco, junto ao Departamento de Educação, dando aulas na disciplina de Extensão Rural. Membro do Núcleo de Agroecologia e Campesinato – NAC/UFRPE. Já ocupou os cargos de Diretor Técnico da EMATER-RS, de 1999 a 2002, de Diretor Substituto do Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural (DATER) e Coordenador Geral de Ater e Educação, no mesmo Departamento da Secretaria da Agricultura Familiar, do Ministério do Desenvolvimento Agrário, de 2003 a 2010.

Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Assistência Técnica e Extensão Rural, atuando principalmente nos seguintes temas: Assistência Técnica e Extensão Rural, Desenvolvimento Rural Sustentável, Agroecologia, Meio Ambiente e Agricultura Familiar, Formação de Agentes de Extensão Rural. Professor convidado da Universidade de Córdoba (ES) e Universidad Internacional de Andalucía (ES), no Programa Interuniversitário Oficial de Posgrado, no curso de Maestría em Agroecología: un enfoque sustentable de la agricultura ecológica. Membro da equipe de investigadores do Laboratorio de Historia de los Agroecosistemas da Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, (ES).

Figura 2 – José Antônio Costabeber



FONTE: NTE,2017

José Antônio Costabeber (1956-2013), apresentado na figura 2, foi Engenheiro Agrônomo (1978), Mestre em Extensão Rural (1989) pela UFSM e Doutor em Agronomia pelo Programa de Agroecologia, Campesinato e História da Universidade de Córdoba, Espanha (1998). Extensionista Rural da EMATER/RS-ASCAR de setembro de 1978 a setembro de 2009. Foi Professor Adjunto (2009-2013) do Departamento de Educação Agrícola e Extensão Rural e do Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural da Universidade Federal de Santa Maria. Também foi Coordenador do Curso de Agronomia (2010-2012) e membro do Grupo de Pesquisa em Agroecologia, Agrobiodiversidade e Sustentabilidade que hoje leva seu nome em sua homenagem.

De 2006 a 2012 foi Professor convidado da Universidad Internacional de Andalucía (Espanha), no Master Oficial Interuniversitário em Agroecología. Colaborou como Professor e Facilitador nos Cursos de Aperfeiçoamento em Agroecologia

à distância (2006 e 2007), realizados pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário, Redcapa e Universidade da Califórnia (EUA). Publicou artigos em periódicos especializados e trabalhos em anais de eventos, assim como capítulos de livros. Também possui um livro publicado e um organizado sobre Agroecologia, Extensão Rural e Desenvolvimento Rural.

Nos últimos anos de sua vida colaborou como palestrante em distintos eventos promovidos pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário e por Instituições de Pesquisa e Extensão Rural da esfera pública nacional. Colabora como membro do corpo editorial e revisor de diversos periódicos. Recebeu homenagens de Engenheiro Agrônomo do Ano - Destaque em Extensão (2002) e Engenheiro Agrônomo do Ano (2011), concedidas pela Sociedade de Agronomia de Santa Maria. De 1999 a 2009 participou das equipes de coordenação e como Secretário Executivo dos Seminários Internacionais e Estaduais sobre Agroecologia (Porto Alegre), tendo sido ainda idealizador e Secretário Executivo do I e do II Congresso Brasileiro de Agroecologia. Participou da criação da Associação Brasileira de Agroecologia, atuando como 1º Secretário nas duas primeiras gestões (2005 e 2006-2007) e Vice-Presidente (gestão 2010-2011), foi Presidente na gestão de 2012-2013.

FIGURA 3 – Gervásio Paulus



FONTE: NTE, 2017

Gervásio Paulus (figura 3) possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (1988) e mestrado em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina (1999). Atualmente é coordenador de projetos da Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural (EMATER/RS-ASCAR). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Agroecologia e Agriculturas de Base Ecológica.

Voltando à discussão, sobre o conceito de Agroecologia apresentado, é importante afirmar que esse é apenas um dos conceitos disponíveis na literatura científica. A seguir, apresentamos outros conceitos, e, ao longo do curso vamos discutir e apresentar autores que vêm desenvolvendo e promovendo essa temática. Vamos, também, discutir o que está sendo produzido no Brasil, além das inúmeras experiências reais de aplicação na Agricultura. Por isso, essa primeira disciplina será apenas para elucidarmos conceitos para que, nas próximas, possamos ir aprofundando conhecimentos e discutindo sobre eles, contextualizando com a nossa realidade e com os outros campos de conhecimento com os quais vocês estarão trabalhando nas demais disciplinas.

Caporal e Costabeber (1998), apresentando um conceito de Agroecologia, que inclui contribuições de importantes pesquisadores, dentre eles Altieri (1995), entendemos que a agroecologia é a ciência ou disciplina científica que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas, com o propósito de permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maiores níveis de sustentabilidade no curto, médio e longo prazos.

O pesquisador chileno Miguel Angel Altieri (figura 5) da Universidade de Berkeley/Califórnia e ex-presidente da Sociedade Científica Latino-Americana de Agroecologia (Socla) é referência no pensamento agroecológico na América Latina, sendo autor de vários livros sobre o tema, como, por exemplo os apresentados na figura 4:

Figura 4 – Livros de Miguel Altieri



FONTE: Acervo dos autores

FIGURA 5 – Miguel Angel Altieri



FONTE: NTE,2017

A Agroecologia é uma nova ciência, ou enfoque científico, destinada a apoiar e dar sustentação à transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agricultura convencionais para estilos de desenvolvimento rural e de agriculturas sustentáveis (CAPORAL E COSTABEBER, 2000a; 2000b; 2001).

Assim, consideram que a Agroecologia proporciona as bases científicas para apoiar o processo de transição a estilos de Agricultura Sustentável, nas suas diversas manifestações e/ou denominações: Ecológica, Orgânica, Biodinâmica, Agroecológica, Regenerativa, Baixos Insumos Externos, Biológica, entre outras. Portanto,

considerada essa visão, não devemos confundir a Agroecologia com uma prática ou tecnologia agrícola, um sistema de produção ou um estilo de agricultura (ALTIERI, 1995).

Nesse contexto, a Agroecologia se aproxima ao estudo da agricultura em uma perspectiva ecológica, embora sua estrutura teórica não se limite a abordar os aspectos meramente ecológicos ou agrônômicos da produção, uma vez que sua preocupação fundamental está orientada a compreender os processos produtivos de uma maneira mais ampla. Assim, na Agroecologia, os agroecossistemas constituem unidade fundamental de estudo, em que os ciclos minerais, as transformações energéticas, os processos biológicos e as relações socioeconômicas são investigados e analisados em seu conjunto. Dada a importância dos agroecossistemas, seu conceito será o próximo que iremos estudar.

Ainda, de acordo com Caporal e Costabeber (1998), uma definição mais ampla de Agroecologia é àquela proporcionada por Sevilla Guzmán e González de Molina (1996), para os quais a Agroecologia corresponde a um campo de estudos que pretende compreender e realizar o manejo ecológico dos recursos naturais, para reconduzir o curso alterado da coevolução social e ecológica, mediante um controle das forças produtivas que estanque seletivamente as formas degradantes e espoliadoras da natureza e da sociedade. Essa recondução da coevolução se daria por meio de uma ação social coletiva de caráter participativo, dotada de enfoque holístico e utilizaria uma estratégia sistêmica. Nessa estratégia, a dimensão local desempenha um papel central como portadora de um potencial endógeno que, por meio da articulação do saber local com o conhecimento científico, permitiria a implementação de sistemas de agricultura alternativa potencializadores da biodiversidade ecológica e da diversidade sociocultural.

FIGURA 6 – Eduardo Sevilla Guzmán



FONTE: NTE, 2017

Eduardo Sevilla Guzmán, figura 6, nasceu em Madrid em 1945. É doutor Engenheiro Agrônomo pela Universidad Complutense de Madrid, na Espanha, e PhD em Sociologia Rural pela Universidad de Reading da Inglaterra. Trabalha como catedrático da área de Sociologia na Universidad de Córdoba, na Espanha, desde 1991, é diretor do Programa de Doutorado em Agroecología, Sociología y Desarrollo Rural Sostenible.

É autor de numerosíssimos artigos, publicações e livros sobre Agroecologia, agricultores e camponeses, desenvolvimento agroecológico e movimentos sociais

na Espanha e na América Latina. Sua obra *Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible* (Icaria Editorial, Barcelona, 2006) é considerada como um importante aporte científico para o desenvolvimento científico do novo movimento social agropecuário.

FIGURA 7 – González de Molina



FONTE: NTE,2017

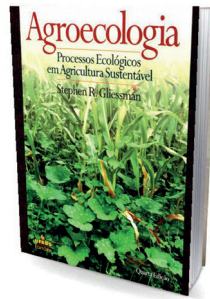
O professor Manuel González de Molina (figura 7) é doutor em História Contemporânea pela Universidad de Granada, na Espanha, onde exerceu como catedrático até sua incorporação à Universidad Pablo de Olavide, Sevilha, Espanha, em 2001. É especialista em História Agrária, História Ambiental e Agroecologia. Todos seus trabalhos estão centrados no estudo do mundo rural contemporâneo abordando a evolução do campesinato, a identidade andaluza, os condicionamentos ambientais do crescimento agrário ou as bases teóricas da nova História Ambiental.

FIGURA 8 – Stephen Gliessman



FONTE: NTE,2017

FIGURA 9 – Livro de Gliessman



FONTE: Acervo dos autores

Stephen R. Gliessman, figura 8, é um agroecólogo que dedica a sua vida à aproximação entre a ecologia e a agronomia, via sustentabilidade. Formado em Botânica, Biologia e Ecologia de Plantas pela Universidade da Califórnia, Santa Bárbara, é fundador do Programa de Agroecologia da Universidade da Califórnia, Santa Cruz – UCSC, um dos primeiros programas de Agroecologia formais do mundo, ocupando a cátedra Alfred Heller, no departamento de estudos ambientais na UCSC. Além disso, cultiva, sem irrigação, uvas para vinhos e azeitonas orgânicas ao norte de Santa Bárbara, Califórnia.

Um dos livros mais referenciados, quando se trata do tema é o Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável (figura 9), traduzido para o português em 2000.

O que vocês conhecem sobre o tema/conceito de Agroecologia?

Pedimos que vocês tentassem resumir, em poucas palavras, o que acredita estar relacionado com a Agroecologia e preenchessem o gráfico de bolas, como sugerido na figura 10. É como uma nuvem de ideias, na qual posteriormente, vocês poderão acrescentar, reduzir, alterar ou reafirmar, conforme avançamos na disciplina. Cada balãozinho teria uma ou duas palavras. Você poderia aumentar ou diminuir a quantidade deles, se preferir. A proposta, naquele momento, foi que vocês fizessem a atividade sem consultar outros textos e as ferramentas de busca da internet.

Figura 10 – Modelo da atividade “nuvem de ideias”.



FONTE: dos autores, adaptado por NTE, 2017

FIGURA 11 – Sistematização de ideias sobre Agroecologia



FONTE: NTE,2017

1.1.2 Agroecossistemas

Os aspectos referentes aos componentes de um ecossistema e também de um agroecossistema serão estudados por meio do uso de uma abordagem sistêmica, examinando a biodiversidade em ecossistemas naturais, explorando as conexões entre a diversidade ecológica, a estabilidade e a sustentabilidade, visando o desenvolvimento de um quadro de referência para o eventual desenho e manejo de agroecossistemas.

Hart (1985a) define o agroecossistema como um ecossistema que conta com, pelo menos, uma população de utilidade agrícola. Para outros autores, agroecossistemas são sistemas ecológicos alterados, manejados de forma a aumentar a produtividade de um grupo seletivo de produtores e de consumidores. Plantas e animais nativos são retirados e substituídos por poucas espécies (PIMENTEL, 1973; PIMENTEL; PIMENTEL, 1996).

Adicionalmente, os agroecossistemas são compostos pelas interações físicas e biológicas de seus componentes, sendo que o ambiente irá determinar a presença de cada componente, no tempo e no espaço. Esse arranjo de componentes será capaz de processar ‘inputs’ (insumos) ambientais e produzir ‘outputs’ (produtos) (HART, 1978, 1980).

Para fins práticos, o agroecossistema pode ser considerado equivalente a um sistema de produção, sistema agrícola ou unidade de produção. Nesse caso, é o conjunto de explorações e de atividades realizadas por um agricultor, com um sistema de gestão próprio (FEIDEN, 2005).

Diferenças entre ecossistema e agroecossistema

Tanto os agroecossistemas como os ecossistemas naturais são constituídos de organismos e do ambiente físico no qual estes vivem. Então, além dos componentes orgânicos ou bióticos (bio = vida) do sistema, tratamos também dos componentes

abióticos (abio= sem vida) do sistema. Assim, olhamos o sistema como um todo, obtendo uma visão mais completa de sua estrutura e funcionamento.

Porém os agroecossistemas constituem um tipo especial de ecossistema, intermediários entre os ecossistemas naturais e os ecossistemas urbanos como as cidades, totalmente construídos pelos seres humanos. Os agroecossistemas têm, talvez, um impacto maior em nossas vidas que qualquer outro ecossistema, em decorrência do fato de que eles fornecem comida e fibras e apresentam grande impactos sobre a qualidade do ambiente (SARADÓN; FLORES, 2014).

A complexidade característica de um sistema como um todo, torna-se a base para interações ecológicas fundamentais no desenho de agroecossistemas sustentáveis e essas interações são uma função da diversidade de um sistema. A diversidade de um ecossistema ocorre como resultado das formas com que seus distintos componentes vivos e não vivos se organizam e interagem.

Tipos de agroecossistemas

Os agroecossistemas tradicionais (figura 12) surgiram após séculos de evolução biológica e cultural. Representam as experiências acumuladas de agricultores interagindo com o ambiente, sem, no entanto, acessar insumos externos, capital ou conhecimento científico. Esses sistemas se caracterizam por apresentar um elevado grau de diversidade das plantas, geralmente na forma de policultivos e/ou sistemas agroflorestais, o que minimiza os riscos e estabiliza a produtividade a longo prazo, promovendo a diversidade das dietas. Também maximiza os retornos a partir da produção baseada em baixos níveis de tecnologia e recursos limitados (ALTIERI, 1995).

FIGURA 12 – Agroecossistema tradicional com policultivos.



FONTE: <https://goo.gl/fjZvvm>

Agroecossistemas modernos ou tecnificados (figura 13) apresentam como característica um alto grau de artificialização das condições ambientais, o que os torna altamente dependentes de insumos produzidos industrialmente e adquiridos no mercado. Esses insumos são baseados em recursos não renováveis e são importados de outras regiões, o que, conseqüentemente, implica em gasto de energia com transporte.

Agroecossistemas modernos ou tecnificados (figura 13) apresentam como característica um alto grau de artificialização das condições ambientais, o que os torna altamente dependentes de insumos produzidos industrialmente e adquiridos no mercado. Esses insumos são baseados em recursos não renováveis e são importados de outras regiões, o que, conseqüentemente, implica em gasto de energia com transporte.

Nesses tipos de agroecossistemas há pouca preocupação com a conservação e a ciclagem de nutrientes, sendo comum o emprego de práticas como correção da acidez do solo, fertilização, irrigação, drenagem, entre outras. Dessa maneira, há uma homogeneização dos microambientes, o que possibilita a utilização de um manejo simplificado. Em decorrência disso, impactam fortemente o ambiente, tanto dentro como fora da propriedade.

Além disso, reduzem a diversidade genética local, pela introdução de espécies e de cultivares melhoradas, e, **simultaneamente**, desestruturam os conhecimentos e a cultura local. Geralmente, nesses agroecossistemas os rendimentos são proporcionais à aplicação de insumos e pouco dependem do ecossistema original, sendo que o objetivo principal da produção é a obtenção de lucro, e o tipo de produção é determinado pelas demandas do mercado global, independentemente das necessidades das comunidades locais (FEIDEN, 2005).

FIGURA 13 – Agroecossistema moderno ou tecnificado.



FONTE: <https://goo.gl/wsbwRs>

1.1.3 Agrobiodiversidade

Já sabemos que os agroecossistemas são compostos pelos organismos e pelo ambiente físico em que eles vivem, bem como pelas interações que se produzem entre eles, um conceito que vamos aprofundar na sequência.

Segundo a Decisão V/5, adotada durante a 5ª Conferência das Partes da CDB (2000), a agrobiodiversidade é um termo amplo que inclui todos os componentes da biodiversidade que têm relevância para a agricultura e a alimentação, e todos os componentes da biodiversidade que constituem os agroecossistemas: a variedade e a variabilidade de animais, plantas e micro-organismos, nos níveis genético, de espécies e de ecossistemas, necessários para sustentar as funções-chaves dos

O que é biodiversidade?

A biodiversidade refere-se a toda diversidade genética de um local, desde os genes até as espécies, assim como os diferentes ecossistemas onde essas espécies existem, além de todas as interações complexas e vitais entre esses organismos. Engloba, portanto, todos os seres vivos de um local, tanto os vegetais quanto os animais e microrganismos, além de toda a diversidade genética dentro de suas populações – variabilidade genética (Kageyama et al., 2003).

A sobrevivência das populações naturais ao longo dos tempos depende de sua capacidade de variar (variabilidade) em situações de mudança do ambiente. Variabilidade significa o estado ou a qualidade de ser variável ou estar sujeito à variação, isto é, apresentar a tendência a variar em forma, natureza, substância e outros.

A ocorrência de variação entre os indivíduos de uma população de reprodução sexuada, que se entrecruzam, pode ser verificada pela simples observação de suas características. Nos ecossistemas naturais não existem indivíduos idênticos. Essas diferenças são devidas a dois conjuntos de fatores bem diversos. Até certo ponto são decorrentes de diferenças de ambiente (disponibilidade de água e nutrientes, interceptação de luz, doenças e a outros fatores do ambiente). As variações também estão baseadas parcialmente em diferenças na composição genética dos indivíduos – variabilidade genética, sendo passíveis de transmissão aos descendentes.

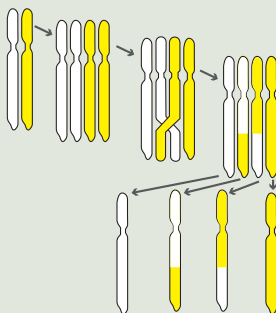
Embora a variabilidade genética seja parte integrante da biodiversidade, os dois conceitos não devem ser confundidos. A biodiversidade expressa o número de taxa (espécies e subespécies) existentes em uma região e é uma expressão quantitativa, enquanto a variabilidade genética representa a variação existente dentro de um táxon (população, subespécie ou espécie) e é qualitativa.

A variabilidade genética de origem natural é, primariamente, produto de mutação, considerada a fonte básica da variação, e da recombinação genética.

A mutação é a alteração, súbita e hereditária, do material genético, responsável pela formação de novos alelos. É um fenômeno de baixa frequência, estimado ocorrer, em média, em uma taxa de 1 a cada 1 milhão de gametas formados. As mutações ocorrem de maneira casual, não necessariamente fornecendo ao organismo maior adaptação ao ambiente.

A recombinação genética consiste na formação de novas combinações de alelos, e é resultante da permuta genética (crossing-over) entre cromátides não-irmãs de cromossomos homólogos na prófase meiótica e da distribuição independente de cromossomos não homólogos (segregação cromossômica) na meiose (figura 15).

FIGURA 15 – Crossing-over e recombinação cromossômica



FONTE: NTE, 2017, adaptado de www.evolutionpages.com

A fixação da variação resultante desses processos é realizada pela seleção – natural ou artificial – e/ou pelo acaso. No caso da seleção ser efetuada pelo homem – seleção artificial, a escolha recai sobre as combinações genéticas consideradas úteis ao Melhoramento Genético, como, por exemplo, crescimento, indeiscência dos grãos, produtividade.

Sob a ação da seleção natural são preservados os genótipos mais adaptáveis às condições ambientais vigentes.

As práticas de manejo, cultivo e seleção de espécies, desenvolvidas pelos agricultores ao longo dos últimos 10 mil a 12 mil anos, foram responsáveis, em grande parte, pela enorme diversidade de plantas cultivadas e de agroecossistemas e, portanto, não se pode tratar a agrobiodiversidade dissociada dos contextos, processos e práticas culturais e socioeconômicas que a determinam e condicionam. Por isso, além da diversidade biológica, genética e ecológica, há autores que agregam um quarto nível de variabilidade: o dos sistemas socioeconômicos e culturais que geram e constroem a diversidade agrícola.

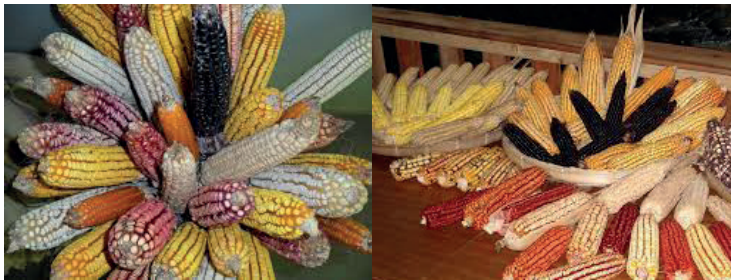
Sobretudo, em muitos textos e contextos, a agrobiodiversidade é simplesmente reduzida e representa somente pela diversidade de plantas cultivadas nos agroecossistemas, mais do que a diversidade de animais domésticos e outros componentes da biodiversidade agrícola. Comumente, o termo é também utilizado para se referir às espécies e cultivares que são reproduzidas a partir de sementes crioulas.

O termo, crioula, utilizado recentemente pelo Grupo de Pesquisa em Agroecologia, Agrobiodiversidade e Sustentabilidade Professor José Antonio Costabeber, da Universidade Federal de Santa Maria e pela Associação dos Guardiões das Sementes de Ibarama (ASCI), vai além desta terminologia, associando à agrobiodiversidade, o substantivo “crioula”. O termo crioulo fora escolhido por ser o mais utilizado pelos agricultores e se refere a cultivares de livre acesso e utilização, podendo ser locais, tradicionais, crioulas, comuns ou, então, simplesmente sementes, cultivares ou, como popularmente conhecidas, variedades crioulas (figura 16).

