

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ANDRÉ DUARTE LUCENA

Construção participativa de um sistema de informações em uma  
associação de produtores agroecológicos

JOÃO PESSOA  
2010

ANDRÉ DUARTE LUCENA

**Construção participativa de um sistema de informações em uma associação  
de produtores agroecológicos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Paulo José Adissi

JOÃO PESSOA  
2010

L935c Lucena, André Duarte

Construção participativa de um sistema de informações em uma associação de produtores agroecológicos / André Duarte Lucena - João Pessoa, 2010.

216 f. il.:

Orientador: Prof. Dr. Paulo José Adissi

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) PPGEF / Centro de Tecnologia / Campus I / Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

1. Construção participativa 2. Sistema de informações 3. Feira agroecológica 4. Agricultura familiar I.Título.

BS/CT/UFPB

CDU: 658.5 (043)

ANDRÉ DUARTE LUCENA

**CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES EM UMA ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES AGROECOLÓGICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Aprovado pela Banca Examinadora em 30 de julho de 2010.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Paulo José Adissi  
Orientador

---

Prof. Dr. Michel Jean-Marie Thiollent

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Edilma Pinto Coutinho

---

Prof. Dr. Ricardo Moreira da Silva

Dedico este trabalho  
ao Engenheiro Maior.  
Pois criou o universo  
e é Ele quem dá o crescimento  
ao que se plantou e se regou.  
“Porque Dele, por Ele e para Ele  
são todas as coisas”.

## AGRADECIMENTOS

Nos dias de hoje, a gratidão parece estar em extinção. Penso ser justo reconhecer essa dívida emotiva na intenção de ir além da formalidade do trabalho acadêmico.

Agradeço a Deus, pois dá razão à vida, motivação à existência e razões para prosseguir. À minha família que é meu porto seguro e tem sido o primeiro exemplo de vida, inclusive no âmbito profissional. E a Hadassa por decidirmos caminhar e compartilharmos nossos risos e dores em um só caminho.

Agradeço a todos os que fazem a Ecovárzea pela confiança depositada, pela parceria, paciência e pelo exemplo de persistência e esperança num mundo tão egoísta.

Aos professores do DEP e do PPGEF da UFPB que fizeram parte da minha formação; nessa etapa, especialmente: Gesinaldo Cândido, Maria de Lourdes, Luiz Bueno, Maria Silene e Márcia Souto, pelas contribuições formais e informais, incentivo e exemplos. Em especial ao Paulo Adissi, pois se tornou mais que professor, orientador e parceiro de projetos de pesquisa, passando a ser um grande amigo.

A Rachel Polucena pela prestatividade e excelência profissional; e aos bolsistas e voluntários de projeto Everton Christian, Ewerton Esdras, Kléber Lima e Inocêncio Avelino.

Aos amigos de projeto Mariana Borba, Thiago Araújo e Maria Brasil por não apenas trabalharmos juntos num projeto, mas por acreditarmos, compartilharmos e empregarmos nossas vidas nesse projeto juntos, até agora somando seis anos.

Aos amigos da engenharia de produção da UFPB, em especial a Luciano Acioli, Luciano Carlos, João Vitor e Adriana Simões, com quem trabalhamos, mas também compartilhamos muitos risos e algumas lágrimas que nos fazem amigos mais chegados que irmãos. Também aos amigos de mestrado pelo companheirismo e parcerias, em especial Vívian Aparecida, Taiane Kamel, Diogo Sérgio e Márcio Carvalho diante da trajetória estendida desde a graduação.

Aos jovens professores Mariana Nóbrega, Liane Márcia, Marcel Góis e Anand Subramanian pelo incentivo, amizade, estima e exemplo. Estendendo também a Ana Araújo, Rafaela, Elisama e Rosângela Cardoso, pelo incentivo e prestatividade em questões burocráticas e científicas.

Ao Programa Reuni de bolsas Capes de assistência ao ensino de graduação da UFPB pela oportunidade de vivenciar e contribuir com a docência, despertando-me para a atuação acadêmica e alternativas de melhoria.

Aos demais que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho.

“Ninguém nasceu aprendido.”

**Seu Zizo**

## RESUMO

As informações permeiam os sistemas produtivos de forma que, atualmente, sua gestão tem grande relevância. A agroecologia tem se expandido mundialmente, e no Brasil, a agricultura familiar tem grande participação nessa produção, muitas vezes se utilizando de configurações organizacionais com bases cooperativas e associativistas. Nesse contexto, a complexidade das informações é maior. Este trabalho trata da experiência de construção participativa de um sistema de informações (SI) de suporte à produção e comercialização de uma associação de produtores familiares agroecológicos da várzea paraibana, a Ecovárzea. O objetivo principal do trabalho foi o de desenvolver e vivenciar tal processo de construção participativa do SI. O trabalho teve caráter participativo e intervencionista. Para alcançar o objetivo proposto foram utilizadas várias práticas e ferramentas metodológicas, como: entrevistas e observações *in loco* através da aplicação de questionários e roteiros, reuniões, pesquisa documental e bibliográfica e, principalmente, a própria vivência. Antes de iniciar a construção do SI foi feita uma caracterização da associação e do sistema produtivo, focando aspectos de cooperação e relações de poder; e aspectos históricos e sócio-políticos que influenciam nas atividades da associação. Para a construção do SI foi feita uma identificação da situação inicial dos dados e informações no SI; identificação dos pontos críticos de gerenciamento de informações; eleição dos aspectos a serem abrangidos pelo SI; macro-definição das saídas do SI; definição dos dados a serem coletados, da forma de coleta e de armazenamento; definição dos tratamentos a serem realizados; implantação das ferramentas e análise da dinâmica de coleta de dados, testes e ajustes; implementação do SI em aplicativo computacional e; previsão de ações educativas para conclusão da implantação e, continuidade e aprimoramento do sistema. Diante da experiência e mediante as reflexões geradas pela vivência, foi possível desenvolver participativamente o SI e percebeu-se que, para a construção participativa de um SI, deve se observar, além das informações, práticas e conhecimentos envolvidos, bem como demais aspectos que influenciam no direcionamento das ações dos indivíduos e do grupo como história, cultura, contexto e instituições.