A agrobiodiversidade crioula é, em consequência, constituída pelos recursos genéticos que estão sob o domínio dos agricultores e são resultantes de processos evolutivos mediados inicialmente, acreditam-se, pelas comunidades tradicionais (indígenas, quilombolas, agricultores) (KAUFMANN et al., no prelo).

Ao longo do Curso vamos retomar este conceito e aprofundar nossos estudos sobre essa temática, mas é importante que vocês se familiarizem com essas ideias e termos.

FIGURA 16 – Milhos crioulos conservados pelos Guardiões das sementes crioulas de Ibarama-RS



FONTE: Fotografias disponibilizadas pelo Escritório municipal da Emater/RS-Ascar.

1.1.4 Sustentabilidade

O conceito que vamos estudar agora é a sustentabilidade. Assim, de início, nos perguntamos, o que é sustentabilidade?

Para iniciar a discussão, efetuamos um exercício de busca no “google imagens” referentes à palavra sustentável e obtivemos como resultado, uma série de imagens que, a seguir, apresentamos na figura 17.

FIGURA 17 – Seleção de imagens referentes à sustentabilidade buscadas na ferramenta de busca da internet.



FONTE: NTE,2017

Você já tinha parado para pensar em quanta coisa, situação ou estado tem referência à palavra sustentável? Mas, afinal, o que é sustentável?

Para avançarmos na discussão, vamos listar alguns equívocos do uso do termo sustentabilidade frequentemente observados, os quais a associam a:

- Lucratividade
- Rentabilidade
- Justificativa para usar agrotóxicos
- Aplicações financeiras
- Prosperidade “econômica”
- Marketing verde

O conceito de sustentabilidade tem sua origem relacionada ao termo “desenvolvimento sustentável”, definido como aquele que atenda às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades, defendido no Relatório Brundtland da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, em 1987. Porém devemos esclarecer que muitos avanços teóricos e conceituais ocorreram desde 1987, o que iremos abordar mais adiante nas disciplinas seguintes do Curso.

FIGURA 18 – Gro Harlem Brundtland



FONTE: NTE, 2017

Nascida em 20 de abril de 1939, Gro Harlem Brundtland é uma política, diplomata e médica norueguesa, sendo uma líder internacional em desenvolvimento sustentável e saúde pública. Foi membro do Partido dos Trabalhadores da Noruega (socialdemocratas) desde a sua juventude. Em fevereiro de 1981 tornou-se a primeira mulher chefe de governo do seu país.

Terminou em 1963 os estudos superiores na Escola Médica da Universidade de Oslo e, em 1965, obteve o grau de Mestre em Saúde Pública na Universidade de Harvard. Entre 1966 e 1969, trabalhou como médica do departamento de saúde tendo posteriormente sido responsável pelos serviços de saúde escolar de Oslo.

Em 1974 foi nomeada ministra do Ambiente, e em 1981 foi nomeada Primeira

Ministra da Noruega. Ocupou o cargo entre fevereiro e outubro, tendo sido, até a data, a única mulher a chefiar um governo norueguês. Nas eleições de 1985, o seu partido saiu vencedor, mas a coligação de Kåre Willoch obteve a maioria parlamentar por um só voto de diferença. Entre 1986 e 1989 dirigiu um governo minoritário socialista. Entre 1983 e 1987 presidiu a Comissão Brundtland, da Organização das Nações Unidas, dedicada ao estudo do meio ambiente e a sua relação com o progresso. Em 1990, ocupou novamente a chefia do governo.

Para conhecer um pouco sobre o Relatório Brundtland transcrevemos a seguir a definição e os princípios que nortearam o referido relatório:

RELATÓRIO BRUNDTLAND “NOSSO FUTURO COMUM” – definição e princípios

No início da década de 1980, a ONU retomou o debate das questões ambientais. Indicada pela entidade, a primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, chefiou a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, para estudar o assunto. A comissão foi criada em 1983, após uma avaliação dos 10 anos da Conferência de Estocolmo, com o objetivo de promover audiências em todo o mundo e produzir um resultado formal das discussões. O documento final desses estudos chamou-se Nosso Futuro Comum ou Relatório Brundtland. Apresentado em 1987, propõe o desenvolvimento sustentável, que é “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades”.

O documento foi publicado após três anos de audiências com líderes de governo e o público em geral, ouvidos em todo o mundo sobre questões relacionadas ao meio ambiente e ao desenvolvimento. Foram realizadas reuniões públicas tanto em regiões desenvolvidas quanto nas em desenvolvimento, e o processo possibilitou que diferentes grupos expressassem seus pontos de vista em questões como agricultura, silvicultura, água, energia, transferência de tecnologias e desenvolvimento sustentável em geral.

O Relatório Brundtland, faz parte de uma série de iniciativas, anteriores à Agenda 21, as quais reafirmam uma visão crítica do modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados e reproduzido pelas nações em desenvolvimento, e que ressaltam os riscos do uso excessivo dos recursos naturais sem considerar a capacidade de suporte dos ecossistemas. O Relatório aponta para a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo, trazendo à tona mais uma vez a necessidade de uma nova relação “ser humano-meio ambiente”. Ao mesmo tempo, esse modelo não sugere a estagnação do crescimento econômico, mas sim essa conciliação com as questões ambientais e sociais.

O documento enfatizou problemas ambientais, como o aquecimento global e a destruição da camada de ozônio (conceitos novos para a época),

e expressou preocupação em relação ao fato de a velocidade das mudanças estar excedendo a capacidade das disciplinas científicas e de nossas habilidades de avaliar e propor soluções, como está na publicação *Perspectivas do Meio Ambiente Mundial – GEO 3*, do PNUMA. O Relatório Brundtland também já apresentava uma lista de ações a serem tomadas pelos Estados e também definia metas a serem realizadas no nível internacional, tendo como agentes as diversas instituições multilaterais.

Entre as medidas apontadas pelo relatório, constam soluções, como a diminuição do consumo de energia, o desenvolvimento de tecnologias para uso de fontes energéticas renováveis e o aumento da produção industrial nos países não-industrializados com base em tecnologias ecologicamente adaptadas.

Fica muito claro, nessa nova visão das relações homem-meio ambiente, que não existe apenas um limite mínimo para o bem-estar da sociedade, há também um limite máximo para a utilização dos recursos naturais, de modo que sejam preservados. Segundo o Relatório, uma série de medidas devem ser tomadas pelos países para promover o desenvolvimento sustentável. Entre elas:

- limitação do crescimento populacional;
- garantia de recursos básicos (água, alimentos, energia) a longo prazo;
- preservação da biodiversidade e dos ecossistemas;
- diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias com uso de fontes energéticas renováveis;
- aumento da produção industrial nos países não-industrializados com base em tecnologias ecologicamente adaptadas;
- controle da urbanização desordenada e integração entre campo e cidades menores;
- atendimento das necessidades básicas (saúde, escola, moradia).

Em âmbito internacional, as metas propostas são:

- adoção da estratégia de desenvolvimento sustentável pelas organizações de desenvolvimento (órgãos e instituições internacionais de financiamento);
- proteção dos ecossistemas supra-nacionais como a Antártica, oceanos, etc, pela comunidade internacional;
- banimento das guerras;
- implantação de um programa de desenvolvimento sustentável pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Algumas outras medidas para a implantação de um programa minimamente adequado de desenvolvimento sustentável são:

- uso de novos materiais na construção;
- reestruturação da distribuição de zonas residenciais e industriais;
- aproveitamento e consumo de fontes alternativas de energia, como a solar, a eólica e a geotérmica;
- reciclagem de materiais reaproveitáveis;

- consumo racional de água e de alimentos;
- redução do uso de produtos químicos prejudiciais à saúde na produção de alimentos.

O atual modelo de crescimento econômico gerou enormes desequilíbrios; se, por um lado, nunca houve tanta riqueza e fartura no mundo, por outro lado, a miséria, a degradação ambiental e a poluição aumentam dia-a-dia. Diante desta constatação, surge a idéia do Desenvolvimento Sustentável (DS), buscando conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e, ainda, ao fim da pobreza no mundo.

O conceito foi definitivamente incorporado como um princípio, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Cúpula da Terra de 1992 – Eco-92, no Rio de Janeiro. O Desenvolvimento Sustentável busca o equilíbrio entre proteção ambiental e desenvolvimento econômico e serviu como base para a formulação da Agenda 21, com a qual mais de 170 países se comprometeram, por ocasião da Conferência. Trata-se de um abrangente conjunto de metas para a criação de um mundo, enfim, equilibrado.

A Declaração de Política de 2002 da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, realizada em Joanesburgo, afirma que o Desenvolvimento Sustentável é construído sobre “três pilares interdependentes e mutuamente sustentadores” — desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção ambiental. Esse paradigma reconhece a complexidade e o inter-relacionamento de questões críticas como pobreza, desperdício, degradação ambiental, decadência urbana, crescimento populacional, igualdade de gêneros, saúde, conflito e violência aos direitos humanos. O PII (Projeto de Implementação Internacional) apresenta quatro elementos principais do Desenvolvimento Sustentável — sociedade, ambiente, economia e cultura.

FONTE: INBS. Disponível em: <http://www.inbs.com.br/ead/Arquivos%20Cursos/SANeMeT/RELAT%23Uood3RIO%20BRUNDTLAND%20%23U201cNOSSO%20FUTURO%20CO-MUM%23U201d.pdf>

Dando continuidade à discussão, e objetivando elucidar as dimensões da sustentabilidade, utilizamos como base o texto ‘**Cinco axiomas de sustentabilidade**’ (HEINBERG, 2007), a seguir apresentado. Para o autor, os cinco axiomas são estas cinco questões fundamentais ou “verdades evidentes”, que precisam ser encaradas de forma plena pelas sociedades que pretendem perdurar por mais tempo, resguardando as futuras gerações e os recursos que elas irão necessitar (CAPORAL, 2016)

Primeiro Axioma

- Qualquer sociedade que use continuamente recursos críticos de modo insustentável, entrará em colapso.
- » Exceção: uma sociedade pode evitar o colapso encontrando recursos de substituição.
- » Limite à exceção: num mundo finito, o número de possíveis substituições é também finito.

Segundo Axioma

- O crescimento populacional e/ou o crescimento das taxas de consumo dos recursos não é sustentável (Axioma de Albert A. Bartlett).
- » Uma conta simples mostra que, mesmo a pequenas taxas de crescimento contínuo, a população e/ou o consumo podem se tornar absurdamente grandes ou insustentáveis.

Terceiro Axioma

- Para ser sustentável, o uso dos recursos renováveis deve seguir uma taxa que deverá ser inferior ou igual à taxa de reposição.
- » Os recursos “renováveis” são esgotáveis.
- » Este axioma é a base da “silvicultura de rendimento contínuo”.

Quarto Axioma

- Para ser sustentável, o uso de recursos não renováveis tem de evoluir a uma taxa em declínio, e a taxa em declínio deve ser maior ou igual à taxa de esgotamento.
- » Taxa de esgotamento = quantidade extraída / quantidade ainda por extrair.
- » Nenhuma continuada taxa de consumo de qualquer recurso não-renovável é sustentável.

Quinto Axioma

- A sustentabilidade requer que as substâncias introduzidas no ambiente pela atividade humana sejam minimizadas e tornadas inofensivas para as funções da biosfera.
- » É possível que a sociedade gere poluição grave e provoque enormes desperdícios biológicos.

Finalizando nossa discussão atual, vamos abordar a sustentabilidade na perspectiva da Ecologia, que está relacionada à capacidade do agroecossistema em manter-se socioambientalmente produtivo ao longo do tempo. Nesse sentido, recentemente, Caporal (2016) abordando a possibilidade de através da adoção das bases técnicas, metodológicas, epistemológicas e políticas da Agroecologia, tenta dar respostas aos cinco axiomas de Heinberg.

Caporal afirma, citando Guzmán Casado et al. (2000), que a noção hegemônica de desenvolvimento sustentável (dos organismos internacionais, presente no Informe Brundtland) apresenta uma fé cega e quase exclusivista nas tecnologias, como forma de solucionar as problemáticas sociais, ecológicas e econômicas, quando na realidade parte destes problemas são consequências da aplicação dessas tecnologias.

Por outro lado, naquela proposta, continuaria em evidência a necessidade de crescimento econômico para todos os países do mundo, mesmo diante do reconhecimento dos limites do planeta. Portanto, retomando o argumento central do artigo de Caporal, a construção de estratégias capazes de oferecer melhores níveis de sustentabilidade exige a adoção de um novo paradigma para o desenvolvimento rural e agrícola, o que poderia ser alcançado a partir do enfoque agroecológico.

Na proposta agroecológica está incluída a compreensão de que a sustentabilidade não é algo estático ou fechado em si mesmo, mas, sim, integra um processo

de busca permanente de estratégias de desenvolvimento que qualifiquem a ação e a interação humana nos ecossistemas. Esse processo deve estar orientado por certas condições que, no seu conjunto, permitam a construção e a conformação de contextos de sustentabilidade crescentes a curto, médio e longo prazos. A construção de contextos de sustentabilidade, seguindo os princípios da Agroecologia, poderá servir de guia para a contribuição desta ciência visando ao atendimento dos cinco axiomas de Heinberg (CAPORAL, 2016), anteriormente discutidos.

1.2

MULTIDIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE A PARTIR DA AGROECOLOGIA

Na subunidade anterior, vimos o conceito de Agroecologia, bem como, de Agrobiodiversidade e de Sustentabilidade. Este último, um dos conceitos mais enfatizados quando se aborda a Agroecologia como um todo. Como vimos, a sustentabilidade pode ser entendida, de maneira bem simples, como a capacidade de um agroecossistema manter-se socioambientalmente produtivo ao longo do tempo.

A Sustentabilidade, no entendimento de Caporal e Costabeber (2004) deve ser vista, estudada e proposta como sendo uma busca permanente de novos pontos de equilíbrio entre diferentes dimensões que podem ser conflitivas entre si em realidades concretas. A Agroecologia, portanto, é a busca constante da sustentabilidade nos agroecossistemas, que formará as bases da construção do desenvolvimento rural sustentável.

Gliessman (2000) em seu livro “Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável”, um dos clássicos da bibliografia referente ao conceito de Agroecologia, apresenta um estudo aprofundado dos princípios da sustentabilidade na agricultura. O autor, ecólogo de formação, fundamenta seus estudos na aproximação da agronomia à ecologia, levantando a bandeira da ecologização das práticas agrícolas, uma das premissas da Agroecologia. Em seu texto, relata que a sustentabilidade em agroecossistemas é algo relativo, e não se aplica a um único modelo em todos os casos. Além disso, é muito difícil dimensionar as suas vantagens ou desvantagens no tempo presente, sendo possível sua medição (quantificada e qualificada) no futuro, ou desde que haja passado algum tempo desde a sua prática.

Dessa forma, as estratégias orientadas à promoção da agricultura e do desenvolvimento rural sustentáveis devem ter em conta, pelo menos, seis dimensões relacionadas entre si, quais sejam: ecológica, econômica, social (observadas no primeiro nível), cultural, política (no segundo nível) e ética (terceiro nível), conforme podemos observar na figura 19.

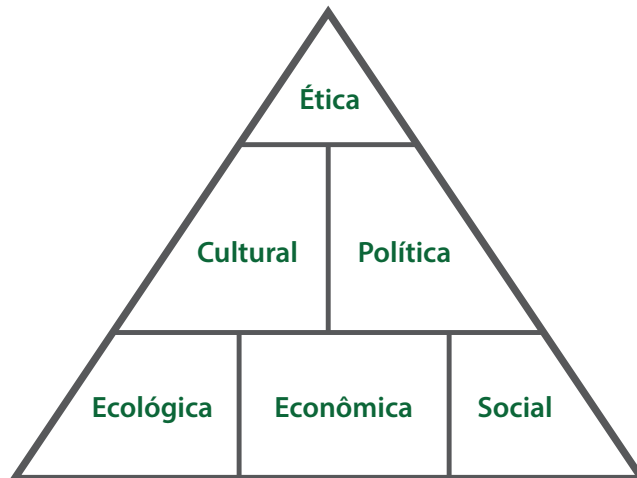
Essa classificação em níveis, proposta por Caporal e Costabeber, está relacionado com a influência que cada um dos níveis exerce sobre os demais. Notem que a dimensão ecológica, a qual discutiremos adiante, está associada às dimensões social e econômica no mesmo nível ou categoria da pirâmide apresentada na figura 19. Isso significa que essas três categorias são a base de sustentação da Agroecologia e da busca constante pela sustentabilidade na agricultura.

As dimensões culturais e políticas da Agroecologia estão no segundo plano da pirâmide das multidimensões. Isso quer dizer que essas dimensões devem estar alicerçadas nas do primeiro nível: econômica, social e ambiental. Muitos se enganam e podem considerá-las de menor importância, mas pelo contrário, são

dimensões fundamentais para o avanço na perspectiva da sustentabilidade na agricultura e devem estar estritamente conectadas com as dimensões do primeiro nível.

Por fim, a dimensão ética, no topo da pirâmide, adquire tamanha importância, pois é a ética e o compromisso com o outro e com o planeta, que orienta todas as outras dimensões e os influencia diretamente.

FIGURA 19 – Pirâmide das multidimensões da Sustentabilidade aplicadas à Agroecologia



FONTE: Caporal e Costabeber, 2004, adaptado por NTE, 2017

1.2.1 Dimensão Ecológica

A dimensão ecológica talvez seja a mais evidente nos ensaios e experiências sobre Agroecologia. Ela está relacionada, sobretudo, com todo o processo de produção agrícola e a maneira como interagimos com a natureza. A vida no planeta está sustentada por um amplo conjunto de interações dos ecossistemas, e manter e recuperá-lo, é uma das prioridades para a sustentabilidade nos agroecossistemas. É o que podemos chamar de "cuidar da casa" que se configura como uma premissa essencial para ações que se queiram sustentáveis, o que exige, por exemplo, não apenas a preservação e/ou melhoria das condições químicas, físicas e biológicas do solo (aspecto da maior relevância no enfoque agroecológico), mas também a manutenção e/ou melhoria da biodiversidade, das reservas e mananciais hídricos, assim como dos recursos naturais em geral.

Além do mais, essa preocupação deve extrapolar os limites da unidade de produção, já que os recursos naturais não se limitam às porteiras ou as cercas criadas pelas pessoas. A ideia de que a sustentabilidade tem que estender-se não apenas globalmente no espaço físico, como também em tempo indefinido, ou no espaço atemporal.

Trazendo estes conceitos para a realidade rural, um agricultor que está interessado em produzir continuamente, no mesmo local, não pode prestar atenção apenas no seu espaço físico e esperar que poderá alcançar metas de sustentabilidades a longo prazo. Isso porque outros fatores ambientais e também sociais, culturais, econômicos e políticos, influenciam e determinam tal espaço.

A produção agrícola é um sistema muito mais complexo e que transcende os limites da unidade de produção individual. Exemplos mais facilmente identificáveis são a água, o solo e o ar, imprescindíveis num sistema produtivo e que sua qualidade influencia diretamente a dinâmica do agroecossistema em questão. Muitas vezes os danos, e a falta de qualidade, independem do cuidado e preocupação do agricultor, já que sofrem influência de fatores externos aos limites de sua propriedade.

Mesmo se as ações forem no contexto micro, como nas unidades de produção, quanto no contexto macro, uma microbacia hidrográfica, por exemplo, o que deve reger as estratégias para a intervenção técnica e planejamento do uso dos recursos deve ter uma abordagem holística e um enfoque sistêmico. Isso significa que será dado um tratamento integral a todos os elementos do agroecossistema que venham a ser impactados pela ação humana, de maneira gradual e num sentido amplo, em que todos os elementos serão considerados. Esse aspecto tem muito a ver com o conceito de Transição Agroecológica, que iremos estudar na próxima unidade da apostila.

Claro que é mais fácil compreendermos a dimensão ecológica no nível micro, ou seja, a partir de um dado agroecossistema, através de elementos pontuais, como a eliminação do uso de insumos tóxicos, cujos efeitos sobre o meio ambiente são incertos ou desconhecidos (por exemplo, os OGMs – Organismos Geneticamente Modificados), ou a recomposição da fauna do solo, por exemplo. Ainda que essas ações também tenham resultados mais rápidos que as ações em nível macro, não podemos deixar de considerá-las, pois elas influenciarão diretamente nas unidades de produção. Como ações de níveis macro, poderíamos citar a diminuição da poluição das águas, através da recomposição das matas ciliares, a preservação da biodiversidade animal e vegetal, o resgate das sementes crioulas e o patrimônio genético da humanidade, entre outros.

Em suma, o conceito de sustentabilidade inclui, em sua hierarquia, a noção de preservação e conservação da base dos recursos naturais como condição essencial para a continuidade dos processos de reprodução socioeconômica e cultural da sociedade, em geral, e de produção agropecuária, em particular, numa perspectiva que considere tanto as atuais como as futuras gerações.

Como sugestão de alguns aspectos relacionados à dimensão ecológica, que podem ajudar na definição de indicadores, poderíamos citar:

a) conservação e melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo – há muitas formas de se assegurar a manutenção do que a Professora Ana Maria Primavesi denomina da “vida no solo”. Uma delas é a utilização de adubos verdes e o manejo mínimo no solo;

O manejo agroecológico de solos

Ana Maria Primavesi*

A Ecologia se refere ao sistema natural de cada local, envolvendo o solo, o clima, os seres vivos, bem como as interações entre esses três componentes. Trabalhar ecologicamente significa manejar os recursos naturais respeitando a teia da vida. Sempre que os manejos agrícolas são realizados conforme as características locais do ambiente, alterando-as o mínimo possível, o potencial natural dos solos é aproveitado. Por essa razão, a Agroecologia depende muito da sabedoria de cada agricultor desenvolvida a partir de suas experiências e observações locais. O manejo agroecológico dos solos se baseia em cinco pontos fundamentais:

1) Solos vivos e agregados (bem estruturados)

Um solo vivo pressupõe a presença de variadas formas de organismos interagindo entre si com os componentes minerais e orgânicos do solo. Essa dinâmica biológica exerce uma função essencial na agregação do solo, de modo a torná-lo grumoso e permeável para o ar e para a água. Além disso, são esses organismos que mobilizam os nutrientes e os disponibilizam para as plantas.

2) Biodiversidade

A manutenção de grande diversidade de plantas em uma mesma área é uma estratégia da natureza para construir maiores níveis de estabilidade na produção biológica. Outra razão, para a existência dessa diversidade de vegetação no ecossistema natural, é a necessidade de fornecimento de matéria orgânica diversificada que, por sua vez, fomenta o desenvolvimento de variadas formas de vida no solo, aumentando assim o leque de nutrientes mobilizados.

3) Proteção do solo contra o aquecimento excessivo, o impacto da chuva e o vento permanente

Para a proteção contra a insolação direta (aquecimento excessivo) e o impacto das gotas de chuva, os solos devem ser cobertos o máximo possível, seja por uma camada de palha, ou mulch, ou por uma vegetação densa.

4) Bom desenvolvimento das raízes

Além da manutenção do solo bem estruturado e sem impedimentos físicos e/ou químicos ao aprofundamento das raízes, algumas medidas simples podem ser tomadas para que o sistema radicular das plantas cultivadas tenha um bom desenvolvimento e explore grande volume de solo: o uso de um pau pontudo para fazer a covinha de plantio, orientando a raiz obrigatoriamente

para baixo; a poda da raiz; e evitar a deficiência de boro, uma vez que a falta desse micronutriente compromete o desenvolvimento da raiz mesmo quando todas as demais condições são adequadas.

5) Autoconfiança do agricultor

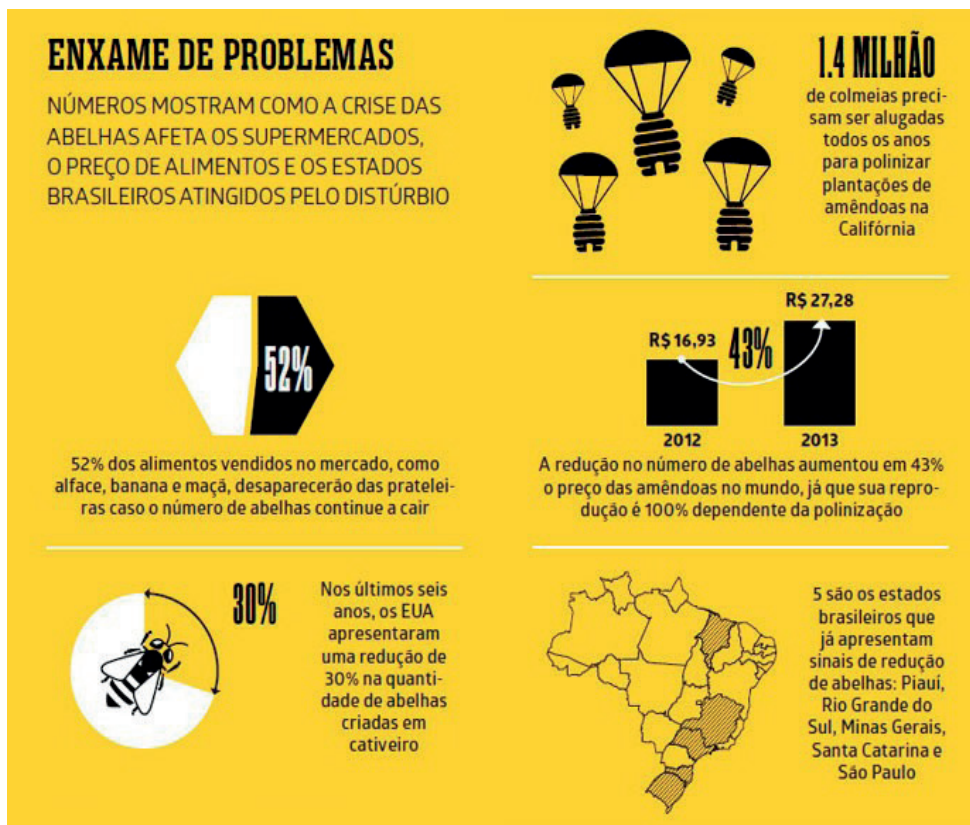
Nas últimas décadas incutiu-se nos agricultores a crença de que eles dependem de assistência técnica para manejar seus solos, já que não conseguem interpretar por si só as análises químicas. Como não foram capacitados para fazer as análises, passaram a ser condicionados a receber orientações sobre o quê fazer e como fazer. Esse foi o caminho pelo qual foram induzidos a adquirir máquinas e insumos químicos, tornando-se, assim, co-financiadores da industrialização, ao mesmo tempo em que perderam a autoconfiança em seus conhecimentos adquiridos pela experiência e pela observação da natureza.

Já na Agroecologia, o agricultor deixa de perguntar “O que faço?” e passa a questionar “Porque ocorre?”. Simplesmente ao reorientar o tipo de pergunta diante de um problema técnico em seus cultivos, ele muda a sua atitude em relação à forma de praticar a agricultura. Em vez de receber receitas técnicas prontas, passa a observar, pensar e experimentar. Com o tempo ele começa a produzir melhor que a agricultura convencional e ganha autoconfiança. E é assim que ele se dá conta de que é produtor de alimentos junto com a natureza que Deus criou, que respeita as leis eternas e que acredita em si mesmo. (PRIMAVESI, 2008, p. 9)

b) utilização e reciclagem de nutrientes: através, por exemplo, da prática de compostagem e de vermicompostagem. A compostagem é a forma mais simples de produção dos Adubos Orgânicos, que são obtidos por meio de matéria de origem vegetal ou animal, como esterco, farinhas, bagaços, cascas e restos de vegetais, decompostos ou ainda em estágio de decomposição. Na vermicompostagem são utilizadas minhocas para auxiliar no processo de decomposição da matéria orgânica;

c) incremento da biodiversidade e da valorização da agrobiodiversidade crioula: A aplicação de praguicidas na agricultura, bem como as emissões de poluentes industriais, contaminam o solo, ar, água e têm afetado a população de abelhas do mundo. O envenenamento de abelhas por pesticidas é um sério problema, pois as abelhas são os principais polinizadores da maioria das culturas agrícolas (DEVILLERS; PHARM-DELEGUE, 2002). No Brasil, com o uso indiscriminado de pesticidas, o desaparecimento das abelhas já está sendo notificado em vários estados (Figura 20). O impacto para a economia é grandioso, mas não mais do que o impacto para a manutenção da biodiversidade florística e da agrobiodiversidade crioula;

FIGURA 20 – Impactos da extinção das abelhas na produção de alimentos



FONTE: [https://ideiasnamesa.unb.br/index.php?r=post /index&tag=preserva%C3%A7%C3%A3o](https://ideiasnamesa.unb.br/index.php?r=post/index&tag=preserva%C3%A7%C3%A3o).

d) redução do uso de recursos naturais não renováveis. Com a redução do uso de agrotóxicos e de adubos de base sintética (principalmente a ureia), já haverá uma grande redução do uso de energias não renováveis, isso porque a maioria dos insumos químicos utilizados na agricultura são derivados de petróleo.

e) proteção dos mananciais e da qualidade da água – a exemplo, experiências com a recuperação de nascentes e recuperação de matas ciliares, tão importantes para a manutenção dos corpos de água e para a qualidade das águas. Além disso, o manejo dos agroecossistemas levando em consideração toda a bacia hidrográfica, ou as microbacias, podem trazer benefícios em longo prazo para todo o conjunto de unidades de produção próximas aos corpos de água, desde que se atenda os princípios conservacionistas.

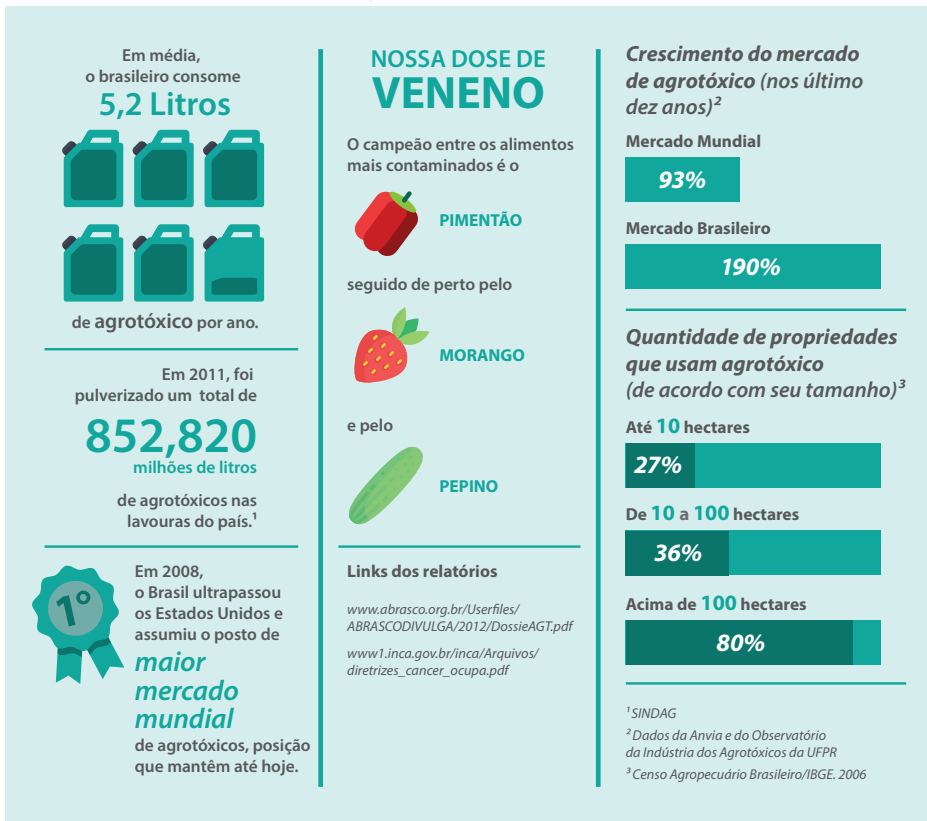
f) redução das contaminações por agrotóxicos – um dos mais conhecidos meios de promover a sustentabilidade nos agroecossistemas, seja através da redução ou eliminação do uso dos agrotóxicos, seja pela recuperação dos danos causados por estes insumos nos recursos naturais, seja água, solo e ar.

Para Santilli (2009), os efeitos nocivos do uso indiscriminado de agrotóxicos são bem conhecidos. Em casos extremos, chegam a provocar anomalias genéticas, tumores e câncer. A Organização Mundial da Saúde estima que ocorrem no mundo cerca de 3 milhões de intoxicações agudas por agrotóxicos, com 220.000 mortes

por ano, das quais cerca de 70% ocorrem em países em desenvolvimento. Além da intoxicação de trabalhadores rurais que têm contato direto ou indireto com esses produtos, a contaminação de alimentos atinge, também, os consumidores.

Conforme a figura 21 nos mostra, os dados são alarmantes e cada vez maiores, sobretudo no Brasil, que é o maior mercado de agrotóxicos do mundo, ultrapassando a marca de 1 milhão de toneladas por ano, o que equivale a um consumo médio de 5,2 litros de veneno agrícola por habitante (CARNEIRO et al., 2015).

FIGURA 21 – Panorama do mercado de agrotóxicos no Brasil



FONTE: NTE,2017, baseado em Jornal Brasil de Fato. Edição especial – Agrotóxicos. Ano 10, n. 486, p.4. Jun. 2012.

Este será tema de muitas discussões nas próximas disciplinas do Curso de Educação do Campo. Se você se sentiu interessado no tema, consulte o **Dossiê Abrasco**.



INTERATIVIDADE: www.abrasco.org.br

g) preservação e recuperação da paisagem natural. Uma das estratégias, por exemplo, seria a valorização e recuperação dos biomas brasileiros. Um dos biomas que mais está ameaçado no Brasil é o Bioma Pampa, que só se encontra, no Brasil, no estado do Rio Grande do Sul. Ele está compreendido em outros países, como Argentina e Uruguai, mas existem espécies de animais e plantas que são endêmicas do pampa brasileiro, ou seja, que se desenvolveram no nosso território e que somente são encontradas do lado brasileiro. Com o avanço dos plantios em sistema de monocultura, de soja, arroz e eucalipto, essas espécies estão fortemente ameaçadas de extinção, o que causaria uma série de problemas ambientais no futuro. Para saber mais sobre isso acesse a página do [Ministério do Meio Ambiente](http://www.mma.gov.br/biomas/pampa).



INTERATIVIDADE: <http://www.mma.gov.br/biomas/pampa>

1.2.2 Dimensão Social

Ao lado da dimensão ecológica, a dimensão social representa precisamente um dos pilares básicos da sustentabilidade, uma vez que a preservação ambiental e a conservação dos recursos naturais somente adquirem significado e relevância quando o produto gerado nos agroecossistemas, em bases renováveis, também possa ser equitativamente apropriado e usufruído pelos diversos segmentos da sociedade. Isso significa que, as práticas agrícolas sustentáveis, não tem valor se não forem vinculadas com o bem-estar das comunidades agrícolas e urbanas.

Esta dimensão pressupõe que o princípio de equidade social seja operante e constantemente buscado. Entende-se que o conceito de equidade deriva do conceito de justiça social. Representa a crença que há algumas coisas que todos devem ter, que há necessidades básicas que devem ser satisfeitas, que os sacrifícios e recompensas não devem divergir demasiadamente numa comunidade, e que a política deve ser direcionada com imparcialidade, equilíbrio e justiça para tais fins (FALK et al., 1993). Isso significa que deve ser garantido a todos, um nível mínimo de qualidade de vida, de ambiente, de direitos, a que todos devem ter acesso igual aos recursos e oportunidades da comunidade, e que, por fim, nem indivíduos nem grupos devem ter de suportar maiores sacrifícios ambientais ou sociais que o resto da comunidade.

Este conceito dialoga muito com o conceito de desenvolvimento sustentável, já que a equidade social não se aplica apenas ao respeito e melhores condições de vida para todos num momento presente, mas também para as gerações vindouras (relações intergerações). A desigualdade social afeta diretamente as questões ambientais do mundo moderno, a chamada desigualdade ambiental, que afeta todas as sociedades.

Os mais pobres tendem a sofrer mais que os outros a carga de problemas ambientais. Isto acontece porque as classes sociais com maior poder econômico, tem mais possibilidade de escolha de onde viver: têm capacidade para pagar mais para viver em áreas cujo ambiente não foi degradado. Já os mais pobres, em geral, vivem em locais marginalizados, sem infraestrutura básica de vida, sem sistemas

de saneamento, de abastecimento de água, e acabam sobrecarregando os recursos naturais do seu entorno. Da mesma forma, trabalhadores de certas indústrias estão muitas vezes expostos a riscos de saúde mais altos que o resto da comunidade – como por exemplo os trabalhadores das minas, indústrias mineiras e indústrias químicas. Muitas vezes, a força de trabalho em indústrias perigosas é constituída por largo número de emigrantes ou minorias étnicas.

Além disso, a dimensão social está relacionada com a busca contínua por melhores condições de qualidade de vida, mediante melhores condições de sobrevivência e, sobretudo no mundo rural, pela produção e consumo de alimentos ecológicos. Esses alimentos, além de possuírem melhores qualidades nutricionais e sabor diferenciado, também são mais seguros, do ponto de vista biológico, já que possuem menores (ou nenhuma) quantidade de produtos químicos na sua produção, beneficiamento e armazenamento.

Caporal e Costabeber (2004) observam que nesse caso, é a própria percepção de riscos e/ou efeitos maléficos da utilização de certas tecnologias sobre as condições sociais das famílias de agricultores que determina ou origina novas formas de relacionamento da sociedade com o meio ambiente, um modo de estabelecer uma conexão entre a dimensão social e a ecológica, sem prejuízo da dimensão econômica (um novo modo de “cuidar da casa” ou de “administrar os recursos da casa”).

Podemos elencar alguns indicativos de êxito ou de fracasso das estratégias orientadas pela dimensão social, tais como:

a) produção de subsistência (quali-quantitativa) nas comunidades rurais, quando as famílias produzem alimentos para promover a sobrevivência de todos os membros do núcleo familiar, garantindo a segurança alimentar dessas pessoas, de forma constante e a longo prazo;

b) auto-abastecimento de alimentos a níveis local e regional, garantindo, assim, condições para a soberania alimentar das comunidades rurais e urbanas e a sua própria sobrevivência e manutenção;

c) qualidade de vida da população rural. Este aspecto é bastante subjetivo, pois a qualidade de vida é um conceito abstrato e que varia conforme a cultura e o contexto em que cada indivíduo está condicionado. Alguns países, como o caso do Equador incluíram o modo de “Bem Viver” na sua constituição, no intuito de garantir a toda a população uma série de condições básicas de sobrevivência. O “Bem Viver” (Figura 22) é inspirado nas cosmovisões ancestrais andinas e representa um modelo de vida diferente ao que propõe o modelo ocidental hegemônico ou capitalista e pode entender-se como uma vida em plenitude. Isso significa que as pessoas têm o direito de viver em harmonia consigo mesmo, com os outros seres humanos e com todos os seres vivos ou não, como a natureza, os recursos naturais, etc. Uma frase sintetiza o pensamento do povo aymara, uma das etnias que compõem a sociedade equatoriana: **“Vamos todos juntos, que ninguém fica para trás, que tudo dá para todos, e que para ninguém falta nada”**.

FIGURA 22 – Logotipo do Secretaria de Bem Viver do Governo Nacional da República do Equador.



FONTE: Governo do Equador. :<http://www.secretariabuenvivir.gob.ec/que-es-el-buen-vivir-2/>

Outro exemplo de que a qualidade de vida está considerada nos sistemas políticos e sociais é o caso do Butão, um pequeno país asiático situado entre a Índia e a China, rodeado pelas montanhas do Himalaia, que tem como indicador o FIB – Felicidade Interna Bruta. O FIB avalia aspectos sociais, ambientais e econômicos das comunidades e considera uma população feliz, ou não, a partir de nove pilares (Figura 23). A ideia surgiu em 1972 quando o rei Jigme Singye Wangchuck quis estabelecer uma monarquia constitucional e criou o tal índice para medir a prosperidade nacional a partir de outros aspectos que não os de produção e consumo – utilizados no cálculo do Produto Interno Bruto (PIB). Hoje o FIB vem sendo estudado por organizações internacionais e pesquisadores a fim de se tornar um indicador de qualidade de vida e de desenvolvimento de sociedades a partir de outros parâmetros, que não seja apenas o econômico;

FIGURA 23 – Os nove indicadores do FIB, no Butão

OS NOVE PILARES DO FIB
Entenda os princípios que norteiam os indicadores usados pelos questionários que medem a Felicidade Interna Bruta

<p>Bem-estar psicológico Avalia a satisfação e o otimismo em relação à própria vida. Indicadores analisam autoestima, percepção de competência, stress e atividades espirituais.</p>	<p>Saúde São medidos padrões de comportamento arriscados, frequência de exercícios físicos, regime de sono e hábitos alimentares, entre outros.</p>	<p>Uso do Tempo É um dos pilares mais importantes. Mede a divisão que cada um faz no cotidiano. Entra no cálculo desde o tempo dedicado às atividades educacionais até as horas perdidas no trânsito.</p>
<p>Vitalidade comunitária Examina sensação de acolhimento, vitalidade dos relacionamentos afetivos, segurança em casa e a prática de doação e de voluntariado. Uma vida comunitária fortalece os laços e ajuda a resistir às crises.</p>	<p>Educação Além de medir o estudo formal e o informal, avalia o envolvimento na educação dos filhos e os valores passados. Valoriza a educação que vai além da acadêmica e avança sobre a consciência ambiental por exemplo.</p>	<p>Cultura Avalia a participação em eventos culturais e as oportunidades de desenvolvimento das capacidades artísticas. Discriminação por religião, raça ou gênero entra nesta conta.</p>
<p>Meio Ambiente Mede a percepção da qualidade de recursos naturais como água, ar, solo e biodiversidade, além de acesso às áreas verdes. Nesse contexto, cuidar do meio ambiente é uma maneira de cuidar de si próprio.</p>	<p>Governança Analisa a imagem do governo e de como as instituições públicas lidam com suas atribuições - de garantir segurança à transparência -, além da situação da imprensa, do Judiciário, do sistema eleitoral e o nível de envolvimento dos cidadãos.</p>	<p>Padrão de Vida Avalia renda, segurança financeira e nível de endividamento. Mede a qualidade das aquisições, do tipo de casa ao alimento. Gastos com lazer também são levados em conta.</p>

FONTE: NTE,2017, baseado em http://istoe.com.br/14228_QUAL+O+SEU+INDICE+DE+FELICIDADE/

d) acesso à educação de qualidade e para todos, preferencialmente com escolas do campo e para o campo, com uma educação que prime pela aproximação da realidade local e das temáticas do rural;

e) acesso a serviços de saúde, como posto de atendimento de saúde bem equipados. Além disso, é importante valorizar as formas tradicionais de promoção da saúde e os conhecimentos tradicionais associados a estas técnicas, principalmente em relação às plantas medicinais, com a criação de hortos medicinais comunitários, ou as farmácias comunitárias, entre outras;

f) acesso à previdência social para todos;

g) formas de aumentar a autoestima das famílias rurais, através da valorização dos indivíduos, do seu trabalho, e das suas conquistas. É um elemento que está relacionado com a qualidade de vida da população;

h) adesão a formas de ação coletiva baseadas em processos participativos, como a garantia e a existência de associações comunitárias. Este ponto se relaciona diretamente com a dimensão política da sustentabilidade, pois é um direito de todos os cidadãos reivindicar suas necessidades, ter o poder de decisão para eleger seus representantes e, sobretudo, poder optar pelo que pode ser melhor para sua comunidade.

i) acesso a atividades esportivas e de entretenimento como as festas comunitárias, religiosas e clubes de jogos como o futsal, voleibol, bocha, etc, para as comunidades do campo. Este item, que também pode ser observado através da dimensão cultural, está relacionado diretamente com o bem-estar das populações e também, auxilia na promoção da saúde.