Palavras-chave: Construção participativa. Sistema de informações. Feira agroecológica. Agricultura familiar.

## ABSTRACT

Informations permeate productive systems therefore, currently, its management has great relevance. Agroecology has been expanding worldwide, and in Brazil, family farming has a big participation on this production, frequently being held by organizations with associative and cooperative bases. In this context, informations complexity is greater. This work presents the experience of participative building of an Information System (IS) designated to support productive and commercial processes of an agroecological family farmers association in a lowland region of Paraíba (Brazil), the Ecovárzea. The main goal of this research was to develop and experience this process of collective building of an IS. The work was participative and interventionist. In order to reach this goal many methodological practices and tools were used, like: interviews and *in loco* observations through questionnaire and checklists applications, bibliographical and documental research and, mainly the experience itself. Before initialize the IS building a description of the association and the production system was held, focusing on cooperation aspects and relations of power, as well as historical and socio-political aspects that influence the associations activities. To fulfill the goal of building the system, various activities were carried out: identification of data and information status in the production system; identification of critical information management, election of the aspects to be covered by the system; general definition of the expected system outputs; definition of data to be collected, their means of collection and storage; definition of data treatments; employment of tools and dynamics of data collection analysis, tests and adjustments; implementation of the system in a computer applicative; provision of educational activities for completing the implementation, continuity and improvement of the system. Given the experience of building an information system in a participative way and the reflections generated by the experience, the following conclusion was reached: aspects that drive the actions of individuals and groups, such as history, culture, context and institutions, should be also observed in addition to information, knowledge and practices involved in the production system.

Keywords: Participative construction. Information system. Familiar farming. Agroecological Fair .

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Municípios paraibanos com feiras agroecológicas em 2009 .....	25
Figura 2: Processo produtivo genérico .....	30
Figura 3: Etapas da mecanização da agricultura .....	42
Figura 4: Etapas da quimificação da agricultura .....	43
Figura 5: Processo de transformação de dados em informações num sistema de informações	70
Figura 6: Sistema de informações .....	71
Figura 7: Tipos de sistemas de informações por níveis de uma organização.....	74
Figura 8: Exemplos e funções de sistemas de informações de acordo com os níveis organizacionais .....	74
Figura 9: Evolução dos Sistemas de Apoio a Produção .....	76
Figura 10: Tripé de sustentação da qualidade de um sistema de informações .....	77
Figura 11: Modelo LCP de gerenciamento da cadeia de suprimentos .....	80
Figura 12: Processo de Tomada de decisão e a influencia dos fatores comportamentais .....	82
Figura 13: Processo genérico de formulação de um sistema de informações .....	83
Figura 14: Influência mútua entre os aspectos envolvidos na implantação de sistemas de informações. ....	84
Figura 15: Exemplo de tela de apresentação de aplicativo de gestão de negócio agropecuário encontrado no mercado.....	87
Figura 16: Principais organizações internas existentes em assentamentos por tipo de organização.....	101
Figura 17: Plano metodológico da pesquisa-ação .....	109
Figura 18: Modalidades de cooperação .....	127
Figura 19: Escolaridade dos maiores de dezoito anos.....	130
Figura 20: escolaridade dos menores de dezoito anos.....	130
Figura 21: Principais fontes de renda das famílias .....	131
Figura 22: Abastecimento de água das moradias .....	132
Figura 23: Meio de transporte por família.....	132
Figura 24: Área de mata nativa ou reflorestada na parcela .....	133
Figura 25: Fonte de captação de água para irrigação .....	134
Figura 26: Frequência das reclamações de pragas.....	135
Figura 27: Criação de animais .....	136
Figura 28: Constituição de mão-de-obra empregada.....	136

Figura 29: Fluxos do processo distinguindo-se o plantio direto e o plantio indireto .....	139
Figura 30: Fluxo do processo distinguindo-se atividades de fim coletivo e atividades de meio coletivo .....	142
Figura 31: Rede de interações em níveis do sistema produtivo estudado com outros sistemas .....	143
Figura 32: Dinâmica de coleta de dados no processo produtivo .....	161
Figura 33: Fluxo idealizado de dados e informações destacando-se o ambiente de tomada de decisões.....	162
Figura 34: Fluxo estabelecido de dados e informações destacando-se o ambiente de tomada de decisões.....	164
Figura 35: Relação entre as ferramentas de coleta de dados e mensuração de perdas .....	169
Figura 36: Relação entre informações, conhecimentos e práticas.....	176
Figura 37: Aspectos que exercem influencia sobre os valores humanos e sua relação com as práticas.....	177
Figura 38: Sistema de informações construído no estudo, e sua relação com práticas, conhecimentos e informações, sob a influência dos valores humanos.....	178

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tipos de sistemas de produção e principais características.....	32
Quadro 2: Revoluções tecnológicas e principais características .....	34
Quadro 3: Tipos de sistemas de produção e impactos causados pelas três revoluções industriais .....	35
Quadro 4: Algumas visões sobre o trabalho no decorrer da história.....	39
Quadro 5: Algumas escolas alternativas da agroecologia e características de destaque .....	58
Quadro 6: Casos de esforços para aglomerar informações, material e agentes envolvidos com agroecologia.....	65
Quadro 7: Cursos de graduação em agroecologia ou afins .....	67
Quadro 8: Cursos de mestrado em áreas correlatas à agroecologia .....	67
Quadro 9: Comparação da Abordagem Tradicional e a Abordagem Alternativa. ....	85
Quadro 10: Pessoas de 10 anos ou mais de idade, economicamente ativas no Brasil por zoneamento.....	89
Quadro 11: Distribuição percentual das pessoas de 10 anos ou mais de idade por utilização da Internet, no período de referência no Brasil e na Paraíba - 2005/2008 .....	89
Quadro 12: Distribuição das pessoas de 10 anos ou mais de idade, por posse de telefone móvel celular para uso pessoal, no Brasil e na Paraíba - 2005/2008.....	90
Quadro 13 Distribuição das pessoas de 10 anos ou mais de idade, por situação de ocupação, total e que utilizaram a Internet no período de referência no Brasil e no Nordeste – 2008 .....	91
Quadro 14: Definições de cooperação.....	94
Quadro 15: Tipos de cooperação baseando-se em cenários sociais .....	95
Quadro 16: tipos de cooperação baseando-se no trajeto evolucionário natural .....	96
Quadro 17: Ferramentas e métodos das etapas constituintes da identificação da situação ....	110
Quadro 18: Ferramentas e métodos das etapas constituintes da identificação da situação ....	111
Quadro 19: Ferramentas e métodos das etapas constituintes da identificação da situação ....	112
Quadro 20: Métodos e Ferramentas metodológicas por item apresentado nos resultados .....	113
Quadro 21: Principais reuniões relacionadas ao desenvolvimento participativo do SI.....	114
Quadro 22: Práticas encontradas de características de escolas da agroecologia entre os envolvidos no estudo .....	137
Quadro 23: Dados ou informações com registro encontrado anteriormente à intervenção de acordo com usuário e captador .....	145
Quadro 24:Relação entre os dados e as informações anteriores à intervenção .....	146