Se observarmos, o número de espaços de lazer, para as comunidades rurais, vêm diminuindo gradativamente, seja pela redução da quantidade de famílias e de jovens no campo, seja pela falta de incentivo do poder público neste sentido. Mas ainda existem uma série de iniciativas, como a de Encantado, Júlio de Castilhos, Vista Alegre do Prata e muitos outros municípios gaúchos, que promovem anualmente os **jogos rurais do município**. Esses encontros reúnem uma grande quantidade de pessoas, que vêm de diversas localidades vizinhas para participar e já foi tema de um caderno didático da Emater/RS-Ascar, denominado Jogos Rurais de Sol a Sol: o lazer e a recreação no desenvolvimento do meio rural, elaborado por Jorge João Lunardi e Glotilde Bao (2006).



INTERATIVIDADE: http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/teses/Vol.%2046%20-%20Jogos%20Rurais%20Sol%20a%20Sol.pdf

j) acesso aos meios de comunicação. Atualmente, a comunicação está presente em todos os espaços, sejam urbanos ou rurais. Os avanços tecnológicos trouxeram, especialmente nos últimos anos, mudanças nos sistemas de comunicação que envolvem diretamente o agricultor. No início era somente o rádio, a tv aberta, depois o vídeo, telefone celular, canais de tv a cabo ou por satélite, aumento de publicações especializadas e, finalmente, a revolucionária Internet, alteraram completamente as condições de acesso do agricultor à informação. Não podemos ignorar que a informática está presente na vida das comunidades rurais, sobretudo os jovens. Garantir o acesso aos meios de comunicação é um direito de todo cidadão, sendo eles globais ou comunitários, e possibilitam acesso à informação, ao lazer, etc.

1.2.3 Dimensão Econômica

A dimensão econômica está relacionada ao balanço entre ganhos e perdas econômicas no processo produtivo, mas também a todas as estratégias que os agricultores encontram para se inserir no mercado, seja local, regional ou global. Caporal e Costabeber (2012) relatam a importância dos resultados econômicos como um dos elementos-chave para fortalecer estratégias de Desenvolvimento Rural Sustentável.

Isso significa que, não se trata somente de buscar aumentos de produção e produtividade de cultivos e criações a qualquer custo, pois eles podem ocasionar reduções de renda e dependências crescentes em relação a fatores externos, além de danos ambientais que podem resultar em perdas econômicas no curto ou médio prazos. Inclusive, os autores reafirmam que bons resultados econômicos, para serem satisfatórios e benéficos, devem ser almejados juntamente com equidade social, estilos sustentáveis de produção agrícola, etc.

Esse pressuposto está corroborado pelas bases teóricas do que se entende por Economia Ecológica, uma nova forma de pensar os ganhos econômicos de um dado agroecossistema, sem comprometer a sustentabilidade dos recursos naturais, que são fundamentais para as gerações futuras, o que põe em evidência a estreita relação entre a dimensão econômica e a dimensão ecológica.

Há que considerar, também, que para a maioria dos agricultores e camponeses, muito do que se produz não está necessariamente destinada à obtenção de lucro, mas para manter a própria sobrevivência e reprodução social. Por isso, há que se ter em mente, por exemplo, a importância da produção de subsistência, assim como a produção de bens de consumo em geral, que não costumam aparecer nas medições monetárias convencionais, mas que são importantes no processo de reprodução social e nos graus de satisfação dos membros da família.

Outros aspectos que poderíamos utilizar para o estabelecimento de indicadores, são:

a) melhoria da renda familiar através da comercialização dos produtos em diversificados e estáveis canais de comercialização. Não é bom para o agricultor comercializar apenas para um tipo de consumidor, por mais estável que ele pareça. Por isso, é interessante que tenham diversos e estáveis meios de realizar o escoamento da sua produção;

b) estabilidade na produção e produtividade;

c) redução das externalidades negativas que implicam em custos para a recuperação do agroecossistema, que seriam a contaminação das águas por deriva de agrotóxicos de outros agroecossistemas ou ainda a perda da biodiversidade, por exemplo. Mesmo que o agricultor não tenha sido o responsável pelo dano, muitas vezes é ele quem é o onerado, ou seja, quem arca com as consequências desse tipo de problema;

d) redução nos gastos com energia não renovável e insumos externos (adubos sintéticos, agrotóxicos, sementes transgênicas e/híbridas, etc.). Com o aproveitamento da matéria orgânica produzida no agroecossistema e com a ciclagem de nutrientes, haverá uma redução nos custos com insumos, proporcionando além de benefícios ecológicos para o ecossistema, benefícios econômicos para os produtores, já que ele não precisará dispor de uma quantia, todo ciclo de cultivo para comprar tais insumos, diminuindo sua dependência econômica;

e) ativação da economia local e regional, principalmente as formas de trocas e economia solidária. As feiras de produtos ecológicos vêm crescendo gradativamente em todo o país, sobretudo no Rio Grande do Sul. Um trecho da reportagem realizada por Adriane Bertoglio Rodrigues, para o site EcoAgência, publicado em agosto de 2016, confirma essa informação e revela a importância que esta atividade tem tido na promoção da agricultura ecológica:

Pesquisa recente mostra o aumento do número de feiras orgânicas ou ecológicas no Rio Grande do Sul: são 89 feiras no interior e sete em Porto Alegre, registradas e divulgadas pela Comissão Estadual da Produção Orgânica (Ceporg), por Organizações Não-Governamentais (ONGs) e pela Emater/RS-Ascar. 'Está em negociação, pelos membros do Ceporg, a realização de um segundo levantamento para atualizar também o número de agricultores ecológicos e disponibilizar esses dados para o Instituto de Defesa do Consumidor (Idec)', disse o responsável pela pesquisa, Ari Uriartt, assistente técnico estadual de Agroecologia da Emater/RS-Ascar. (RODRIGUES, p.1, 2016).

Uma das feiras ecológicas mais antigas do Estado é a Feira dos Agricultores Ecológicos (FAE), que acontece desde 1989, na rua José Bonifácio (ao lado do Parque da Redenção), em Porto Alegre (Figura 24). Esse espaço vem se consolidando como um importante centro de aglutinação de pessoas, sejam consumidores, produtores ou simpatizantes, que acreditam que é necessária uma mudança paradigmática, não só para o fomento do consumo de alimentos limpos e saudáveis, mas como um espaço de trocas, de solidariedade e de fraternidade uns com os outros e com o planeta. É um espaço de socialização, fundamental para as pessoas trocarem conhecimento, informações e estreitarem laços de amizade e de fraternidade, além de contribuir economicamente com as famílias produtoras de alimentos ecológicos (demonstrando-nos mais um exemplo de que a Agroecologia é multidimensional).

FIGURA 24 – Fotografias da Feira dos Agricultores Ecologistas de Porto Alegre



FONTE: MDA, disponível em: <https://goo.gl/pC1vmW>

Para saber mais sobre essa experiência:

Vídeo-documentário “[Você sabe de onde vem seus alimentos?](#)” Produção que conta a história da Feira dos Agricultores Ecologistas (FAE) em Porto Alegre.



INTERATIVIDADE: <http://vimeo.com/47553641>

Ademais, a economia solidária, segundo Paul Singer (2001), pode ser uma alternativa à economia capitalista e uma forma de resistência dos agricultores, frente às imposições do mercado. Neste sentido, também podem ser importantes as cooperativas de comercialização que surgem como reação dos agricultores familiares à exploração que eles sofriam por parte dos atacadistas e industriais que lhes compravam a produção e, mais recentemente, também por parte dos industriais que lhes vendem sementes, fertilizantes, inseticidas, equipamentos mecânicos etc.

Recentemente, com a popularização das tecnologias de comunicação, as redes sociais assumem uma posição interessante para a organização desses grupos de consumidores e de produtores. Muitos grupos de compra e venda de produtos ecológicos vêm surgindo, otimizando essa logística. Essas mesmas redes servem para facilitar a aproximação entre estes dois grupos e, principalmente, trazer mais informações para o consumidor acerca das etapas de produção, dos processos culturais e sociais (Figura 25)

FIGURA 25 – Utilização das Tecnologias da Informação e das redes sociais para facilitar a comercialização.



FONTE: NTE,2017

f) agregação de valor à produção primária, ou seja, proporcionar condições para as famílias processarem os alimentos produzidos e obter uma renda extra com a comercialização destes produtos. Por exemplo, a fabricação de embutidos, massas, pães, doces, entre outros. A produção e comercialização desses alimentos, garante um ingresso monetário que é destinado, em geral, para as mulheres agricultoras (Figura 26).

FIGURA 26 – Exemplos de produtos processados. Na foto da esquerda, produtos conhecidos como coloniais – queijo, geléias, conservas. Na foto da direita, picolés de frutas nativas oriundos de sistemas agroflorestais.



FONTE: Governo do Estado RS. Disponível em: <http://www.rs.gov.br/conteudo/206848/cadeia-solidaria-das-frutas-nativas-lanca-picoles-em-feira-de-passo-fundo/termosbusca>

g) presença de estratégias de pluriatividade. A pluriatividade refere-se ao conjunto de atividades do rural, não apenas às relacionadas com as atividades produtivas e ligadas à terra, tais como o turismo rural, a atividade da agroindustrialização, entre outros.

1.2.4 Dimensão Cultural

Para Laraia (2001) a cultura é então vista como algo intrínseco ao ser humano, tendo vista que é um ser social. Não existe ser humano sem cultura, e todos eles são capazes de aprender qualquer cultura, não importando sua raça ou origem. Não existe cultura superior à outra, nem mais desenvolvida, nem mais lógica. Todas elas possuem seus princípios válidos para seus respectivos indivíduos. Antes de tudo, todas as culturas têm o mesmo valor.

As culturas são responsáveis pelo o homem ser capaz de transpassar os anos, sem a necessidade de modificarem-se somaticamente para resistirem às mudanças ecológicas. E por mais diversas que possam ser todas obedecem a regras elementares e genéricas, que podem ser estudadas com seriedade e cientificidade, para que se possa compreender a maior característica do ser humano, numa tentativa de se conviver pacífica e harmoniosamente.

Na dinâmica dos processos de manejo de agroecossistemas –dentro da perspectiva da Agroecologia– deve-se considerar a necessidade de que as intervenções sejam respeitadas para com a cultura local. Os saberes, os conhecimentos e os valores locais das populações rurais precisam ser analisados, compreendidos e utilizados como ponto de partida nos processos de desenvolvimento rural que, por sua vez, devem espelhar a “identidade cultural” das pessoas que vivem e trabalham em um dado agroecossistema (CAPORAL E COSTABEBER, 2004).

A agricultura é uma atividade desempenhada por pessoas, que possuem sistemas sociais e culturais de relacionamento com os recursos naturais. Na verdade, esta relação mútua determina-os como são. Essa é uma abordagem coevolucionista, proposta por Norgaard e Sikor (1999), que ajuda a entender que qualquer agroecossistema é produto das relações de mútua determinação entre os sistemas naturais e sociais. Os sistemas naturais coevoluem com os sistemas sociais, sendo estes divididos em um conjunto de subsistemas de conhecimento, valores, tecnologias e organizações. Os subsistemas sociais relacionam-se e exercem uma pressão seletiva sobre a evolução dos outros, fazendo com que coevoluam.

A partir dessa perspectiva, podemos considerar que as práticas agrícolas tradicionais são resultantes de um longo processo e estão muito próximas de atingir uma relação benéfica com a natureza. Isso não significa que todas elas sejam apropriadas para o meio ambiente ou para o manejo em determinadas condições, como exemplo das queimadas. Elas até podem ser utilizadas, desde que em um contexto muito específico.

Mais do que nunca, esse reconhecimento da importância do saber local e dos processos de geração do conhecimento “ambiental e socialmente útil” passa a ser crescentemente valorizado em contraponto à idéia ainda dominante, mas em processo de obsolescência, de que a agricultura poderia ser homogeneizada com independência das especificidades biofísicas e culturais de cada agroecossistema.

Como elementos que poderiam ser considerados no estabelecimento de indicadores de sustentabilidade, podemos citar:

a) Correspondência das técnicas agrícolas com a cultura local. Cada povo tem sua identidade cultural e desenvolve meios de praticar a agricultura. Um exemplo bem distinto do que estamos habituados a encontrar, são as construções astecas, chamadas de *chinampas*, utilizadas para a produção agrícola no período pré-colombiano na região onde hoje está situada a capital do México. A *chinampa* é um tipo de canteiro flutuante construído de madeira trançada sobre áreas lacustres, nos quais realizava-se o cultivo de algumas plantas e flores, conforme pode ser observado na figura 27. Essa prática, hoje, já não é comum de ser encontrada nessa região;

FIGURA 27 – Representação dos canteiros flutuantes astecas, as chinampas.



FONTE: NTE,2017

b) Incorporação do conhecimento local nas formas de manejo. Os agricultores possuem estratégias de manejo dos agroecossistemas, que em geral são repassados oralmente entre as gerações, em determinado grupo social. No dia-a-dia do campo, os agricultores utilizam muitos desses conhecimentos nas suas atividades agrícolas, como na conservação das sementes, no manejo de solo, entre outras. As comunidades indígenas da Amazônia, por exemplo, possuem um complexo sistema de conhecimentos sobre o manejo das espécies florestais do bioma e realizam cortes a fim de abrir clareiras para promover o processo de regeneração natural e o de ciclagem de nutrientes. Além disso, através desta prática, facilitam o aproveitamento total da área, em todos os estratos da floresta e a interação com a biodiversidade animal. Na figura 28, pode-se identificar, através da expressão artística de um dos representantes da etnia Kaxinawá, essa interação e a importância dos recursos naturais, como a água e o sol para a composição do agroecossistema. Notem que esses povos, pela sua proximidade com os recursos naturais, têm uma visão integral dos componentes do ecossistema e se utilizam desses, para garantir a sobrevivência do seu grupo social.

FIGURA 28 –Um dos muitos desenhos que compõem os trabalhos dos Agentes Florestais Indígenas do Acre. Desenho de Arlindo Kaxinawá.



FONTE: OCHOA & TEIXEIRA, 2006.

c) resgate e aplicação dos saberes locais sobre a biodiversidade; manejo das sementes crioulas

d) resgate e respeito aos hábitos culturais que tenham relação como etapas de processos produtivos. Agricultores da América Central e México ainda conservam os conhecimentos ancestrais em relação ao cultivo de cereais, o milho, feijão e abóbora, base da alimentação mesoamericana. Essas plantas são cultivadas em conjunto, no mesmo local, e conforme seu hábito de crescimento, podem ser aproveitadas: o milho fornece a haste para os feijões escalarem; os feijões fornecem o nitrogênio ao solo para nutrir o milho; a abóbora impede a competição da vegetação não desejada e protege as raízes rasas do milho. Na figura 29, pode-se observar o milho cultivado com o feijão em sistemas tradicionais guatemaltecos, onde o milho está na fase de maturação e os feijões, ainda na fase de florescimento.

Estes conhecimentos, presentes em outras culturas tradicionais, como as do Brasil, acabaram sendo diluídos no tempo, principalmente a partir da expansão da modernização da agricultura.

Figura 29 – Milpa em K'iche', Guatemala.



FONTE: Wikipédia, disponível em: <https://goo.gl/zZjYAD>

e) observação de elementos culturais determinantes da diversificação da produção e sua relação com segurança alimentar;

f) valores culturais e sua relação com o calendário de trabalho agrícola. Muitas comunidades ainda conservam um sistema de conhecimento associados às etapas de produção e os ciclos naturais, como as estações do ano e da lua.

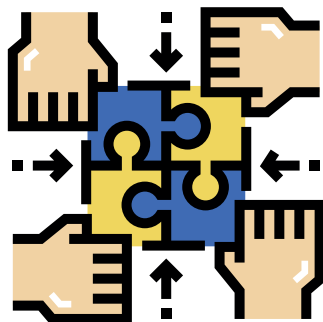
1.2.5 Dimensão Política

A dimensão política da sustentabilidade tem a ver com os processos participativos e democráticos que se desenvolvem no contexto da produção agrícola e do desenvolvimento rural, assim como com as redes de organização social e de representações dos diversos segmentos da população rural.

A dimensão social está fortemente entrelaçada com a dimensão política, ao passo que através da interação das pessoas, cria-se as condições indispensáveis para o avanço do empoderamento dos agricultores e comunidades rurais como protagonistas e decisores dos rumos dos processos de mudança social. Nesse sentido, deve-se privilegiar o estabelecimento de plataformas de negociação nas quais os atores locais possam expressar seus interesses e necessidades em pé de igualdade com outros atores envolvidos. A dimensão Política diz respeito, pois, aos métodos e estratégias participativas capazes de assegurar o resgate da autoestima e o pleno exercício da cidadania.

Entre os aspectos que podem auxiliar no estabelecimento de indicadores de sustentabilidade referentes à dimensão política, mencionamos:

Figura 30 –



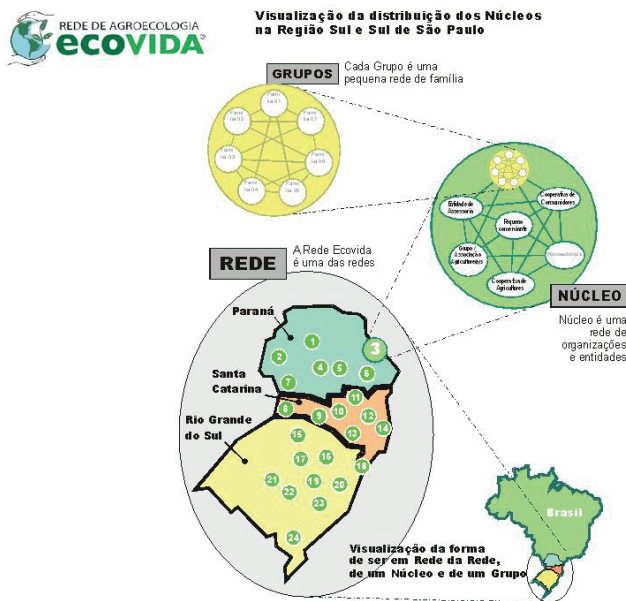
FONTE: NTE, 2017

a) presença de formas associativas e de ação coletiva; associações e cooperativas de compra e comércio de alimentos. Muitos são as experiências concretas de ação coletiva na produção ecológica, tanto para a comercialização, como para a organização e logística. Um dos casos mais conhecidos no Brasil é a Rede Ecológica de Agroecologia, um espaço de articulação entre agricultores familiares e suas organizações, assessoria de pessoas envolvidas e simpatizantes com a produção, processamento, comercialização e consumo de alimentos ecológicos. A Rede trabalha com princípios e objetivos bem definidos e tem como metas fortalecer a Agroecologia nos seus mais amplos aspectos, disponibilizar informações entre os envolvidos e criar mecanismos legítimos de geração de credibilidade e de garantia dos processos desenvolvidos pelos seus membros.

A área de atuação da Rede se concentra na região Sul do Brasil, e trabalha na perspectiva de formação de Núcleos, que congregam grupos e entidades atuantes

na produção ecológica. Cada grupo, por conseguinte, é a união de famílias, em geral, produtoras de alimentos saudáveis e ecológicos. Esses núcleos estão conectados, através de uma rede de comunicação e de contatos e formam a Rede Ecovida, conforme podemos observar na figura 30. Uma das atividades da instituição é promover a certificação participativa dos produtos ecológicos e possibilita o uso do selo de produtos orgânicos. Sobre certificação, estudaremos mais adiante, nas próximas disciplinas do Curso, de forma mais detalhada.

FIGURA 31 – Distribuição dos Núcleos de organizações e entidades na Região Sul do Brasil.



FONTE: Eco Vida: Disponível em: <http://www.ecovida.org.br/>

Neste sentido, também, podemos destacar a experiência da **Ecocitrus**, uma cooperativa de agricultores produtores de frutas cítricas na região do Vale do Caí, no Rio Grande do Sul. A cooperativa é totalmente ecológica e segue os princípios da Agricultura Biodinâmica. Hoje, na sua sede, conta com uma das maiores usinas de compostagem do RS e foi a primeira do Brasil a produzir gás natural veicular (GNVerde) de fontes naturais.

 INTERATIVIDADE: <http://www.ecocitrus.com.br/>

b) ambiente de relações sociais adequado à participação. As hortas urbanas vêm se demonstrando como um importante espaço para a socialização e também fomenta a participação social em comunidades urbanas. Além de ser uma forma de garantir acesso a alimentos saudáveis e saudáveis para a população urbana. As hortas comunitárias são uma realidade e uma atividade que tem chamado a atenção das instituições públicas, sobretudo, nos países europeus. No Brasil, existem algumas experiências nas capitais, como Curitiba e São Paulo. Para começar a atividade, é muito simples. Na Figura 31 temos a descrição de 10 passos para a construção de hortas comunitárias;

FIGURA 32 – 10 passos para a criação de hortas comunitárias.