Quadro 25: Relação entre registros e as atividades de produção e comercialização.....	147
Quadro 26: Aspectos gerenciais dos quais se sente falta de informações ou de gestão das informações referentes a eles.....	149
Quadro 27: Problemas de registro, guarda, tratamento e entendimento de dados e informações relacionados às finanças .....	150
Quadro 28: Problemas de registro, guarda, tratamento e entendimento dos dados e informações relacionados à produção.....	152
Quadro 29: Problemas de registro, guarda, tratamento e entendimento dos dados e informações relacionados à aspectos organizacionais da associação.....	153
Quadro 30: Relação de dados e suas respectivas informações geradas.....	166
Quadro 31: Pontos negativos e positivos apontados nas avaliações anuais da Ecovárzea em 2007/2008 e 2009/2010. ....	175

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Quantidades de feiras agrocológicas por Unidade Federativa e de municípios com feiras agrocológicas .....	24
---	----

## SUMÁRIO

<b>1. CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA</b> .....	15
1.1 Definição do tema.....	15
1.2 Justificativa.....	19
1.3 Objetivos.....	28
1.3.1 Objetivo Geral .....	28
1.3.2 Objetivos Específicos .....	28
<b>2 EMBASAMENTO TEÓRICO</b> .....	29
2.1 Modernização dos sistemas agrícolas.....	29
2.1.1 Sistemas produtivos.....	29
2.1.2 Marcos históricos para a evolução dos sistemas produtivos agrícolas.....	33
2.1.3 Modernização do trabalho e o papel do homem no sistema produtivo agrícola .....	38
2.2 Agroecologia .....	49
2.2.1 Idéia .....	49
2.2.2 Ciência.....	51
2.2.3 Prática .....	52
2.2.4 Esforços de sistematização de conhecimento e práticas de agroecologia .....	63
2.3 Sistemas de informações .....	68
2.3.1 Dados, informações e conhecimento .....	68
2.3.2 Natureza e classificações dos sistemas de informações .....	70
2.3.3 Valor e relevância da informação nos sistemas produtivos.....	78
2.3.4 Aspectos relacionados ao desenvolvimento dos sistemas de informações.....	81
2.4 Aspectos humanos e de organização do trabalho: Valores, cooperação, relações de poder e informações .....	92
2.4.1 Valores Humanos e organizacionais .....	92
2.4.2 Comportamento cooperativo .....	94
2.4.3 Associativismo .....	97
2.4.4 Associativismo, assentamentos e práticas participativas.....	99
2.4.5 Cooperação, relações de poder e informações.....	102
2.5 Conclusão do capítulo .....	105
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	108
3.1 Tipo e natureza do trabalho .....	108
3.2 Aspectos da pesquisa-ação .....	108
3.3 Ferramentas e métodos .....	110
3.4 Variáveis .....	114

3.5 Fontes de dados .....	116
3.6 Os atores .....	116
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>118</b>
4.1 Descrição do sistema produtivo em questão .....	118
4.1.1 Breve histórico da associação Ecovárzea .....	118
4.1.2 Aspectos organizacionais da associação.....	121
4.1.3 Religiosidade .....	123
4.1.4 Cooperação no grupo protagonista do estudo.....	126
4.2 Panorama inicial da produção, da comercialização e das informações .....	137
4.2.1 Práticas agroecológicas.....	137
4.2.2 Fluxo de produção e de comercialização.....	138
4.2.3 Panorama anterior das informações.....	143
4.2.4 Pontos críticos de gerenciamento de informações.....	148
4.3 Trajetória da concepção e construção do novo sistema.....	156
4.4 Reflexões sobre a experiência .....	175
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	<b>181</b>
Referências .....	184
APÊNDICE A – Roteiro de entrevista e observação de campo para o levantamento das condições de produção e de vida dos assentados da Ecovárzea .....	196
APÊNDICE B – Questões aplicadas aos associados referentes à cooperação .....	199
APÊNDICE C – Exemplo de Caderneta de Feira .....	200
APÊNDICE D – Exemplo de Caderneta de Vista da comissão de ética.....	201
APÊNDICE E – Exemplo de Caderneta do CEPA .....	202
APÊNDICE F – Testes de tratamento de dados referentes à oferta de produtos .....	203
APÊNDICE G – Testes de tratamento de dados referentes às sobras de produtos .....	206
APÊNDICE H – Testes de tratamento de dados referentes às vendas de produtos .....	208
APÊNDICE I – Outros testes de tratamento de dados .....	211
APÊNDICE J – Comparação entre dados coletados em visita da comissão de ética e os dados coletados na oferta de produtos (Previsto x Ofertado) .....	213
APÊNDICE K – Ilustrações de operação no aplicativo provisório do sistema de informações desenvolvido.....	214
APÊNDICE L – Material ilustrativo utilizado em reunião de sensibilização em prol do sistema de informações.....	215

## **1. CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA**

Esse capítulo apresenta as generalidades do estudo, contextualizando o problema central da pesquisa, sua relevância e os objetivos perseguidos.

### **1.1 Definição do tema**

Dentre outros autores, Morin (1977) define um sistema como sendo uma unidade global organizada de inter-relações entre elementos, ações e indivíduos. Essa idéia de sistema foi adaptada com o tempo e se difundiu entre várias ciências, dentre elas, as ciências da administração. Nesse caso, sua aplicação trouxe novas possibilidades de abordagens para tratar sobre organizações, redes, métodos, ferramentas ou quaisquer outras circunstâncias que apresentem interações.

As interações são essenciais porque os eventos de interesses dentro de um sistema surgem a partir das interações de seus agentes com outros, bem como do sistema com outros sistemas e demais componentes do ambiente em que está inserido (AXELROD & COHEN, 1999).

Um elemento fundamental em circunstâncias de interações é a informação, pois, como afirma Coutinho (2006), quando ocorre interação necessariamente ocorre a troca de algo que geralmente é a própria informação ou algo que venha acompanhado dela.

Nas organizações, as informações exercem um papel cada vez mais importante, sendo um elemento integrador e alimentador das suas diversas atividades. Dessa forma, o gerenciamento de informações é uma ferramenta poderosa para uma organização, pois possibilita ter um domínio dos diversos parâmetros que regem a dinâmica da organização. (SPINOLA e PESSOA, 2004)

Sabe-se que as informações permeiam todos os processos de um sistema produtivo, estando presentes em todas as atividades, principalmente naquelas inerentes à gestão. As informações influenciam de forma impactante as tomadas de decisão, bem como atividades e processos de planejamento, programação e controle de um sistema produtivo. Nesse contexto, como ferramenta de apoio à gestão, encontram-se os sistemas de informações gerenciais.

Oliveira (2005) define Sistemas de Informação Gerenciais como o processo organizado que coleta e transforma dados, disseminando informações para a estrutura decisória de uma empresa, proporcionando sustentação administrativa com o intuito de

otimizar os resultados esperados. Contador (2004) afirma que um sistema de informações cria um ambiente integrado e consistente, capaz de tratar e fornecer as informações necessárias a todos os usuários em uma organização. Tal ambiente é essencial para um bom desempenho de um sistema produtivo.

Para uma boa adequação de um sistema de informações gerenciais o seu desenvolvimento deve considerar vários aspectos relacionados à natureza do sistema produtivo, das informações e dos usuários.

Essas abordagens de sistemas produtivos, bem como de sistemas de informações, são aplicáveis a todos os segmentos produtivos, inclusive nas atividades agrícolas.

A agricultura, por sua vez, apesar de ser praticada desde épocas remotas, foi influenciada pelo desenvolvimento humano social e tecnológico, já que está atrelada a uma das necessidades básicas do homem.

A agricultura convencional é o modo vigente de produção agrícola, caracterizada pelo uso de técnicas tradicionais de manejo do solo e de controle fitossanitário da produção. Durante todas as etapas do processo produtivo na agricultura convencional, tem sido comum a utilização de produtos químicos sintéticos, principalmente no controle fitossanitário e na adubação. Tais práticas foram disseminadas mundialmente de forma mais evidente após os avanços tecnológicos relacionados principalmente, à química agrícola, à biologia e à mecânica, provenientes da segunda grande guerra, onde tecnologias bélicas transformaram-se em tecnologias de produção.

Num contexto de problemas socioculturais acumulados devido ao modelo convencional de desenvolvimento e de agricultura, a agroecologia surge como uma alternativa à agricultura convencional. Segundo Buianain (2006) a agroecologia é entendida como campo de conhecimento com alicerce na sustentabilidade, que tem por objetivo desenvolver teorias, conhecimentos e práticas de uma agricultura sustentável. Ela está estruturada por processos que integram os conhecimentos científicos e locais, considerando de forma integral as bases ecológicas que regem os processos reprodutivos dos diferentes elementos do ecossistema.

O IFOAM - *International Federation of Organic Agriculture Movements* (2009) adota a definição de agricultura orgânica, conforme aprovação em sua assembleia geral, na Itália, em junho de 2008, como sendo:

“[...] um sistema de produção que promove a saúde dos solos, ecossistemas e pessoas. Tem como base os processos ecológicos, biodiversidade e ciclos adaptativos às condições locais em alternativa ao uso de insumos com efeito adversos. A Agricultura orgânica combina a tradição, inovação e ciência de modo a

ser benéfica para o espaço partilhado, promovendo relacionamentos justos assegurando uma boa qualidade de vida a todos envolvidos.”

No Brasil, a Lei Federal 10.831 de 23 de dezembro de 2003, conhecida como “lei dos orgânicos”, regulamentada pelo Decreto Nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007, considera como sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que:

“[...] se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente.”

Tais sistemas, segundo essa mesma Lei, têm por finalidade oferecer produtos isentos de contaminantes intencionais; preservar a diversidade biológica dos ecossistemas naturais onde estão inseridos; promover um uso saudável do solo, da água e do ar; mitigar todas as formas de contaminação desses elementos que possam resultar das práticas agropecuárias; reciclar resíduos de origem orgânica; basear-se em recursos renováveis e em sistemas agrícolas organizados localmente; incentivar a integração entre os diferentes segmentos da cadeia produtiva e de consumo de produtos orgânicos e a regionalização da produção e comércio desses produtos e, manter as qualidades vitais e a integridade orgânica do produto em todas as etapas de processamento.

Geralmente, o processo de produção agroecológico constitui-se em um processo de mudança e construção contínua, cuja meta é a mudança do modelo agroquímico de produção a um estilo de produção de base ecológica. Existem, porém, dificuldades inerentes a esse tipo de produção. Dentre elas é possível citar a falta de conhecimento sobre práticas agroecológicas, principalmente entre pequenos produtores, as dificuldades de implementar tais técnicas e práticas, e as barreiras inerentes à comercialização da produção. Esses impasses estão presentes em todas as etapas do processo produtivo. Além disso, todos eles estão relacionados a conjuntos específicos de informações.

No Brasil, a produção de agroecológicos tem mostrado algumas características comuns em várias regiões, como por exemplo, o uso da mão-de-obra familiar, o associativismo dos pequenos produtores e o escoamento da produção através de feiras específicas de produtos agroecológicos. Tacconi Neto (2006) afirma que no mercado

brasileiro de hortaliças agroecológicas, quase toda a comercialização é realizada através da venda direta ou em feiras específicas, que em geral, tem como clientes consumidores mais informados sobre a qualidade do produto.