FONTE: NTE,2017, baseado em <https://asementeiras.wordpress.com/2015/01/27/10-passos-para-uma-horta-comunitaria/>

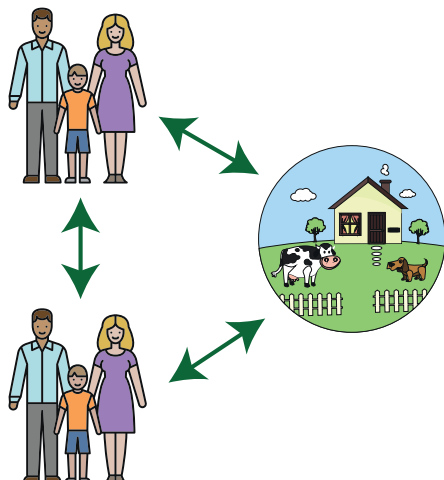
- c) existência de espaços próprios à construção coletiva de alternativas de desenvolvimento; movimentos sociais do campo.
- d) marco institucional favorável à intervenção e participação dos atores sociais locais;
- e) existência de representação local em defesa de seus interesses no âmbito da sociedade maior.

1.2.6 Dimensão Ética

A última dimensão da sustentabilidade que iremos estudar é a dimensão ética. Vocês estudaram o conceito de ética na disciplina de “Ética nas organizações educativas”, de uma maneira mais teórica e geral. Mas afinal, como a ética pode ser relacionada com a agricultura e o rural, que é a proposta do nosso curso? Pois, a resposta para este questionamento é bastante complexa e vamos iniciar essa discussão nesta aula, considerando que retornaremos com estes conceitos em outras disciplinas do curso.

A dimensão ética da sustentabilidade está relacionada, sobretudo, à solidariedade das pessoas com seus familiares, comunidades e até mesmo com pessoas e comunidades desconhecidas e a responsabilidade dos indivíduos com os recursos naturais e a paisagem, ou o ecossistema em si, quando se estabelece uma relação de preservação e conservação para com eles. A figura 32 nos ajuda a compreender as conexões dessas relações.

FIGURA 33 – Relações éticas em Agroecologia.



FONTE: dos autores, adaptado por NTE, 2017

Notem que essa dimensão está no topo da pirâmide da figura 19, pois ela apresenta-se numa elevada hierarquia, uma vez que de sua consideração podemos afetar os objetivos e resultados esperados nas dimensões de primeiro e segundo nível. Ou seja, as ações, em prol da sustentabilidade na agricultura, precisam ter internalizadas o princípio ético, mesmo aquelas estritamente técnicas, ou atitudes que promovam a equidade social e política, que respeitem a diversidade cultural e estejam vinculados a processos de justiça econômica. Se não houver o compromisso verdadeiro com o outro e com os recursos naturais, primando os valores éticos de valorização da vida, elas não se sustentarão a longo prazo.

Enrique Leff (2001), um grande pesquisador mexicano, em seu livro “Saber Ambiental” afirma que estamos vivendo uma crise socioambiental sem precedentes na história mundial. Essa crise é ambiental, pois a natureza já nos dá pistas que os recursos naturais estão sobrecarregados e superexplorados. Essa crise também é social, pois estamos cada vez mais separados de um sentido de viver de forma harmônica com os recursos naturais e uns com os outros.

Neste sentido, o autor nos apresenta o significado de saber ambiental, para definir um meio de compreensão da natureza de uma forma mais complexa e onde estas dimensões (aqui podemos inclusive considerar as dimensões da sustentabilidade) sejam contempladas nos planos de desenvolvimentos, em políticas públicas, etc. Acima de tudo, esta nova forma de ver a vida, ou de viver a vida, está orientada a partir de uma nova responsabilidade e ética. Qualquer nova forma de interagir com os recursos naturais (dimensão ecológica) deverá vir acompanhada do respectivo contrato social, ou de uma nova “maneira de ver a vida”. Assim, estabelecerão a dimensão ética da sustentabilidade, tomando como ponto de partida uma profunda crítica sobre as bases que deram sustentação ao surgimento desta crise.

Para Caporal e Costabeber (2004) o que está verdadeiramente em risco não é propriamente a natureza, mas a vida sobre o Planeta, devido à forma como utilizamos os recursos naturais e como nos relacionamos entre seres humanos, sobretudo. Por isso, não podemos pensar numa mudança de desenvolvimento rural ou novas formas e estilos de agricultura sem vincular o social com o ecológico, considerando que ambos

estão no mesmo nível de importância. Dessa maneira, somos obrigados a pensar em novos valores de vida, a partir de cada contexto, indo desde o repensar a nossa forma de consumo (remetendo a uma ação individual, hedônica), até a nos organizar em prol da redução da desigualdade social e suas consequências como a pobreza, fome e impactos para o meio ambiente (numa perspectiva mundial).

Assim, a dimensão ética da sustentabilidade requer o fortalecimento de princípios e valores que expressem a solidariedade entre as gerações atuais e entre as atuais e futuras gerações, restabelecendo o real sentido de fraternidade nas relações entre os homens. A partir dessa dimensão podemos elencar alguns elementos a serem destacados:

a) busca de segurança alimentar e nutricional que inclui a necessidade de alimentos limpos e saudáveis para todos. Este ponto é super importante e está em todas as agendas de desenvolvimento do mundo. Os alimentos orgânicos em certa medida cumprem com esta necessidade, mas tem sua ação dirigida pelo mercado e muitas vezes, não são acessíveis economicamente, a grande parte da população, não atendendo, portanto a todos.

b) a solidariedade e responsabilidade dos agricultores em produzir alimentos ecológicos, sem o uso de substâncias químicas que possam vir a trazer algum dano à saúde dos consumidores.

Este ponto a ser considerado, referente à dimensão ética, é bastante delicado. Muito se ouve falar de casos de adulteração de produtos, de falsificação e de quebra de confiança de um consumidor sobre determinado produto. Algumas ações, que partiram da sociedade civil, de entidades governamentais e dos grupos de agricultores para aumentar a confiança do consumidor em relação à qualidade e a garantia de que atendem aos princípios da Agroecologia, foram através dos sistemas de certificação da produção ecológica ou orgânica.

Estudaremos nas próximas disciplinas os tipos de certificação. Porém, muitos agricultores e consumidores apostam na confiança para a venda/compra de seus produtos, principalmente nas feiras, quando o consumidor pode conhecer o produtor do alimento que está adquirindo e assim, estabelecer vínculos de amizade e confiança mútua.

Em alguns casos, agricultores de má-fé, agem de maneira descomprometidas com os princípios éticos da sustentabilidade e rompem com estes laços entre consumidores e produtores. Um caso recente que foi amplamente divulgado na mídia, foi o caso de um agricultor de Florianópolis, que dizia produzir seus alimentos de forma orgânica e que na realidade comprava de um terceiro, na Central de Abastecimento, sem nem sequer saber a procedência dos produtos que comercializava (Figura 33).

Este caso repercutiu em todos os estados do Brasil e causou uma grande onda de desconfiança e de fragilidade ao movimento de agricultores ecologistas. O que aconteceu foi que muitos consumidores generalizavam aquelas denúncias e passaram a rechaçar a compra de alimentos ecológicos, afirmando que estavam sendo enganados. Graças ao trabalho de muitas organizações de agricultores e de consumidores comprometidos com a causa da Agroecologia e da produção ecológica, as relações éticas na Agroecologia vêm se fortalecendo, partindo de ambas as partes.

Figura 34– Manchete do Portal G1 trazendo a denúncia de feirantes que falsificam seus produtos.

Edição do dia 31/01/2016

31/01/2016 22h06 - Atualizado em 31/01/2016 23h44

Feirantes vendem produtos com agrotóxico como orgânicos

Fantástico flagrou vendedores que dizem que seus produtos são orgânicos, mas compram mercadoria com agrotóxico no Ceasa.

FONTE: G1. Disponível em: <http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2016/01/feirantes-vendem-produtos-com-agrotoxico-como-organicos.html>

- c) direito ao acesso equânime aos recursos naturais, à terra para o trabalho e a todos os bens necessários para uma vida digna.
- d) rever a posição do homem apenas como força de trabalho e consumidor alienado.
- e) necessidade de redução do sobre-consumo e do desperdício dos alimentos
- f) repensar a abundante produção de lixo e de todo o tipo de contaminação ambiental gerado pelo seu estilo de vida ocidental.
- g) garantia da dignidade humana, através da luta contra a miséria e a fome ou a eliminação da pobreza e suas consequências sobre o meio ambiente.

1.2.7 Considerações acerca das dimensões da sustentabilidade

Como vimos anteriormente, é necessário que as práticas de ecologização dos agroecossistemas estejam em consoante com as múltiplas dimensões apresentadas anteriormente em sua totalidade. Isso quer dizer que, não adianta o agricultor ter um controle rígido com suas práticas agrícolas, todos em prol do não uso de substâncias químicas e de práticas conservacionistas de manejo, e, por exemplo, utilizar trabalho escravo em sua propriedade, ferindo uma das premissas da dimensão social e ética. Não adianta também, o agricultor ter um rigoroso cuidado em produzir de forma limpa, atendendo aos princípios ecológicos e comercializar para um grupo seletivo de pessoas, de alto poder aquisitivo e cobrando preços exorbitantes pelos produtos.

Ademais, entendemos que as dimensões são separadas apenas por uma questão de organização do pensamento, no plano teórico. Na prática, numa experiência concreta, não conseguimos dividir os eventos de determinada ação e analisá-la sob uma dimensão isolada, pois elas sempre se entrelaçam e se sobrepõem. Por exemplo, o fato de uma comunidade que se organizou e fortaleceu a associação da localidade. Através dela os agricultores se encontram para tomar as decisões

para a comercialização, compra de produtos e também, para organizar atividades culturais, como o jantar dançante, almoço da igreja, etc.

Esta atividade pode ser observada (ou analisada) sob diferentes perspectivas: primeiro o aspecto social dessa experiência, pois ao se encontrarem as pessoas já reafirmam laços de amizade, solidariedade e reciprocidade. Em segundo, podemos observar a dimensão política da experiência, já que organizados em associação, os agricultores têm melhores condições de tomar decisões. Tanto frente ao poder público, exigindo infraestrutura básica, por exemplo, quanto frente à iniciativa privada, por exemplo, na comercialização de produtos para um supermercado. Em uma terceira perspectiva, podemos concluir que a comunidade também é um espaço para a afirmação e valorização da cultura local através das danças, músicas e da alimentação.

Percebam que a mesma experiência pode ser analisada sob diferentes perspectivas. É como um conjunto de fotografia de uma paisagem: ela é a mesma, mas pode ser vista sob diferentes ângulos. Algumas imagens se sobrepõem, outras, com mais zoom, outras com menos, mas todas do mesmo local.

2

A AGROECOLOGIA E
A TRANSIÇÃO PARA
AGRICULTURAS
ALTERNATIVAS DE
BASE ECOLÓGICA OU
AGRICULTURAS MAIS
SUSTENTÁVEIS

INTRODUÇÃO

Esta unidade é destinada a trazer alguns importantes elementos para a compreensão da transição agroecológica, pois veremos mais adiante as correntes teóricas e o que está sendo pesquisado a nível de compreensão da transição. Este conceito será constantemente abordado por outras disciplinas, também, e é uma importante chave para a compreensão das dinâmicas da Agroecologia e das suas práticas.

Na primeira subunidade, retomaremos os conceitos de agroecossistemas tecnificados e de ecossistemas naturais, para elucidar as etapas necessárias para a reconversão de sistemas, com base nos estudos de Gliessman (2000). Essas etapas são denominadas de níveis da transição, que totalizam quatro níveis, que serão apresentadas e exemplificadas ao longo do capítulo.

O primeiro nível, ou nível 1, está relacionado em aumentar a eficiência dos agroecossistemas em práticas convencionais, com o objetivo de reduzir o uso de recursos escassos ou de valor econômico elevado, ou também dos que impactam o meio ambiente. O segundo nível, ou nível 2, prevê a substituição de insumos e práticas convencionais por práticas alternativas. O nível 3, diferente dos dois níveis anteriores, há uma transformação dos agroecossistemas, denominado de redesenho. Este nível é um acúmulo dos dois níveis anteriores em termos de sustentabilidade e de certa forma, uma mudança de comportamento dos agricultores que manejam os agroecossistemas. Já o quarto incorpora, além destas práticas, uma conexão direta com o mercado consumidor, de modo a estabelecer uma cultura direcionada a sustentabilidade, em consideração a todos os componentes que integram o sistema produtivo.

Nas subunidades seguintes, são apresentadas algumas das contribuições ao longo dos últimos anos, para a construção desse conceito, bem como os resultados dos esforços para a discussão e aplicação dos princípios da Agroecologia e da Transição Agroecológica no Rio Grande do Sul e no Brasil.

2.1

OS FUNDAMENTOS DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

2.1.1 Sobre o conceito de Transição Agroecológica

Como já foi referido anteriormente, compreendemos a Agroecologia como um campo de conhecimento científico que orienta a prática da agricultura sustentável. O processo de transição pode ser explanado a partir dos conceitos de sistemas naturais e os conceitos de agroecossistemas. Os agroecossistemas ou sistemas induzidos, pressupõe a ação do homem, e, por conseguinte, o impacto desta ação. Assim do ponto de vista da sustentabilidade quanto mais um agroecossistema se aproxima de um sistema natural, mais sustentável ele vai ser.

Antes de abordarmos a transição nos agroecossistemas, necessário se faz, discurrir um pouco sobre os conceitos de sistemas e agroecossistemas. Inicialmente para conceituarmos sistemas, vamos recorrer a um autor clássico da ecologia que se chama Eugene Odum. O referido autor sintetizou da seguinte forma o conceito de sistema ecológico ou também como o autor denomina o conceito de ecossistema:

Os organismos vivos e o seu ambiente inerte (abiótico) estão inseparavelmente ligados e interagem entre si. Qualquer unidade que inclua a totalidade dos organismos (isto é, a "comunidade") de uma área determinada interagindo com o ambiente físico por forma a que uma corrente de energia conduza a uma estrutura trófica, a uma diversidade biótica e a ciclos de materiais (isto é, troca de materiais entre as partes vivas e não vivas) claramente definidos dentro do sistema é um sistema ecológico ou *ecossistema*. (ODUM, 2007, p.7)

Pelo enunciado do autor citado, se pode apreender que no conceito de sistema ecológico, ou ecossistema, há uma alusão clara sobre a interação entre os organismos vivos e o que o autor denomina de sistema inerte. Este aspecto é importante destacar, pois, é a partir da interação que a ação antrópica perturba os sistemas, diminuindo a sua biodiversidade e, por conseguinte, fazendo com que a sua sustentabilidade decresça. Assim, quando abordamos a transição é necessário destacar que a ação do homem impactando os sistemas, transformados em agroecossistemas, também pode ser em sentido contrário, ou seja, auxiliando na conversão de agroecossistemas com baixa sustentabilidade para agroecossistemas mais sustentáveis.

Gliessman (2000), faz uma outra abordagem do conceito elaborado por Odum (2007), de ecossistema:

Um ecossistema pode ser definido como um sistema funcional de relações complementares entre organismos vivos e seu ambiente, delimitado por fronteiras escolhidas arbitrariamente, as quais, no espaço e no tempo, parecem manter um equilíbrio dinâmico, porém estável. Assim, um ecossistema tem partes físicas com suas relações particulares, a estrutura do sistema, que juntas participam de processos dinâmicos: a função do sistema. Os componentes estruturais mais básicos dos ecossistemas são fatores bióticos, organismos vivos que interagem no ambiente, e fatores abióticos, componentes químicos e físicos não vivos do ambiente, como solo, luz, umidade e temperatura. (GLIESSMAN, 2000, p. 61).

Um elemento novo, que Gliessman, (2000) agrega, ao conceito de Odum (2007) é o fato de que as fronteiras dos ecossistemas podem ser arbitrariamente constituídas, desde que nos mesmos se mantenha um equilíbrio dinâmico, porém, que o mesmo seja estável no espaço e no tempo. Este elemento, da arbitrariedade, do agregado por Gliessman, também é atribuído aos agroecossistemas. Ou seja, eles também são arbitrariamente definidos.

Um outro conceito importante, que já introduzimos, porém, sem caracterizá-lo devidamente é o conceito de agroecossistemas. Gliessman, assim conceitua um agroecossistema:

Um agroecossistema é um local de produção agrícola, uma propriedade agrícola, por exemplo, compreendido com um sistema. O conceito de agroecossistema proporciona uma estrutura com a qual podemos analisar os sistemas de produção de alimentos como um todo, incluindo seus conjuntos complexos de insumos e produção e as interconexões entre as partes que os compõe". (GLIESSMAN, 2000, p. 61)

Se compararmos estes dois conceitos, percebemos, que em ambos os casos há algumas diferenças importantes, entre os mesmos. Os ecossistemas não estão voltados para a produção agrícola, ao passo que o agroecossistema é a conversão de ecossistemas, direcionados à produção agrícola. Assim, os processos de interação nos dois tipos de estruturas são distintos, enquanto nos ecossistemas as interações são naturais, fruto do funcionamento dos mesmos, nos agroecossistemas os processos são artificializados pela ação do homem, são processos induzidos a um objetivo, que no caso é a produção agrícola.

Na medida que introduzimos externalidades nos agroecossistemas, os deixamos instáveis, rompendo o equilíbrio, que ocorre nos ecossistemas. O desequilíbrio, pode ser, melhor exemplificado, quando utilizamos os agrotóxicos, na intenção de combater as pragas nos cultivos, e propiciamos um enorme desequilíbrio ao também erradicarmos os seres vivos que mantêm este equilíbrio dinâmico nos ecossistemas, ou também como se refere Odum (2004), sistemas ecológicos. Gliessman (2000) elaborou uma tabela que pode ser visualizado na figura 34, na qual, o autor faz uma comparação entre os ecossistemas naturais e os agroecossistemas:

FIGURA 35 – Diferenças estruturais e funcionais importante entre ecossistemas naturais e agroecossistemas

	Ecossistemas naturais	Agroecossistemas
Produtividade líquida	Média	Alta
Interações tróficas	Complexas	Simples, lineares
Diversidade de espécies	Alta	Baixa
Diversidade genética	Alta	Baixa
Ciclos de nutrientes	Fechados	Abertos
Estabilidade (resiliência)	Alta	Baixa
Controle humano	Independente	Dependente
Permanência temporal	Longa	Curta
Heterogeneidade do habitat	Complexa	Simples

Ecossistemas de Odum (1969).

FONTE: NTE, 2017, adaptado de GLIESSMAN (2000).

Por esta tabela se verifica que a tendência dos agroecossistemas, é uma simplificação, com a diminuição sensível da diversidade genética e de espécies. Isto é bastante perceptível quando se compara um monocultivo, por exemplo de soja, com um ecossistema natural, por exemplo uma floresta, antes de ser convertida ao cultivo, conforme se observa na figura 35. Onde havia abundância de espécies, ela, vai se reduzindo, até, predominar uma. Isto, é o que o autor destaca na tabela como um dependente controle humano dos agroecossistemas. O autor mencionado faz uma advertência de que pouco ecossistemas são integral e verdadeiramente naturais, ou seja, estão imunes da ação do homem. Por exemplo, a poluição com monóxido de carbono e a chuva ácida, acabam provocado interferências mesmo nos mais isolados ecossistemas naturais.

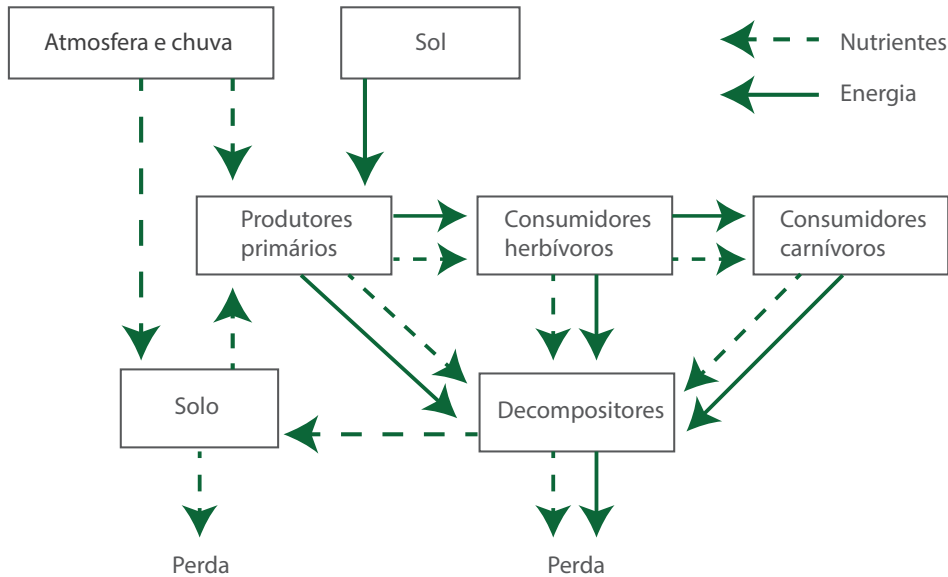
FIGURA 36 – Contraste entre um agroecossistema moderno e tecnificado (monocultivo de soja) e um ecossistema natural (floresta nativa).



FONTE: Panda, disponível em: http://wwf.panda.org/what_we_do/footprint/agriculture/soy/

Com o intuito de explicitar melhor o ecossistema natural, Gliessman (2000) elaborou um esquema, visualizado na Figura 36, na qual o autor descreve os componentes funcionais de um ecossistema natural.