Na Paraíba, não é diferente. Existem várias feiras de produtos agroecológicos em diversos municípios, do litoral ao sertão. Boa parte dessas feiras é promovida por pequenos agricultores familiares associados, que buscaram na agroecologia uma forma de diferenciação e agregação de valor aos seus produtos. Essas feiras possuem princípios básicos em comum como a venda direta ao consumidor e a produção baseada em princípios agroecológicos.

A coletividade nessas organizações, na maioria dos casos, é um fator fortemente evidenciado. Desde a natureza das organizações que, geralmente, são cooperativas ou associações autogerenciadas, onde as tomadas de decisão e a gestão de forma geral são horizontalizadas; até ações particulares que pela inexequibilidade individual conta com ajuda de vizinhos, parentes, parceiros ou mutirões para suas execuções, sejam por convocação ou por espontaneidade.

Tais organizações, porém, não possuem mecanismos de gerenciamento de informações cujo objetivo seja o de apoiar sistematicamente a produção e comercialização dos seus produtos, uma vez que essas tecnologias são mais acessíveis a organizações melhor estruturadas, tais como os grandes empreendimentos do agronegócio ou as cadeias produtivas agroindustriais com razoável nível de coordenação. Entretanto, esse tipo de tecnologia pode ser adaptada para realidades semelhantes às dos grupos de produtores agroecológicos que promovem tais feiras.

Considerando o contexto da produção e comercialização de hortaliças agroecológicas no estado da Paraíba, e salientando o forte teor participativo e coletivo de tais organizações de pequenos produtores, essa proposta de trabalho questiona: Como se dá o processo de construção coletiva de um sistema de informações de suporte à produção e comercialização de agroecológicos de uma associação de agricultores familiares?

## 1.2 Justificativa

A importância da informação em um sistema produtivo pode ser atribuída, antes de tudo, devida ao fato de que as informações permeiam todas as etapas de um processo produtivo. Desde os processos de tomada de decisão; atividades de projeto, programação e planejamento do sistema produtivo; na própria operação do sistema; até as atividades de controle do mesmo.

Bowersox e Closs (2008) afirmam que a importância da informação em processos interativos de uma empresa, historicamente não tem tido o devido destaque, afetando o seu desempenho.

Segundo os mesmos autores, uma das causas dessa negligência é que os níveis gerenciais não possuem uma avaliação completa e uma compreensão aprofundada da maneira como uma comunicação mais precisa pode melhorar o desempenho das interações da organização.

Não é trivial mensurar de forma quantitativa os benefícios que a utilização de sistemas de informações pode trazer. Entretanto, Oliveira (2005) elenca uma lista de hipóteses sobre os impactos e benefícios promovidos pelos sistemas de informações, fornecendo, um entendimento genérico da sua importância.

Dessa forma, segundo o autor, pode-se afirmar que os sistemas de informações podem proporcionar benefícios como: redução dos custos de operações, melhoria no acesso às informações, propiciando relatórios mais precisos e rápidos, com menor esforço; melhoria na produtividade, tanto setorial quanto global; melhoria nos serviços realizados e oferecidos; melhoria na tomada de decisões, através do fornecimento de informações mais rápidas e precisas; estímulo de maior interação entre tomadores de decisão; fornecimento de melhores projeções dos efeitos das decisões; melhoria na estrutura organizacional, por facilitar o fluxo de informações; melhoria na estrutura de poder, propiciando maior poder para aqueles que entendem e controlam o sistema; dentre outros.

Além disso, também podem proporcionar uma redução do grau de centralização de decisões na empresa; melhorar a adaptação da empresa para enfrentar os acontecimentos não previstos, a partir das constantes mutações nos fatores ambientais; otimizar a realização dos serviços aos clientes; melhorar a interação com os fornecedores; proporcionar melhoria nas atitudes dos funcionários da empresa; aumentar o nível de motivação das pessoas envolvidas;

reduzir a utilização de pessoal em atividades burocráticas; e reduzir os níveis hierárquicos numa organização.

Os benefícios da utilização de sistemas e informações podem ser estendidos a sistemas produtivos de vários segmentos de atividades, inclusive na agricultura, tanto para grandes agentes produtores como para aqueles que praticam a agricultura familiar.

No Brasil, a agricultura familiar tem se desenvolvido nos últimos anos, sendo também alvo de políticas públicas governamentais. Um dos programas governamentais mais conhecidos é o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf.

A Lei Federal Nº 11.326, de 24 de julho de 2006, estabelece as diretrizes para a formulação da política nacional de agricultura familiar e empreendimentos familiares rurais. Segundo essa Lei, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

- Não deter, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;
- Utilizar predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;
- Ter renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; e
- Dirigir seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

Além disso, o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) possui uma secretaria exclusiva para tal setor da economia. A Secretaria da Agricultura Familiar do Ministério do Desenvolvimento Agrário - SAF/MDA declara ter por missão

“... consolidar o conjunto da agricultura familiar de modo a promover o desenvolvimento local sustentável através da intermediação e negociação política e a valorização humana nesse contexto, tendo em vista uma descentralização da democracia (MDA, 2008).”

Outro aspecto relevante é que a agricultura familiar, devido a sua maior flexibilidade, tem se mostrado como mais propícia a um maior controle dos impactos ambientais, assim como oferece melhores chances de implementação e obtenção de resultados mais satisfatórios de ações de preservação e manejo responsável do meio ambiente, em oposição aos impactos causados pelas grandes propriedades de monocultura (grandes concentrações de resíduos e dejetos, desequilíbrio de ecossistemas, uso agrotóxicos, etc.) como afirmam Guivant e Miranda (1999) e Gomes (2004).

A Secretaria da Agricultura Familiar possui um conjunto de programas específicos, os quais dizem respeito, por exemplo, à relação entre agricultura familiar e mercado, produção e fornecimento de biodiesel, turismo rural, créditos específicos para agricultura familiar, agroindústria, aquisição de alimentos e agroecologia (MDA, 2008).

A agroecologia, por sua vez, tem sido grandemente procurada nos últimos anos como alternativa de diferenciação de produtos no segmento de alimentos frescos por produtores de agricultura familiar. Apesar disso, os grandes produtores ainda dominam o mercado, inclusive dos orgânicos, como o caso do café orgânico, a laranja orgânica e o açúcar. Todavia, o consumo de produtos orgânicos tem crescido devido a vários fatores, dentre eles, a busca por mais qualidade de vida.