FIGURA 37 – Componentes funcionais de um ecossistema natural

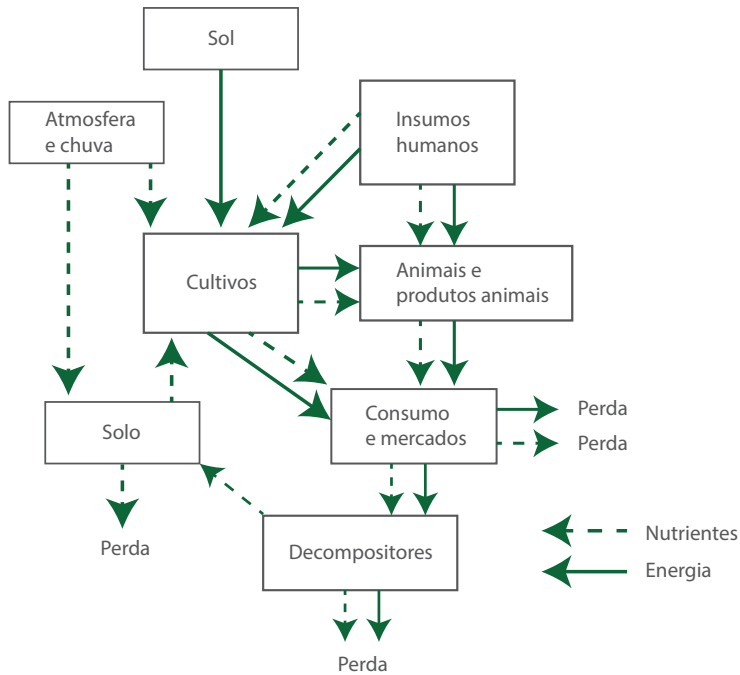


FONTE: NTE, 2017, adaptado de GLIESSMAN (2000).

Pela ilustração esquemática da figura 36, se percebe claramente, apesar da advertência feita anteriormente, de que os ecossistemas naturais possuem um equilíbrio dinâmico, que confere uma estabilidade ao mesmo. Esta estabilidade é alcançada pela mínima ou inexistente ação externa, principalmente a ação antrópica. O homem acaba por provocar uma destabilização nos ecossistemas naturais, o que, por conseguinte, provoca graves desequilíbrios no meio ambiente, ao suprimir elementos que garantiam este equilíbrio.

Esta interferência pode ser melhor compreendida ao observarmos a figura 37, a seguir, na qual estão expressos os componentes funcionais de um agroecossistema. Gliessman (2000), faz uma ressalva que nesta estrutura, além dos insumos naturais fornecidas pelo sol e pela atmosfera, há a introdução de outros insumos pela ação humana, que são incorporados externamente ao sistema. Outro aspecto destacado pelo autor são as saídas, identificadas como “consumo e mercados”. Estes aportes desde fora do sistema, contribuem para a artificialização dos agroecossistemas em comparação com os ecossistemas naturais. As saídas também esgotam os agroecossistemas, ou seja, se aumentamos as saídas, através da superexploração dos agroecossistemas, e as entradas permanecem constantes, estaremos gradativamente degradando os mesmos.

FIGURA 38 – Componentes funcionais de um agroecossistema.



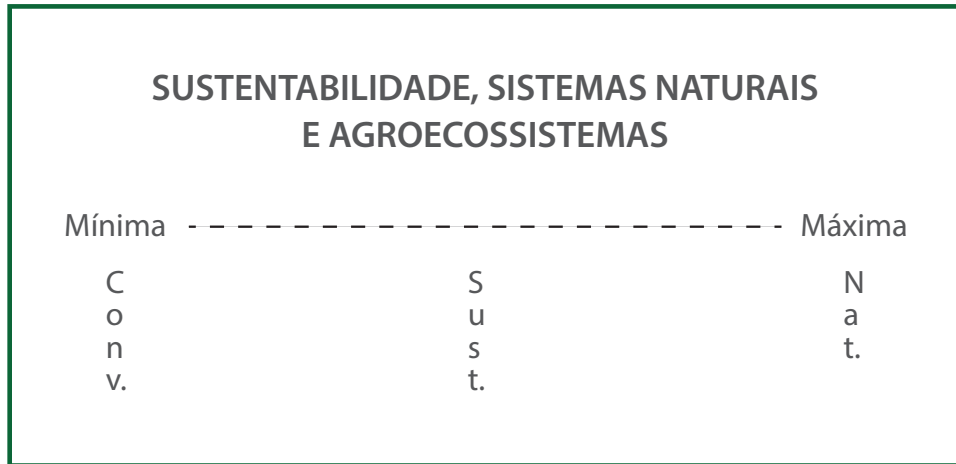
FONTE: NTE, 2017, adaptado de GLIESSMAN (2000).

O processo de transição para agroecossistemas sustentáveis é o que anteriormente explanávamos como sendo a transição de sistemas alterados pela ação do homem, diminuindo a sua sustentabilidade, para sistemas que vão incorporando ao longo do tempo, níveis crescentes de sustentabilidade. Como caracterizar um agroecossistema sustentável? Gliessman procurou identificar o que seria um agroecossistema sustentável:

“(…) descrevemos um agroecossistema sustentável como sendo o que mantém a base de recursos da qual depende, conta com um uso mínimo de insumos artificiais vindos de fora do sistema de produção agrícola, maneja pragas e doenças através de mecanismos reguladores internos e é capaz de se recuperar de perturbações causadas pelo manejo e colheita”. (GLIESSMAN, 2000, p. 78)

O autor citado menciona a sustentabilidade como sendo o elemento que irá atestar o processo de conversão. Assim, ele faz uma comparação entre três tipos de estruturas os ecossistemas naturais, os agroecossistemas sustentáveis e os agroecossistemas convencionais. Os ecossistemas naturais são uma importante referência para se entender os fundamentos ecológicos da sustentabilidade. Na realidade há dois extremos de uma escala em termos de sustentabilidade, entre estes três tipos de estruturas, conforme pode ser visualizado na figura 38:

FIGURA 39 – Extremos da escala de sustentabilidade



FONTE: NTE, 2017, adaptado de GLIESSMAN (2000).

Pela figura visualizamos, os extremos em uma escala de sustentabilidade, que seriam os ecossistemas naturais, tendendo a uma máxima sustentabilidade e os agroecossistemas convencionais, tendendo a mínima sustentabilidade. Em uma escala intermediária estariam os agroecossistemas sustentáveis. Ou seja, a transição se daria com a conversão dos agroecossistemas convencionais em sistemas sustentáveis, tendo sempre com a referência os ecossistemas naturais. O próprio Gliessman, (2000), avalia que o segredo para a sustentabilidade seria encontrar uma situação intermediária, entre um sistema que imite a estrutura e função de ecossistemas naturais e, ainda assim, produza uma colheita para uso humano. Em uma tabela, visualizada na figura 39, o autor, anteriormente mencionado, compara baseado em diversos parâmetros as três estruturas descritas.

FIGURA 40 – Propriedades de ecossistemas naturais, agroecossistemas sustentáveis e agroecossistemas convencionais.

	Ecossistemas naturais	Agroecossistemas sustentáveis*	Agroecossistemas convencionais*
Produtividade (processo)	média	média/alta	baixa/média
Diversidade	alta	média	baixa
Resiliência	alta	média	baixa
Estabilidade de saída	média	baixa/média	alta
Flexibilidade	alta	média	baixa
Deslocamento de processos ecológicos pela ação humana	baixo	médio	alto
Dependência de insumos humanos externos	baixa	média	alta
Autonomia	alta	alta	baixa
Sustentabilidade	alta	alta	baixa

* As propriedades atribuídas a esses sistemas são mais aplicáveis ao nível das unidades produtivas e para um período curto ou médio de tempo.
Elaborada a partir de Odum (1984), Conway (1985) e Altieri (1995b).

FONTE: NTE, 2017, adaptado de GLIESSMAN (2000).

Ao compararmos os três tipos de sistemas, observamos, que em dois critérios importantes os agroecossistemas sustentáveis se aproximam dos sistemas naturais, ou seja no que tange a sustentabilidade e a diversidade. Também ao se verificar o comportamento dos agroecossistemas sustentáveis também é o mesmo, ou seja, a resiliência, que é uma característica, dos sistemas e dos agroecossistemas, de se manterem mesmo sob pressões externas. Já, se comparamos estes itens aos agroecossistemas convencionais, vamos verificar que para estes critérios, a avaliação é que os mesmos são baixos. A partir desta comparação o autor deduziu um princípio geral: “quanto maior a similaridade estrutural e funcional de um agroecossistema com os sistemas naturais existentes em sua região biogeográfica, maior a possibilidade de que o agroecossistema seja sustentável”.

Gliessman, (2000), também ao abordar as características de agroecossistemas, faz menção aos agroecossistemas tradicionais. Estes sistemas, se diferenciam dos agroecossistemas convencionais, é de que os tradicionais se desenvolveram em épocas e em locais onde não havia disponibilidades de insumos além do trabalho humano e dos recursos locais. Os insumos, dos agroecossistemas tradicionais, não eram intensivos em energia e tecnologia como são os convencionais. O autor, citando Altieri (1995), menciona que os estudos de agroecossistemas tradicionais, em muito contribuíram para o aprimoramento do conhecimento da sustentabilidade ecológica. Gliessman (2000) sintetizou da seguinte forma, as características em comum da maioria dos sistemas tradicionais:

- Não dependem de insumos externos, adquiridos no mercado;
- Fazem uso intenso de recursos renováveis e disponíveis localmente;
- Enfatizam a reciclagem de nutrientes;
- Têm impactos negativos mínimos ou benéficos no ambiente agrícola e fora dele;
- São adaptados ou tolerantes às condições locais, em vez de dependentes de alteração ou controle intensos do ambiente;
- São capazes de tirar vantagem do espectro total de variação microambiental que ocorre nos limites do sistema de cultivo, unidade produtiva e região;
- Maximizam o rendimento sem sacrificar a capacidade produtiva, a longo prazo, de todo o sistema e a habilidade dos seres humanos de utilizarem seus recursos de forma ótima;
- Mantêm diversidade espacial e temporal e continuidade;
- Conservam a biodiversidade biológica e cultural;
- Dependem de variedades locais de cultivo e frequentemente incorporam plantas e animais silvestres;
- Usam a produção para suprir inicialmente as necessidades locais;
- São relativamente independentes de fatores econômicos externos;
- São construídos com base no conhecimento e cultura dos habitantes locais.

Pelas características, descritas, há uma aproximação dos agroecossistemas sustentáveis dos agroecossistemas tradicionais, ou seja, eles seriam uma referência para a transição à agroecossistemas sustentáveis. A conversão de agroecossistemas, tem como referência importante os agroecossistemas manejados tradicionalmente. Porém há que se fazer uma pequena distinção conceitual, entre agroecossistemas

convencionais e tradicionais. Pelas características mencionadas anteriormente, fica evidente as diferenças entre ambos sistemas agrícolas. Onde o primeiro se aproxima de padrões de insustentabilidade e o segundo se aproxima da sustentabilidade.

O processo de transição envolve a conversão de sistemas agrícolas com baixos níveis de sustentabilidade, para outros, que gradativamente incorporem níveis crescentes de sustentabilidade. Gliessman (2000), como uma grande referência mundial em agroecologia, elenca alguns princípios norteadores para a conversão a sistema agrícolas sustentáveis:

- Mover-se de um manejo de nutrientes, cujo fluxo passa através do sistema, para um manejo baseado na reciclagem de nutrientes, com uma crescente dependência em relação a processos naturais;
- Usar fontes renováveis de energia, em vez das não renováveis;
- Eliminar o uso de insumos sintéticos não renováveis oriundos de fora da unidade produtiva, que podem potencialmente causar danos ao ambiente ou à saúde dos produtores, trabalhadores rurais ou consumidores. Quando for necessário, adicionar materiais ao sistema, usando aqueles que ocorrem naturalmente, em vez de insumos sintéticos manufaturados.
- Manejar pragas, doenças e ervas adventícias, em vez de "controlá-las".
- Restabelecer as relações biológicas que podem ocorrer naturalmente na unidade produtiva, em vez de reduzi-las ou simplificá-las.
- Estabelecer combinações mais apropriadas entre padrões de cultivo e o potencial produtivo e as limitações físicas da paisagem agrícola

Estes princípios orientadores servem como um elenco de possibilidades e/ou sugestões de emprego de tecnologias que possibilitem converter agroecossistemas degradados pelo uso intensivo da agricultura convencional. A transição agroecológica, é um processo que ocorre, sem uma estimativa temporal definida, ou seja, o ritmo que ela vai ocorrer depende de muitas variáveis e principalmente das características dos agroecossistemas e do histórico do manejo dos mesmos. Agroecossistemas onde por muito tempo insumos externos foram afetando a sua estabilidade e equilíbrio ecológico, terão um tempo mais dilatado para se converterem em agroecossistemas sustentáveis.

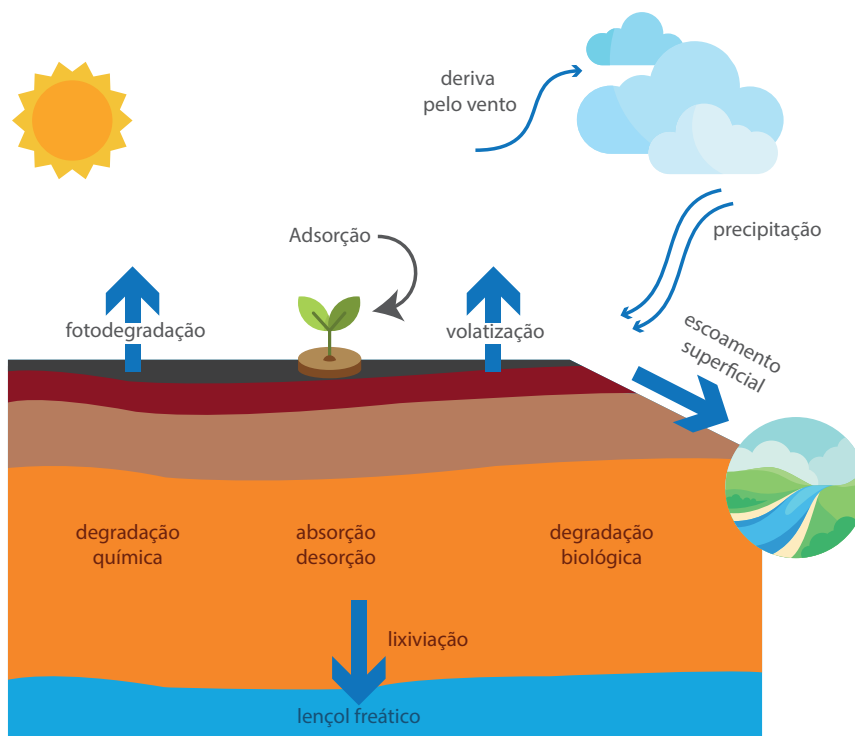
2.1.2 As fases da Transição Agroecológica

No intuito de criar uma proposta que demonstrasse como se dá a transição agroecológica, Gliessman (2000), se notabilizou na ciência da Agroecologia, ao propor níveis de transição. Estes níveis estão fartamente registrados na literatura sobre a Agroecologia. Os níveis, passaram a ser uma espécie de referente para explicitar, como, a conversão para agroecossistemas sustentáveis, passam por uma série de etapas, ou de níveis, como destaca o autor citado. Esses níveis vão incorporando gradativamente graus crescentes de sustentabilidade.

O primeiro nível, ou nível I, está relacionado em aumentar a eficiência dos agroecossistemas em práticas convencionais, com o objetivo de reduzir o uso de

recursos escassos ou de valor econômico elevado, ou também dos que impactam o meio ambiente. Neste nível ainda estaríamos praticando dos referidos sistemas agrícolas, uma agricultura convencional, porém, buscando reduzir o uso abusivo da água e a degradação dos solos, e fundamentalmente buscando a redução no uso de agroquímicos sintéticos, como os adubos solúveis, e principalmente os agrotóxicos. Estes produtos acabam provocando impactos de forma generalizadas no meio ambiente, afetando sobretudo os agricultores, assim como os que não estão diretamente expostos, mas que indiretamente também são impactados, que é o caso dos consumidores, que ao ingerir alimentos com resíduos destes produtos, terminam por ter a sua saúde comprometida. Em relação, particularmente aos impactos dos agrotóxicos no meio ambiente, a figura 40 elucida os caminhos no meio ambiente percorridos pela deriva na aplicação de agrotóxicos.

FIGURA 41 – Caminhos no meio ambiente percorridos pela deriva na aplicação de agrotóxicos.



FONTE: NTE, 2017 elaborado a partir de SPADOTTO et al., 2010.

Claramente o grande objetivo, deste nível inicial, é o aumento da eficiência dos insumos utilizados na prática da agricultura convencional, buscando uma racionalização do uso destes produtos. Gliessman (2000), salienta que grande parte da pesquisa agrícola convencional tem dado ênfase, ao desenvolvimento de pesquisas, com o intuito de gerar tecnologias que orientem práticas agrícolas convencionais que busquem a racionalização de insumos agrícolas sintéticos industriais. Atualmente se verifica uma preocupação por parte do uso de agrotóxicos, notadamente no Brasil, tendo em vista que, estamos na incomoda posição de ser o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, e isto, foi alcançando com vertiginoso aumento no consumo ao longo do tempo conforme podemos constatar na citação da autora:

Com efeito, nas décadas recentes, o consumo de agrotóxicos no país tem apresentado elevados índices de crescimento. Neste ponto, impende ressaltar que, durante a década de 1990, o mercado brasileiro de agrotóxicos apresentou um índice de crescimento de 190%, muito além daquele expresso pelo mercado global neste mesmo período, cuja expansão traduziu-se em cerca de 93% (ANVISA, 2012). Na década seguinte, os rendimentos obtidos pelas indústrias que comercializam agrotóxicos apresentaram um acréscimo de 2 bilhões de dólares no ano de 2002 a 7 bilhões de dólares em 2008, denotando considerável aumento no uso destes produtos. Desde então, a utilização destes insumos agrícolas tem se expandido consideravelmente no país, que se perpetua como maior consumidor mundial de agrotóxicos (LONDRES, 2011, p. 54).

Ao par deste aumento no uso de agrotóxicos também, houve, uma tentativa de implementar um Plano no Brasil, que estaria em consonância com o primeiro nível descrito por Gliessman (2000), que foi a elaboração de um Programa Nacional de **Redução de Agrotóxicos (PARA)**. Este programa foi aprovado, em setembro de 2014, pela Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, órgão ligado à secretaria geral da Presidência da República. Infelizmente, este programa não foi implementado. Certamente se for implementado vai contribuir em muito para iniciar em termos de Brasil a transição agroecológica, no que se refere ao primeiro nível da transição, referido anteriormente.



INTERATIVIDADE: <https://goo.gl/J9t9RD>

Além da redução do uso de agrotóxicos, ou de utilização de outros com menor impacto ao meio ambiente e a saúde humana e aos animais, também são apregoadas outros tipos de tecnologias que venham no sentido otimizar a produção e reduzir os insumos agrícolas externos artificiais. O autor, citado, destaca, a agricultura de precisão, o plantio direto, entre outras práticas.

O segundo nível, ou nível 2, caracterizado por Gliessman (2000), prevê a substituição de insumos e práticas convencionais por práticas alternativas. A meta, neste nível de conversão, é substituir os produtos e práticas baseados no uso intensivo de recursos e degradadores do ambiente por outros mais benignos. A pesquisa sobre produção orgânica e agricultura biológica enfatiza tal abordagem. Exemplos de práticas alternativas incluem:

- a) uso de cultivos de cobertura fixadores de nitrogênio, em substituição aos fertilizantes nitrogenados sintéticos;
- b) o uso de agentes de controle biológico em vez de agrotóxicos;
- c) a mudança para cultivo mínimo.

Neste nível, a estrutura básica do agroecossistema não é grandemente alterada

e, conseqüentemente, muitos dos mesmos problemas que ocorriam em sistemas convencionais também ocorrem nestes sistemas baseados na substituição de insumos. Se, no entanto, compararmos com o nível anterior, já se percebe, que neste nível estamos incrementando a sustentabilidade, ao por exemplo, não somente reduzir o uso de agrotóxicos, e sim implementar o controle biológico, suprimindo o uso destes agroquímicos.

Também se incrementa a sustentabilidade substituindo o uso de adubos fertilizantes químicos sintéticos, por adubos orgânicos, como, por exemplo, o esterco e as plantas de cobertura, principalmente, as que tem a capacidade de sintetizar o Nitrogênio da atmosfera. O Nitrogênio é considerado um macro nutriente para as plantas, e na agricultura convencional ele é utilizado principalmente através do uso de fertilizantes químicos sintéticos, dos quais o mais empregado é a ureia.

A evolução de um nível (1) para outro (2), implica já em uma significativa mudança em quem vai implementá-la, ou seja, o agricultor. Para um agricultor que estava acostumado a utilizar, mesmo que forma reduzida, os agroquímicos, certamente é um desafio e uma possibilidade de ele materializar em seus agroecossistemas os efeitos positivos de incremento de sustentabilidade, como por exemplo uma sensível redução dos custos de produção, uma vez que ao utilizar insumos que ele possui na sua propriedade, como por exemplo o esterco, outros ele pode produzir, como por exemplo a compostagem e assim ao invés de dispêndio de capital com a aquisição de insumos agrícolas industriais artificiais ele terá uma economia de capital com o aproveitamento de insumos disponíveis na sua propriedade, e com a conseqüente redução do impacto ao meio ambiente. Assim ele tem em realidade uma dupla vantagem uma maior lucratividade e uma satisfação em proteger a saúde do seu agroecossistema, que é o seu grande patrimônio, que será legado as futuras gerações.

Neste nível, o nível 3, diferente dos dois níveis anteriores, há uma transformação dos agroecossistemas, ao qual Gliessman (2000), denomina de redesenho. Este nível é um acúmulo dos dois níveis anteriores em termos de sustentabilidade e de certa forma, uma mudança de comportamento dos agricultores que manejam os agroecossistemas. Neste nível como é uma evolução dos anteriores, se pressupõe buscar uma estabilidade do sistema agrícola, sobretudo, no que tange a sustentabilidade ecológica, ou seja, já neste nível começam a aparecer características que se assemelham mais de um ecossistema natural, do que de um agroecossistema convencional. Neste nível o agroecossistema, passa a funcionar com base em um novo conjunto de processos ecológicos.