Outro aspecto que influencia o desenvolvimento e o crescimento do interesse pela agroecologia é a tomada de consciência das questões relacionadas à sustentabilidade. Kirchner (2006) afirma que a agroecologia tem se mostrado eficaz nesse processo, sendo uma alternativa necessária.

Antes de prosseguir, porém, se faz necessária uma consideração em relação ao fato do termo “orgânico” estar sendo tomado pelo agronegócio de grandes produtores com uma conotação restrita de produção onde se evita o uso de agroquímicos (ELICHER, 2006). Desse ponto de vista, o que se tem considerado orgânico no agronegócio pode não ser coerente com o que se considera nesse trabalho, conforme a Lei Federal brasileira 10.831 de 2003, que define um sistema orgânico de produção agropecuária para o país em termos legais e formais.

Mesmo assim, alguns números apontam que o segmento de produtos orgânicos tem crescido cerca de 20% ao ano, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento (UNCTAD, 2003) e é o segmento que mais cresceu dentro do setor de alimentos na virada da última década. O mercado mundial de produtos orgânicos subiu de US\$ 10 bilhões em 1997 para US\$ 23-25 bilhões em 2003 (YUSSEFI e WILLER, 2003).

Segundo o IFOAM - *International Federation of Organic Agriculture Movements* as vendas de produtos orgânicos no mundo vem aumentando em mais de cinco bilhões de dólares por ano. Já o Organic Monitor estima cerca de 40 bilhões de dólares em vendas em 2006 o dobro do que eram em 2000 (IFOAM, 2010).

O IFOAM e o *Research Institute of Organic Agriculture* (FiBL – *Forschungsinstitut für biologischen Landbau*), apresentaram em fevereiro de 2009, um estudo sobre estatísticas e mercados emergentes de orgânicos. Segundo o estudo, no final de 2007; 32,2 milhões de hectares no mundo eram certificados segundo os padrões da agricultura orgânica, 1,5 milhões a mais se comparados com os dados anteriores (estudo anual de 2006). Em nível de regiões

geográficas, o maior crescimento se deu na América latina e África, ou seja, países em desenvolvimento.

Segundo o mesmo estudo, a maior parcela de área superficial no mundo está na Oceania (37.6 %), seguida da Europa (24.1%) e da América latina (19.9%). Com vastas áreas de pastagem, a Austrália continua com a maior área de produção orgânica certificada (12 milhões de hectares), seguida da Argentina (2,8 milhões) e do Brasil (1,8 milhões).

O mercado mundial de produtos orgânicos alcançou valores de mais de 46 bilhões de dólares em 2007, com o maior consumo sendo da América do Norte e Europa. Já o Brasil ocupava em 2006 a 9ª posição no ranking de países produtores de alimentos orgânicos certificados, em relação aos demais países e a 34ª posição no ranking de países exportadores destes produtos (CAMPIOLO & SILVA, 2006).

Apesar de sua importância para estudos que lidam com agroecologia, é provável que esses números estejam relacionados aos produtos orgânicos de grandes produtores, enquadrando-se na conotação restrita de produção orgânica tomada pelo agronegócio, conforme mencionado anteriormente. Tal hipótese distancia esses dados de outra parcela de produção que é aquela baseada na agroecologia e na agricultura familiar, considerando aspectos, tais como práticas de conservação e comprometimento ideológico, mais próximas da definição da Lei Federal 10.831/2003.

Nesse contexto, encontra-se a produção agroecológica praticada por pequenos agricultores, em grande parte, utilizadores da mão-de-obra familiar. Vários estudos apontam o crescimento dessa face da agroecologia em diversas localidades do Brasil, como por exemplo, nos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Pernambuco, entre outros. Porém, sobre essa massa produtora não se encontra facilmente dados oficiais sobre receitas brutas nacionais ou estatísticas de somatórios de volumes de produção. Deve-se considerar, por exemplo, que essa produção está pulverizada e, dentre outros fatos, boa parte das movimentações financeiras provenientes da comercialização desses produtos não é comumente declarada à Receita Federal ou se sujeitam a algum outro tratamento que gere registros oficiais.

Entretanto, é fato que a presença da agroecologia é bastante evidenciada na sociedade através das transações comerciais realizadas, em sua maioria, através de feiras agroecológicas, pois se constitui numa das principais formas de escoamento da produção de agroecológicos no Brasil.

Follmann e Ciprandi (2007) afirmam que a sociedade tem exigido da agricultura nos últimos anos, não apenas a produção, mas a consideração em suas atividades produtivas de

outros aspectos como saúde e meio-ambiente. Os autores alegam que a combinação de agroecologia e agricultura familiar explicita a importância da agricultura familiar ecológica para a economia regional e local, considerando seu impacto sobre o ambiente, custos de produção, preços de venda e características mercadológicas dos produtos, que busca o equilíbrio entre produção e conservação do meio ambiente, através da minimização dos impactos ambientais negativos.

Assis (2002), em seus estudos sobre difusão e perspectivas da agroecologia no Brasil afirmou que o mercado de agroecológicos deve ser considerado como meio e não como objeto principal de um processo de desenvolvimento. Aponta ainda que se deva procurar desenvolver mercados para a agroecologia a partir de ações locais, construindo aproximações entre agricultores e consumidores.

Essa perspectiva, apontada pelo autor, tem se concretizado na prática. Assim, o êxito da agroecologia não se dá apenas na produção, mas envolve também, dentre outros aspectos, as relações de comercialização.

Segundo Coutinho et. al (2007), as feiras livres, de modo geral, se constituem como uma importante estrutura de suprimento de alimentos das cidades, especialmente as do interior do Nordeste. Sua relevância está no fato de promover o desenvolvimento econômico, social e cultural, facilitando o escoamento da produção da agricultura familiar, valorizando a produção artesanal, promovendo integração social e preservando hábitos culturais. Além disso, a comercialização em feiras livres apresenta intensa ocupação empregatícia e informalidade do trabalho.