Diferente dos dois níveis anteriores, onde o autor ressalta que há um certo acervo de tecnologias geradas pela pesquisa agrícola convencional. Neste nível (3) pela sua complexidade ainda os estudos estão em um estágio não tão desenvolvido. Este é um desafio para complementar a transição nos três estágios inicialmente descritos. Embora já se passaram quase 17 anos da publicação de obra de Gliessman, e ele foi uma grande referência para a Agroecologia, ainda o conhecimento agroecológico para a transição para o terceiro nível está em construção. Já se pode considerar que houve um significativo aumento e avanço de pesquisas que propiciam aos agricultores tecnologias que o auxiliem para a transição.

Posteriormente em outros estudos posteriores, em 2007, Gliessman, inclui

um quarto nível de conversão e último, que incorpora, além destas práticas, uma conexão direta com o mercado consumidor, de modo a estabelecer uma cultura direcionada à sustentabilidade, em consideração a todos os componentes que integram o sistema produtivo. Neste ponto, os consumidores apoiam e consomem os alimentos produzidos no local, o que auxilia os agricultores a evoluírem entre os níveis de conversão. Desta maneira, o contexto cultural, social e econômico desenvolve-se em apoio à manutenção da sustentabilidade dos sistemas agrários, de forma que a integração da comunidade permite o desenvolvimento de uma cidadania alimentar, possibilitando ainda à comunidade local integrar-se e atuar no processo de transformação do sistema produtivo (GLIESSMAN et. al., 2007).

Se pode perceber pelas observações de Gliessman, que neste quarto nível da transição agroecológica, que elementos importantes, foram agregados como o contexto cultural, social e econômico. Quando a ênfase nos dois primeiros níveis, era a redução e a maior eficiência no uso de insumos agrícolas químicos sintéticos e a substituição e a maior eficiência ecológica respectivamente, neste quarto nível a partir do denominado por Gliessman de o redesenho do agroecossistema, no terceiro nível, tem prevalência as relações sociais e a relação dos agricultores (produtores) com os consumidores. Este aspecto é extremamente importante para a consolidação de transição agroecológica, onde ocorre a confiança e solidariedade recíproca entre os agricultores manejadores dos agroecossistemas e os consumidores. Destacam-se neste aspecto as feiras livres de comercialização de produtos diretamente dos produtores (agricultores familiares) e os consumidores. Se criam relações pessoais de consumo, diferente da relação de consumo em outras estruturas de comercialização, onde o consumo é impessoalizado, visto que o produtor e o consumidor estão distantes, não propiciando a reciprocidade no ato de consumo, conforme observamos na figura 41.

FIGURA 42 – À esquerda, imagem de uma feira agroecológica, demonstrando a interação entre produtor e o consumidor. À direita, imagem de um supermercado, onde os produtos estão dispostos nas prateleiras, à disposição do consumidor.



FONTE: NTE, 2017

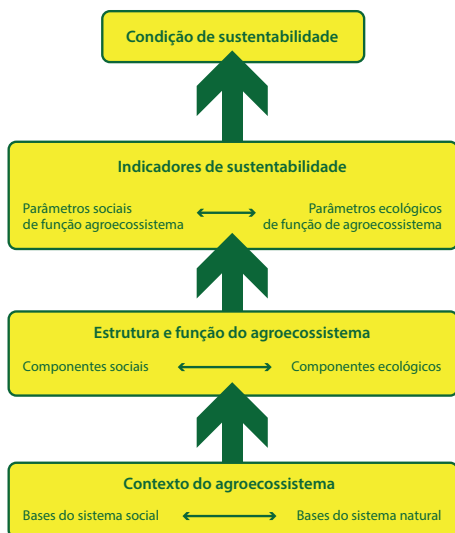
Gliessman ao introduzir, este quarto nível na transição agroecológica de agroecossistemas convencionais para os sustentáveis, procura demonstrar que não se pode apenas buscar a eficiência ecológica na conversão dos sistemas agrícolas. É necessário abarcar várias dimensões neste processo, e as dimensões sociais e culturais tem uma importância vital para a consecução da transição.

A conversão para à sustentabilidade, fazendo uso de um novo modelo de desenvolvimento da agricultura, mostra-se fundamental no propósito de mitigar os malefícios ocasionados pela predominância do sistema convencional de produção à sociedade e ao meio ambiente. Isto porque a incorporação de níveis de sustentabilidade aos sistemas agrários não só contribui para a redução dos impactos ambientais e possibilita a preservação dos recursos naturais aliada à produtividade dos cultivos, como também incita transformações nas esferas sociais, transpondo, assim, o âmbito produtivo priorizado na forma usual de produção. Desta forma, o processo de conversão à sustentabilidade apresenta-se como essencial à perpetuação de um novo sistema alimentar, fundamentado na valorização de uma agricultura tradicional, social e ambientalmente viável, e exerce, portanto, imprescindível função no desenvolvimento de metodologias e práticas sustentáveis de agricultura (GLIESSMAN et al., 2007, p. 10).

O autor citado anteriormente, ao propor um novo nível da transição, destaca a relação do agricultor com a sociedade, particularmente na perspectiva de ofertar alimentos em quantidade e qualidade, aproximando a conversão de sistemas agrícolas insustentáveis em sustentáveis da garantia de alimentação saudável à população. É a materialização do que nos princípios da sustentabilidade está expresso como a equidade intrageneracional. Este compromisso solidário entre o produtor de alimentos e os consumidores é a aliança que vai ampliar e incentivar o manejo sustentável dos agroecossistemas e, por conseguinte, apoiado pela Agroecologia, contribuir para o desenvolvimento rural sustentável.

Gliessman (2000) tem o entendimento que o processo de transição, deve ter uma constante avaliação, no sentido de buscar o seu aperfeiçoamento e a sua manutenção. Nesse sentido, através da figura 42, o autor procura de maneira sintética explanar e expor em um esquema a importância desta avaliação. Assim, através do monitoramento contínuo dos agroecossistemas, se pode identificar os possíveis entraves para que o processo de transição se consolide, através de suas várias etapas, ao qual o autor as identificou como níveis. Cada nível requer parâmetros distintos para que se possa avaliar a evolução da incorporação da sustentabilidade em cada um dos mesmos.

FIGURA 43 – Sistemas constantes de avaliação da sustentabilidade



FONTE: NTE, 2017, adaptado de GLIESSMAN (2000).

Em uma perspectiva de síntese da importância da Agroecologia para além do processo de transição agroecológica, assim o autor se expressa:

Uma perspectiva agroecológica é mais do que somente a ecologia aplicada à agricultura. Ela precisa assumir uma perspectiva cultural, à medida que se amplia no sentido de incluir os seres humanos e seus impactos sobre ambientes agrícolas. Os sistemas agrícolas desenvolvem-se como resultado da co-evolução que ocorre entre cultura e ambiente, e uma agricultura verdadeiramente sustentável valoriza o componente humano, bem como o ecológico, e a interdependência que pode desenvolver-se entre ambos. (GLIESSMAN, 2000, p. 79)

Gliessman é um dos principais autores da Agroecologia em nível mundial, como já foi descrito anteriormente. Em termos de América Latina, podemos destacar os autores brasileiros Francisco Roberto Caporal e José Antônio Costabeber. Da vasta obra destes dois autores vamos destacar os trabalhos elaborados pelos autores sobre a transição agroecológica.

2.1.3 A evolução da Transição Agroecológica

Caporal e Costabeber (2004), abordam a transição agroecológica a partir de uma perspectiva histórica. Os autores mencionam uma primeira transição agroecológica:

A primeira transição agroecológica supôs o declínio da influência das forças biofísicas na determinação das práticas agrárias e o começo de uma fase na qual um reduzido número de tecnologias genéricas fizeram possível uma significativa homogeneização

das agriculturas mundiais. Além disso, a Revolução Verde –que representa precisamente a culminação desta primeira transição– tem sido tradicionalmente associada à difusão internacional das chamadas variedades de alto rendimento, a partir da Segunda Guerra Mundial. A principal realização científica que deu suporte a esse processo foi a difusão de técnicas de criação de plantas desenvolvidas na agricultura de clima temperado para as condições ambientais de regiões tropicais e subtropicais. (CAPORAL e COSTABEBER, 2004, p. 72).

As observações de Caporal e Costabeber (2004) caracterizam a primeira transição agroecológica como a transição da agricultura tradicional para a agricultura moderna (convencional). Também este processo é denominado de modernização da agricultura, é quando a agricultura começa a incorporar na sua base produtiva os denominados “insumos modernos”, é o período, por exemplo em que os fertilizantes de origem orgânica são substituídos pelos fertilizantes químicos sintéticos. Além dos fertilizantes químicos, são introduzidos os agrotóxicos, elementos altamente perturbadores dos agroecossistemas. Também tem papel preponderante o melhoramento genético das plantas, ao introduzirem as plantas de altos rendimentos, que exigiam para atingir este objetivo insumos artificiais e condições artificializadas, como o preparo do solo, através da maquinaria e dos implementos agrícolas.

Esta primeira revolução agroecológica ocasionou uma dependência da agricultura a indústria. A partir dessa relação de dependência, a agricultura passa a ser um setor de interesse da indústria agroquímica e também da indústria de máquinas agrícolas. Estes setores acabam impondo a agricultura um modelo de produção. Este processo foi apoiado pelos serviços de extensão rural, de pesquisas, quer de instituições como das Universidades e fundamentalmente pelas políticas de crédito rural.

Caporal e Costabeber (2004) destacam que esta primeira transição agroecológica, baseada na denominada revolução verde foi ao longo do tempo se inviabilizando, pois, os seus pressupostos eram insustentáveis em todas as dimensões que se possa abordar, as mais destacadas são as sociais, ambientais e econômicas. Do ponto de vista social, esta primeira revolução agroecológica, propiciou o que é o desfecho mais trágico para a agricultura que é o abandono do agricultor da atividade, pois, uma outra dimensão a econômica, o fez inviabilizar a sua atividade. Ao utilizar os denominados pacotes tecnológicos como uso intensivo dos agroquímicos industriais e a mecanização agrícola, atrelado a empréstimos bancários (crédito rural), o agricultor inicia uma espiral de dívidas, que culmina como a penhora e a consequente perda, pela insolvência, do seu patrimônio, que é a propriedade rural. Ao tentar se viabilizar economicamente o agricultor sobre explora os agroecossistemas e como isso o degrada do ponto de vista ambiental. Assim sob estas três dimensões este tipo de transição se inviabiliza.

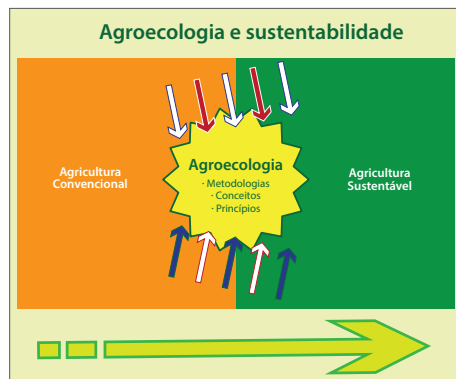
Caporal e Costabeber (2004), postulam que se iniciou a partir da observável insustentabilidade da primeira transição agroecológica, baseada em outros pressupostos que não ao da anterior. Esta nova transição, é coincidente com as referências anteriores de Gliessman, ao abordar os níveis da conversão dos agroecossistemas.

Ao que Gliessman (2000) aborda como conversão, compreendemos como parte do processo de transição proposta por Caporal e Costabeber (2004). Esse processo, se inicia temporalmente na constatação do declínio deste modelo de agricultura representado pela revolução verde. Os autores compreendem que esta segunda transição é essencial para o conceito de Agroecologia:

Portanto, na Agroecologia, é central o conceito de transição agroecológica, entendida como um processo gradual e multilinear de mudança, que ocorre através do tempo, nas formas de manejo dos agroecossistemas, que, na agricultura, tem como meta a passagem de um modelo agroquímico de produção (que pode ser mais ou menos intensivo no uso de inputs industriais) a estilos de agriculturas que incorporem princípios e tecnologias de base ecológica. Essa idéia de mudança se refere a um processo de evolução contínua e crescente no tempo, porém sem ter um momento final determinado. Entretanto, por se tratar de um processo social, isto é, por depender da intervenção humana, a transição agroecológica implica não somente na busca de uma maior racionalização econômico-produtiva, com base nas especificidades biofísicas de cada agroecossistema, mas também numa mudança nas atitudes e valores dos atores sociais em relação ao manejo e conservação dos recursos naturais. (Caporal e Costabeber, 2004, p. 84).

A proposta de transição agroecológica, que Caporal e Costabeber (2004), qualificam de a segunda transição, pode ser melhor explicitada a partir da análise da Figura 43 a seguir. Na mesma a exemplo do exposto anteriormente por Gliessman (2000) que utilizava os ecossistemas naturais e os agroecossistemas sustentáveis, há dois polos opostos, ou seja, a agricultura convencional, que está em um dos polos representa uma agricultura insustentável, considerando as dimensões da Agroecologia e em uns outros polo estaria a agricultura sustentável ou de base ecológica que incorpora níveis crescentes de sustentabilidade.

FIGURA 44 – Agroecologia e Sustentabilidade



FONTE: NTE, 2017, Adaptado de Caporal e Costabeber (2004).

Por esta figura 43 se percebe esta escala crescente de níveis de sustentabilidade, quando se transita de uma agricultura convencional para uma agricultura sustentável. Se parte de uma prática de agricultura, que utiliza, insumos sintéticos e industrializados, os quais interferem no agroecossistemas, produzindo perturbações e o tornando insustentável, considerando como já foi visto, as dimensões da sustentabilidade. Se destaca principalmente o uso exagerado de agrotóxicos, já salientados anteriormente, que representam uma ameaça constante ao equilíbrio dos agroecossistemas. Naturalmente, o que é verificado nos ecossistemas íntegros, não há o impacto destas substâncias artificiais, que são também denominados agroquímicos.

A Agroecologia, como campo de conhecimento que agrega o conhecimento sistematizado (científico) e o saber dos agricultores. Esse processo de troca de conhecimentos e saberes, foi destacado pelo destacado pedagogo brasileiro Paulo Freire, em seu Livro *Extensão ou Comunicação*, no qual o autor destaca a importância do processo de comunicação para a fusão dos saberes com os conhecimentos. Este processo é de extrema importância e estratégico para a transição agroecológica. Pois o saber acumulado pelos agricultores é resultado de sua coevolução nos agroecossistemas. Essa coevolução vai conferindo um saber fruto do seu convívio ao longo do tempo no manejo dos Recursos Naturais Renováveis, e ele é enriquecido pelo contato do conhecimento científico, que por sua vez é enriquecido e retroalimentado pelo saber dos agricultores.

Também destaca-se na figura 43, a direção da seta, na transição, quando se fala em transição agroecológica, se está considerando um afastamento da agricultura convencional e uma aproximação a agricultura sustentável, ou seja está implícito, que o processo de transição, incorpore mais sustentabilidade aos agroecossistemas. Não se pode determinar como vai ser o ritmo desta transição, uma vez que ela depende das características locais dos agroecossistemas, que por sua vez dependem de muitas variáveis que são intrínsecas aos agroecossistemas, por esta razão quando um processo de transição agroecológica é implementado ele é único e não se pode generalizar, como um modelo a ser seguido, se utiliza ele no limite como uma experiência condicionada principalmente pelas características ambientais, econômicas e sociais dos agroecossistemas.

Ao observar a figura 43, podemos destacar, a importância de métodos para orientar a transição agroecológica, e neste aspecto cabe destacar a importância e o protagonismo dos agricultores neste processo, da mesma forma como Gliessman et al. (2007), salientou no quarto nível. Como já referido anteriormente, o saber dos agricultores é fundamental para a elaboração de métodos. Entre os métodos destaca-se os que promovam a efetiva participação dos agricultores. Não se pode conceber a transição agroecológica sem a participação de todos os sujeitos sociais envolvidos neste processo. Essa participação deve se dar de forma horizontal, sem a hierarquia do conhecimento sobre os saberes.

Gliessman (2000), ao abordar a transição, como já nos referimos anteriormente, se baseia, sua análise na conversão dos agroecossistemas, ao passo que Caporal e Costabeber, explicam a transição através do manejo dos agroecossistemas, denominados pelos autores, na figura 43, de agricultura convencional, o manejo em agroecossistemas convencionais, e agricultura sustentável, o manejo em agroecossistemas sustentáveis.

Miguel Altieri, ao comentar e prefaciar uma obra de Caporal e Costabeber, publicada em 2004 e já referenciada anteriormente, sintetiza a dimensão que os autores tinha da transição agroecológica.

Como bem descrevem Caporal e Costabeber, o caminho em direção a uma transição agroecológica não é fácil e está cheio de desafios e de mudanças necessárias, tais como:

- » incrementar o investimento na pesquisa e na extensão rural agroecológica;
- » implementar políticas que reduzam os subsídios à agricultura convencional e que, especialmente, privilegiem a transição agroecológica;
- » melhorar a infraestrutura e serviços nas zonas rurais mais marginais;
- » dotar de oportunidades de mercados solidários aos pequenos agricultores;
- » assegurar o acesso à terra e a outros recursos produtivos;
- » estimular parcerias que favoreçam um processo participativo de extensão rural e que situe claramente aos agricultores familiares no centro da estratégia de desenvolvimento sustentável.

2.1.4 As perspectivas da Transição Agroecológica

Pela história dos dois autores com a Extensão Rural, ambos foram por mais de 30 anos extensionistas rurais da empresa pública responsável pela extensão rural no estado do Rio Grande do Sul, a Emater/RS-Ascar, eles fazem uma clara referência da incorporação dos conceitos da Agroecologia e da transição agroecológica como ferramentas importantes para orientar as ações da extensão rural. Posteriormente a qualificação dos autores mencionados anteriormente, no Curso de Doutorado em Agroecologia, junto ao Instituto de Sociologia e Estudos Campesinos, localizado na Cidade de Córdoba, na Espanha, os mesmos, implementaram a Agroecologia na extensão rural pública no Rio Grande do Sul, e fomentaram ações de transição agroecológica, inclusive, os autores denominam este processo de internalização da Agroecologia pela Emater/RS-Ascar, de extensão rural agroecológica:

[...] que permitam o desenvolvimento de uma prática social mediante a qual os sujeitos do processo buscam a construção e sistematização de conhecimentos que os levem a incidir conscientemente sobre a realidade, com o objeto de alcançar um modelo de desenvolvimento socialmente equitativo e ambientalmente sustentável, adotando os princípios teóricos da Agroecologia como critério para o desenvolvimento e seleção das soluções mais adequadas e compatíveis com as condições específicas de cada agroecossistema e do sistema cultural das pessoas implicadas em seu manejo. (CAPORAL; COSTABEBER, 2004, p. 34).

Esta postura da ação da extensão rural pública do Rio Grande do Sul, ao orientar as ações dos extensionistas, através dos princípios da Agroecologia, se deu entre os

anos de 1999-2002. Foi uma experiência que teve um destaque em nível mundial, inúmeras foram as referências deste projeto de incentivo a transição agroecológica. Inclusive esta experiência foi uma das grandes inspiradoras da realização dos Seminários Internacionais sobre Agroecologia e posteriormente aos Congressos Brasileiros de Agroecologia (figura 44).

FIGURA 45 – VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia, em Porto Alegre, outubro de 2013.



FONTE: CBA. Disponível em: <https://cbaagroecologia2013.wordpress.com/>

Assim como a Extensão Rural, também, no campo da Pesquisa os autores referidos, sinalizam da importância dela, a Pesquisa agropecuária, incorporar os preceitos da Agroecologia. Pelo esforço de pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), foi criado um grupo de trabalho e foi elaborado o **Marco Referencial em Agroecologia**. Esta referência, significou, a incorporação por parte da EMBRAPA da Agroecologia, como um suporte importante para a pesquisa e a geração de tecnologias com base na Agroecologia.

Sendo a Agroecologia um referencial teórico, que serve como orientação geral para as experiências de agricultura, o caráter local é que dará a feição concreta daqueles princípios. Sem a consideração das condições locais, o conceito de Agroecologia cai no vazio. É a realidade socioeconômica e ecológica local que define a melhor forma de aplicação da teoria, exigindo ajustes finos a cada situação. A própria realidade pode mesmo colocar em julgamento certos princípios, ponderando sua importância e, por isso mesmo, enriquecendo os próprios fundamentos da Agroecologia. Por outro lado, a abordagem agroecológica proporciona a construção de conhecimentos de referência, que podem servir como inspiração para outras experiências. Cada manifestação local constrói sua própria forma de concretizar o marco teórico, constituindo sempre novas referências. Tais referências, apesar de não poderem ser replicadas integralmente para

outras realidades, são “faróis” que ajudam a desenvolver outras experiências. Não são fórmulas ou receitas, mas indicações que devem sofrer adições, reduções e ajustes, mediante a observação sistemática dos sistemas produtivos no que diz respeito a sua sustentabilidade. (MARCO REFERENCIAL EM AGROECOLOGIA/ EMBRAPA, 2006, P. 15).

A partir do referido no Marco, da compreensão do que é a Agroecologia, no mesmo documento os pesquisadores que o elaboraram, destacam que também é importante que a Agroecologia de um campo de conhecimentos, ou seja, de um nível abstrato ela se materialize e nas palavras dos autores forneça os alicerces para uma gradual transformação das bases produtivas e sociais na agricultura, e este processo de transformação é a transição agroecológica, que no documento referido anteriormente assim é proposta a transição:

a) Transição interna ao sistema produtivo:

- Redução e racionalização do uso de insumos químicos;
- Substituição de insumos;
- Manejo da biodiversidade e redesenho dos sistemas produtivos.

b) Transição externa ao sistema produtivo

- Expansão da consciência pública, organização dos mercados e infraestruturas;
- Mudanças institucionais (pesquisa, ensino, extensão) e formulação de políticas públicas integradas e sistêmicas sob controle social, geradas a partir de organizações sociais conscientes e propositivas (figura 45).

Figura 46 – Dia de campo no Centro de Capacitação do Agricultor Familiar (CECAF), nas dependências da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS.



FONTE: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/21452098/seminario-de-inovacao-na-agricultura-familiar>

Assim como na pesquisa também, a Agroecologia se disseminou no âmbito da Educação formal, tanto nas Universidades, como nas escolas técnicas de ensino médio, assim com os cursos de tecnólogos de ensino superior. Cabe destacar, que Universidades e Faculdades das Ciências Agrárias, tem cursos com a ênfase na Agroecologia, onde, se pode destacar no âmbito da Universidade Federal da Fronteira Sul, vários cursos de Agronomia, que tem em seus currículos a ênfase em Agroecologia.

Particularmente, na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), podemos destacar um grupo de Educadores/Pesquisadores que vem ao longo dos anos buscando introduzir, incorporar e consolidar a Agroecologia como um campo de conhecimento científico, que oriente as ações de ensino, pesquisa e extensão. Aqui cabe destacar a grande contribuição que deixou José Antônio Costabeber, enquanto docente da Instituição, ao aportar para a UFSM toda a sua experiência, trajetória e luta pela implementação da Agroecologia como um campo de conhecimento científico.

O legado de Costabeber, foi muito importante, inspirou e deu motivação para que um grupo de educadores/pesquisadores seguissem implementado e consolidando a Agroecologia na UFSM. Cabe destacar duas ações que redundaram na criação do Centro Vocacional Tecnológico José Antônio Costabeber (CVT) e do Núcleo de Estudos em Agroecologia (NEA), os quais foram viabilizados pela aprovação de projetos em editais públicos, junto ao principal órgão público brasileiro de fomento à pesquisa que é o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

A criação destas duas estruturas, possibilitou a elaboração de pesquisas, projetos de extensão e de ações de educação, que em muito contribuíram para implementar a transição agroecológica, principalmente, na região central do estado do Rio Grande do Sul (RS). Se pode destacar as ações no município de Ibarama, com os Guardiões de Sementes Crioulas e o projeto de avaliação de sustentabilidade em vários agroecossistemas da região central do RS (figura 46). Estas duas inserções junto às comunidades rurais, propiciou, através da pesquisa elaborada de forma participativa, com o efetivo protagonismo dos agricultores familiares, a geração de conhecimentos e o desenvolvimento de tecnologias locais apropriadas, que estarão auxiliando os agricultores a realizarem a transição agroecológica em seus agroecossistemas.

Figura 47 – À esquerda, fotografia do Dia da Troca de Sementes em Ibarama-RS. À direita, fotografia de uma reunião de agricultores ecologistas do Território Central do RS.



FONTE: Fotografias de Mauricio Sena (NEA-UFSM)

Além da entrada da Agroecologia nos ambientes da educação formal de segundo e terceiro graus, também, várias organizações (ONGs) e associações, desenvolvem atividades, tendo a Agroecologia como referência e promovem ações visando a transição de agroecossistemas insustentáveis em sustentáveis em todo o Brasil, e também no Exterior.

Igualmente é importante fazer referências às políticas públicas em prol da Agroecologia e da transição agroecológica, que surgiram nos últimos anos em todas as esferas, Federal, Estadual e municipal. Destacam-se a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – PNAPO, criada em nível Federal pelo decreto nº 7794, de 20/08/2012 e a que regulamenta a Política Estadual de Agroecologia e de Produção Orgânica, constituí o Programa Estadual de Agricultura de Base Ecológica – PABE, e cria o Comitê Gestor da Política Estadual de Agroecologia e de Produção Orgânica e do PABE, criada pelo decreto estadual nº 51617, de 04/07/2017. Essas políticas podem vir a se converter em importante apoio por parte do poder público Federal e Estadual em prol da transição agroecológica, assim como servir de estímulo para a criação de políticas municipais. Sobre isso, estudaremos mais detalhadamente nas próximas disciplinas do Curso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa primeira disciplina relacionada à Agroecologia no Curso de Educação do Campo foi planejada para introduzir os principais conceitos (Agroecologia, Agroecossistema, Agrobiodiversidade e Sustentabilidade), os quais serão aprofundados nas demais disciplinas e apresentar os principais autores e pesquisadores em Agroecologia. Igualmente, foi nossa intenção esclarecer, desde já, que a Agroecologia, enquanto campo de conhecimento científico se apoia em múltiplas dimensões.

Enquanto a dimensão ecológica é a que mais se evidencia nas experiências com a Agroecologia, pois está relacionada com as mudanças nas práticas agrícolas, em prol da ecologização das atividades de plantio, manejo, colheita, e outras, as dimensões social e econômica estão presentes tão fortemente quanto a primeira, pois estão relacionadas às pessoas que manejam os agroecossistemas e seus meios de sobrevivência. Por sua vez, as dimensões sociais e políticas estão relacionadas diretamente ao aspecto social, já que a cultura é algo intrínseco ao ser humano. A política, embora o termo esteja banalizado, é um aspecto fundamental na organização das pessoas em sociedade. Ela adquire aqui uma noção ampla no seu significado, indo desde a ação local, como no caso da organização das cooperativas e associações de comunidades e bairros, até o nacional ou global, como é o exemplo dos movimentos sociais de luta pela terra e reforma agrária. A dimensão ética, no topo da pirâmide, está diretamente relacionada à responsabilidade que devemos assumir perante “nossa casa”, ou seja, os recursos naturais e também frente a outras pessoas, sendo elas conhecidas ou não. Esta dimensão adquire grande importância, pois é a ética e o compromisso com o outro e com o planeta, que orienta todas as demais dimensões.

Também introduzimos o conceito de transição agroecológica, bem como suas etapas, a qual está baseada nas múltiplas dimensões anteriormente referidas, e que é essencial para a conversão da produção agropecuária de um sistema convencional para sistemas de base ecológica. Esclarecemos, entretanto, que este conteúdo será tratado, novamente, em disciplina específica, mais adiante em nosso Curso.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1995.

CAMARGO, P. Fundamentos da Transição Agroecológica: racionalidade ecológica e campesinato. **Agrária**: São Paulo, n. 7, pp. 156-181, 2007.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.1, n.1, p.16-37. 2000a.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e sustentabilidade**. Base conceptual para uma nova Extensão Rural. In: WORLD CONGRESS OF RURAL SOCIOLOGY, 10., Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: IRSA, 2000b.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**: perspectivas para uma nova Extensão Rural. In: ETGES, V. E. (org.). Desenvolvimento rural: potencialidades em questão. Santa Cruz do Sul: EDUSC, 2001.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e Extensão Rural**: contribuições para a Promoção do Desenvolvimento Rural Sustentável, Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. **Agroecologia**: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: Tommasino, H.; Hegedüs, P. de. (Eds.). Extensión: reflexiones para la intervención en el medio urbano y rural. Montevideo: Departamento de Publicaciones de la Facultad de Agronomía – Universidad de la República Oriental del Uruguay, 2006.

CAPORAL, F.R. Poderá a Agroecologia responder aos cinco axiomas da sustentabilidade? **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.11, n.4, p. 390-402, 2016.

CARNEIRO, F. F. et al. **Dossiê ABRASCO**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Expressão Popular. 2015. 623p.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB). Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2000. Série Biodiversidade n. 1. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/cdbport_72.pdf. Acesso em: 8 mar. 2016.

DEVILLERS, J., PHARM-DELEGUE, M.H. **Honey bees**: Estimating the environmental impact of chemicals. London: CRC Press, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Marco referencial em Agroecologia**. Brasília, DF: Embrapa, Informação Tecnológica, 2006. 70p.

FALK, J. et al. **Social Equity and the Urban Environment**, Report to the Commonwealth Environment Protection Agency, AGPS, Canberra, 1993.

FEIDEN, A. **Agroecologia**: Introdução e Conceitos. IN: AQUINO, A.M.; ASSIS, R.L. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 49-69.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

GLIESSMAN, S. R., et. al. **Agroecología**: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. *Ecosistemas*, v. 16, n. 1, p. 13- 23, jan. 2007.

HART, R. D. **Agroecosistemas**: conceptos básicos. Turrialba: CATIE, 1980.

HART, R. D. **Methodologies** to produce agroecosystem management plants for small farmers in tropical environment. In: WORLD AGRICULTURAL WORKSHOP CONFERENCE ON BASIC TECHINCS IN ECOLOGICAL AGRICULTURE, 1978, Montreal. Proceedings... Montreal: Ifoam, 1978.

HART, R.D. **Conceptos básicos sobre agroecosistemas**. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1985b.

HART, R.D. **Sistemas**. In: Hart, R.D. **Conceptos básicos sobre agroecosistemas**. Turrialba, Costa Rica V.I, p. 9-19. 1985a

HEINBERG, R. **Cinco axiomas da sustentabilidade**. Disponível em: <http://www.globalpublicmedia.com/articles/851>. Acesso em 12 mar. 2007.

KAGEYAMA, P. Y. et al. Diversidade genética em espécies arbóreas tropicais de diferentes estágios sucessionais por marcadores genéticos. *Scientia Florestalis*, n. 64, p. 93-107. 2003.

KAUFMANN, M.P.; REINIGER, L.R.S.; WIZNIEWSKY, J.G. A conservação integrada de sementes da agrobiodiversidade crioula em Ibarama – RS. **Revista Brasileira de Agroecologia** (no prelo).

LARAIA, R. de **B.Cultura**: um conceito antropológico. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

LEFF, E. **Saber ambiental**. Sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis: PNUMA e Ed. Vozes, 2001.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil**: um guia para ação em defesa da vida. Rio de Janeiro: AS-PTA–Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011.

LUNARDI, J. J.; BAO, G. **Jogos Rurais de Sol a Sol: o lazer e a recreação no desenvolvimento do meio rural.** Santa Rosa: EMATER/RS-ASCAR, 2006.

NORGAARD, R. B.; SIKOR, T. O. Metodología y práctica de la agroecología. In: ALTIERI, M. A. **Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable,** Nordan-Comunidad. p. 27-42, 1999.

OCHOA, M. L.; TEIXEIRA, G. A. (Orgs.). **Aprendendo com a natureza e conservando nossos conhecimentos culturais.** Rio Branco, AC: Organização dos Professores Indígenas do Acre / Comissão Pró-Índio do Acre, 2006.

ODUM, E. P. Introdução: O domínio da Ecologia. In: ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia.** Fundação Calouste Gulbenkian: Editora Roca, 2007.

PIMENTEL, D. Food production and the energy crisis. **Science**, v. 182, p. 443-449, 1973.

PIMENTEL, D.; PIMENTEL, M. **Food, energy and society.** Niwot: University Press of Colorado, 1996. 363 p.

RODRIGUES, A. B. Rio Grande do Sul ganha mais feiras orgânicas ou ecológicas. **EcoAgência**, 26 ago. 2016. Disponível em: <<http://www.ecoagencia.com.br/?open=-noticias&id=VZISXRFWwJIUspFRjZkVaNGbKVVVBtTP>> Acesso em: 03 jun. 2017.

SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores.** Rio de Janeiro: Editora Peirópolis, 2009.

SARANDÓN, S.J.; FLORES, C.C. (Coord.) **Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables.** La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2014.

SEVILLA GUZMÁN, E.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. **Sobre la agroecología: algunas reflexiones en torno a la agricultura familiar en España.** In: GARCÍA DE LEÓN, M. A. (ed.). **El campo y la ciudad.** Madrid: MAPA, 1996. p.153-197. (Serie Estudios).

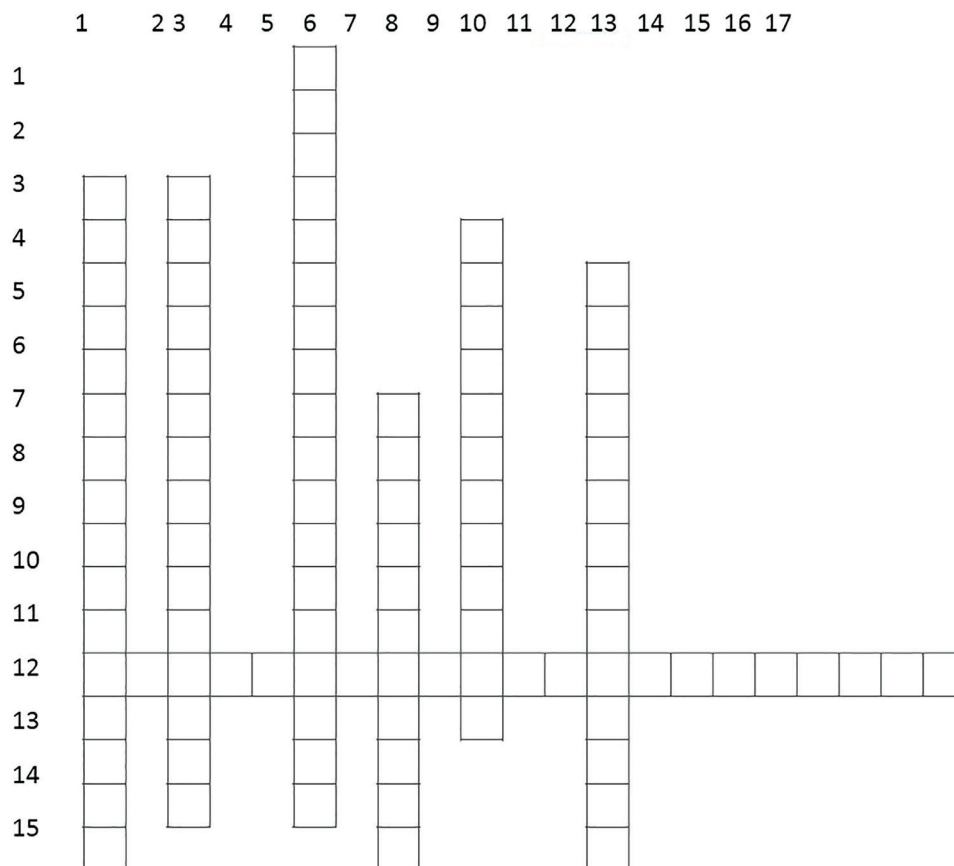
SINGER, P. Economia solidária versus economia capitalista. **Sociedade e estado.** Brasília v. 16, n. 1-2, p. 100-112, dez. 2001.

SPADOTTO, C. A., et. al. **Fundamentos e aplicações da modelagem ambiental de agrotóxicos.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010.

ATIVIDADES DE REVISÃO OU FIXAÇÃO

UNIDADE I

1 – Complete cada coluna e linha das palavras cruzadas, conforme as indicações dos conceitos estudados na Subunidade 1.1



Horizontal

12: Quando pesquisadores de diversas disciplinas se ocupam de um mesmo objeto de estudo, mas definem, conjuntamente, os parâmetros a serem pesquisados e desenvolvem metodologias comuns, avaliando os resultados em conjunto.

Vertical

1: Aquele que atende as necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades.

3: São sistemas ecológicos alterados, manejados de forma a aumentar a produtividade de um grupo seletivo de produtores e de consumidores. Plantas e animais nativos são retirados e substituídos por poucas espécies. Frequentemente é considerado um termo equivalente a sistema de produção, sistema agrícola ou unidade de produção. Nesse caso, é o conjunto de explorações e de atividades realizadas por um agricultor, com um sistema de gestão próprio.

6: Reflete as dinâmicas e complexas relações entre as sociedades humanas, as plantas cultivadas e os ambientes em que convivem, repercutindo sobre as políticas de conservação dos ecossistemas cultivados, de promoção da segurança alimentar e nutricional das populações humanas, de inclusão social e de desenvolvimento local sustentável.

8: Um sistema funcional, delimitado arbitrariamente, onde se dão relações complementares entre os organismos vivos e seu ambiente. É constituído de organismos vivos, que interagem no ambiente, de fatores bióticos, e de componentes físicos e químicos não vivos do ambiente, como solo, luz, umidade, temperatura, etc., que constituem os fatores abióticos. As relações entre ambos formam a estrutura do sistema, e os processos dinâmicos de que participam constituem a função do sistema.

10: É entendida como um enfoque científico ou campo de conhecimento destinado a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agricultura convencionais para estilos de desenvolvimento rural e de agriculturas sustentáveis.

13: A diversidade de todas as formas de vida – encobre três níveis de variabilidade: a diversidade de espécies, a diversidade genética (a variabilidade dentro do conjunto de indivíduos da mesma espécie) e a diversidade ecológica, que se refere aos diferentes ecossistemas e paisagens.

2 – A partir da observação das figuras 1 e 2, responda:



a) Quais as diferenças entre estes dois agroecossistemas?

b) Qual desses agroecossistemas apresenta maiores níveis de sustentabilidade? Por quê?

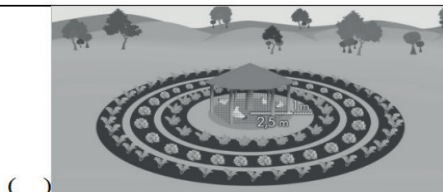
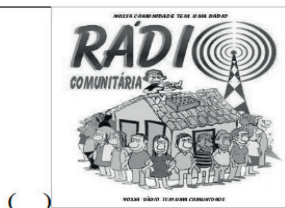
3 – Correlacione cada imagem com a dimensão que a representa.

- 1) Ecológica
- 2) Social
- 3) Econômica
- 4) Política
- 5) Cultural
- 6) Ética



()

Tratos Culturais	Fases da Lua			
	Minguante	Nova	Crescente	Cheia
Podas		x	x	
Enxertos			x	
Transplante	x			x
Capinas/roçadas			x	x
Desbrota	x			
Colheita		Colher de preferência de madrugada, por ser o período em que a influência lunar é a máxima.		
Insetos/ Doenças	Na lua nova as plantas ficam mais suscetíveis ao ataque de pragas e doenças			



Respostas:

Exercício 1:

Horizontal - 12: multidisciplinaridade

Vertical - 1: Sustentabilidade

3: Agroecossistema

6: Agrobiodiversidade

8: Ecossistema

10: Agroecologia

13: Sementes crioulas

Exercício 2:

a) A figura 1 representa um agroecossistemas tradicionais. Representam as experiências acumuladas de agricultores interagindo com o ambiente, sem, no entanto, acessar insumos externos, capital ou conhecimento científico. Esses sistemas se caracterizam por apresentar um elevado grau de diversidade das plantas, geralmente na forma de policultivos e/ou sistemas agroflorestais, o que minimiza os riscos e estabiliza a produtividade a longo prazo, promovendo a diversidade das dietas. Também maximiza os retornos a partir da produção baseada em baixos níveis de tecnologia e recursos limitados.

Já a imagem 2 representa um agroecossistema moderno ou tecnificado, que apresentam como característica um alto grau de artificialização das condições ambientais, o que os torna altamente dependentes de insumos produzidos industrialmente e adquiridos no mercado. Esses insumos são baseados em recursos não renováveis e são importados de outras regiões, o que, conseqüentemente, implica em gasto de energia com transporte. Nesses tipos de agroecossistemas há pouca preocupação com a conservação e a ciclagem de nutrientes, sendo comum o emprego de práticas como correção da acidez do solo, fertilização, irrigação, drenagem, entre outras. Dessa maneira, há uma homogeneização dos microambientes, o que possibilita a utilização de um manejo simplificado.

b) A figura 1 apresenta maiores níveis de sustentabilidade, pois, se aproximam mais das dinâmicas dos ecossistemas naturais. Além disso, há a redução de utilização de insumos externos, e a promoção de práticas agrícolas que respeitem os ciclos naturais do solo, água, flora, etc.

Exercício 3:

1 - 6 - 2 - 5 - 5 - 2 - 4 - 3 - 3 - 1.

APRESENTAÇÃO DOS AUTORES

Lia Rejane Silveira Reiniger:

É graduada em Agronomia pela Universidade da Região da Campanha (1985), especialista em Ecologia pela Universidade da Região da Campanha (1986), mestre em Genética e Melhoramento pela Universidade Federal de Viçosa (1990) e doutora em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas (2003). É professora associada da Universidade Federal de Santa Maria, com atuação no ensino de graduação em Agronomia, Educação do Campo e Engenharia Florestal. É coordenadora do Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia, Agrobiodiversidade e Sustentabilidade Professor José Antônio Costabeber. É bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq nível 2. Tem experiência nas áreas de Agroecologia, Agronomia e Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em Genética e Melhoramento de Plantas, atuando principalmente nos seguintes temas: caracterização e avaliação, conservação e uso sustentável da agrobiodiversidade crioula e do conhecimento tradicional associado; produção de sementes de cultivares locais, tradicionais ou crioulos; germoplasma local, tradicional ou crioulo; melhoramento participativo de milho crioulo; cultura de tecidos de espécies florestais nativas dos biomas Mata Atlântica e Pampa; análise de estrutura genética de populações/ fragmentos florestais com base em dados de marcadores moleculares.

José Geraldo Wizniewsky:

É docente do Departamento de Educação Agrícola e Extensão Rural, do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Mestre em Extensão Rural pelo Curso de Pós-Graduação em Extensão Rural (UFSM), doutor em Agroecologia, Sociologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, pelo Instituto de Sociologia e Estudos Campesinos de Universidade de Córdoba, Espanha. Docente do Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural. É coordenador do Núcleo de Estudos em Agroecologia, Agrobiodiversidade e Sustentabilidade Professor José Antônio Costabeber. Tem experiência nas áreas de Agroecologia, Agronomia e Extensão Rural, Legislação Agrária e Ambiental e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Marielen Priscila Kaufmann:

É graduada em Engenharia Florestal, mestra em Extensão Rural pelo Curso de Pós-Graduação em Extensão Rural pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e doutoranda em Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Foi membro do Grupo de Agroecologia Terra Sul (GATS) e atualmente participa do Núcleo de Estudos em Agroecologia, Agrobiodiversidade e Sustentabilidade Professor José Antônio Costabeber. Tem experiência nas áreas de Agroecologia, Extensão Rural, Desenvolvimento Rural, conservação da agrobiodiversidade e Transição Agroecológica.