Existem hoje dezenas de feiras agroecológicas no país, distribuídas, certamente em todos os estados da federação. A Rede de Agricultura Sustentável – RAS elenca um conjunto de feiras agroecológicas em vários municípios brasileiros. Baseando-se nesses dados e complementando-os com dados fornecidos por um técnico agrícola que atua com agroecologia pela Comissão Pastoral da Terra – PB, foi possível identificar um número de feiras agroecológicas no Brasil, conforme a Tabela 1:

Tabela 1: Quantidades de feiras agroecológicas por Unidade Federativa e de municípios com feiras agroecológicas

Unidade Federativa	Nº de feiras localizadas no estado	Nº de municípios com feiras
Acre	2	2
Alagoas	4	4
Amazonas	1	1
Bahia	2	2
Ceará	4	4
Distrito Federal	3	1
Espírito Santo	2	2
Goiás	11	1
Mato Grosso do Sul	1	1
Minas Gerais	1	1
Pará	1	1
Paraíba	21	14
Paraná	13	3
Pernambuco	38	26
Piauí	1	1
Rio de Janeiro	19	6
Rio Grande do Norte	5	5
Rio Grande do Sul	25	15
Rondônia	1	1
Santa Catarina	16	4
São Paulo	16	4
Sergipe	3	2
<b>Total</b>	<b>190</b>	<b>101</b>

Fonte: Adaptado de RAS (2010). Registros de técnicos da CPT-PB.

Certamente esses números não incluem uma série de feiras e outros canais de comercialização agroecológicos, muito menos exprimem a produção agroecológica do Brasil. Porém, são suficientes para fornecer uma indicação da relevância das feiras agroecológicas nas economias locais e regionais, compondo o cenário macroeconômico do país.

No estado da Paraíba, a agroecologia tem crescido nos últimos anos, acompanhando a tendência nacional, e possui produtores em sua extensão territorial, desde o litoral até o sertão.

Grande parte da produção no estado também é escoada através das feiras agroecológicas organizadas pelos produtores. As feiras no estado da Paraíba estão em vários municípios, dentre eles João Pessoa com 6 (seis) feiras, Campina Grande com 3 (três) feiras, Alhandra, Pedras de Fogo, Jacaraú, Alagoa Nova, Esperança, Lagoa Seca, Solânea, Remígio,

Soledade, Aparecida e Cajazeiras, todas com 1 (uma) feira cada, conforme representa a Figura 1 a seguir:

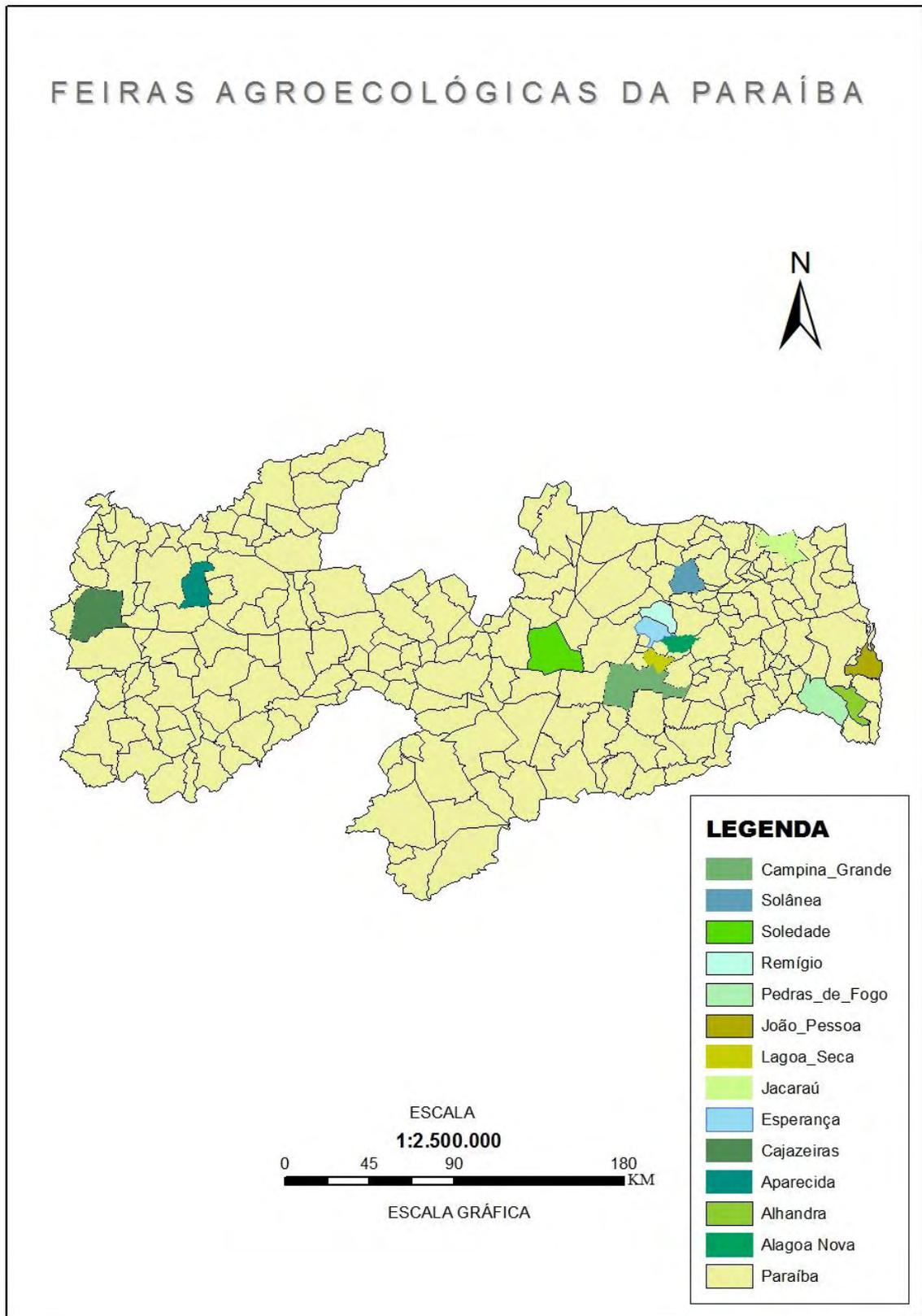


Figura 1: Municípios paraibanos com feiras agroecológicas em 2009  
Fonte: Sena, Sousa Filho e Oliveira, 2010.

Em João Pessoa também houve um crescimento da oferta de agroecológicos, pois além dos supermercados, de 2001 a 2010 surgiram quatro feiras para comercialização, sendo uma itinerante, pois utiliza um ônibus adaptado pela Prefeitura da capital para tal função.

Através de informações de técnicos de organizações ligadas a Agroecologia na Paraíba como ASP-TA, Comissão Pastoral da Terra, grupos de pesquisa da UFPB, promotores do Encontro Paraibano de Agroecologia, entre outros, constatou-se que existem no mínimo cinco dessas feiras no estado, inclusive a Feira Agroecológica da UFPB, que se caracterizam por serem promovidas por produtores provenientes de assentamentos da reforma agrária e atuarem com princípios de agroecologia e economia solidária. Esse fato indica que a contribuição pretendida pelo presente trabalho pode influenciar nesse processo social amplamente discutido e relevante para o país, não apenas de forma local, pois se seus resultados forem replicáveis, suas aplicações poderão beneficiar as comunidades produtoras de forma significativa, contribuindo com a viabilização de tais iniciativas e com reflexões acerca do tema.

Além de vários artigos científicos, a Feira Agroecológica da UFPB já foi objeto de estudo em teses doutorais, a exemplo dos trabalhos de Mitidiero Junior (2008) e Mariano Neto (2006); dissertações de mestrado, a exemplo de Lorenzo (2007) e Lima (2008); e trabalhos de conclusão de curso de graduação como os de Oliveira (2006), Santos (2007) e Bernardelli (2007). Isso reforça o fato de que a Feira tem ocupado espaço na reflexão acadêmica, despertando ações extensionistas e reflexões à sociedade para fenômenos de comércio justo e economia solidária.

Também se faz necessário ressaltar que o presente trabalho é fruto da participação do pesquisador autor do mesmo, no projeto de pesquisa “Feira Agroecológica do Campus I da UFPB” fomentado pelo CNPq, compondo sua equipe através do Grupo de Ergonomia Agrícola e Gestão Ambiental – GEA da UFPB, e cujas ações se complementaram.

O projeto atuou junto à associação promotora da Feira Agroecológica da UFPB, a Ecovárzea dando continuidade às ações iniciadas num projeto anterior do mesmo grupo junto à associação (2005 a 2006).

Um ponto forte do projeto do GEA e do sistema de informações proposto nesse trabalho são os dois CEPAs – Centros de Apoio à Produção Agroecológica, sendo um no assentamento Padre Gino, município de Sapé, implantado no projeto anterior; e o outro no assentamento Dona Helena, município de Cruz do Espírito Santo, implantado durante o projeto do GEA que vigenciou no mesmo período do presente trabalho.

Os CEPAs pertencem à Ecovárzea e a proposta de sua existência é a centralização de atividades de geração de insumos agroecológicos, como húmus, biofertilizantes, biodefensivos, entre outros, no intuito de suprimir o tempo dessas atividades para cada agricultor, e garantir melhor qualidade nesses insumos, devido à infra-estrutura adequada que o Centro possui.

Dessa forma, a integração entre este trabalho e o projeto de pesquisa supracitado cria propiciação para a promoção das intervenções propostas, inclusive com a possibilidade de financiamento dessas intervenções, constituindo-se em mais uma motivação para a realização desse trabalho.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Desenvolver um processo de construção participativa de um sistema de informações de suporte à produção e comercialização dos produtos de uma associação de agricultores agroecológicos.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Retratar aspectos de cooperação e relações de poder no sistema produtivo da associação promotora da Feira Agroecológica do Campus I da UFPB, a Ecovárzea.
- Analisar aspectos da formação da Ecovárzea que influenciam suas atividades de produção e comercialização;
- Descrever o sistema produtivo da Ecovárzea;
- Verificar o fluxo de informações no atual processo de produção e comercialização da Feira Agroecológica do Campus I da UFPB;
- Identificar pontos críticos de gerenciamento de informações nos sistemas de produção e comercialização da Feira Agroecológica do Campus I da UFPB;
- Vivenciar, refletir e divulgar a experiência da construção participativa de um sistema de informações de apoio à produção e comercialização dos produtos da associação promotora da Feira Agroecológica do Campus I da UFPB.

## **2 EMBASAMENTO TEÓRICO**

Este capítulo traz um embasamento teórico com temas que dizem respeito à investigação proposta: modernização dos sistemas agrícolas, agroecologia, sistemas de informações e, aspectos humanos e organização do trabalho.

Inicia-se com um referencial histórico do trabalho agrícola com reflexões sobre o papel do ser humano nesse setor e as mudanças históricas que influenciaram sua atuação. Em seguida, traz-se uma breve explanação sobre agroecologia enquanto ciência e a prática da mesma. Os sistemas de informações são apresentados ressaltando a relevância das informações nos sistemas produtivos e sua aplicabilidade na produção agrícola. Em relação aos valores humanos e a organização do trabalho, trata-se de valores, associativismo e cooperação por serem práticas comuns no contexto da agricultura familiar, como também da relação entre poder, cooperação e informação.

### **2.1 Modernização dos sistemas agrícolas**

Essa seção trata do processo histórico de modernização da agricultura e do papel do homem no processo produtivo, dentro de um contexto de sistemas produtivos.

#### **2.1.1 Sistemas produtivos**

A Teoria Geral dos Sistemas é associada a Ludwig von Bertalanffy, cujos princípios estão baseados, fundamentalmente, na biologia (CASTRO, 2008). Dentro de um contexto epistemológico, Morin (1977) definiu um sistema como sendo uma unidade global organizada de inter-relações entre elementos, ações e indivíduos.

Essa idéia de sistema evoluiu com o tempo, se alastrou e se fundiu entre outras ciências e foi incorporada nas ciências da administração para tratar de abordagens sobre organizações, redes, métodos, ferramentas ou quaisquer outras circunstâncias que apresentem interações.

Moreira (1998) afirma que um sistema de produção é uma entidade abstrata e que traz consigo uma idéia de totalidade. Diante disso, o autor define sistema de produção como sendo o conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens e serviços.

Os sistemas produtivos apresentam alguns elementos constituintes, quais sejam: os insumos, o processo de criação ou conversão, os produtos e serviços e o subsistema de controle.

Os insumos são os recursos a serem transformados, sejam matérias-primas, ou os recursos necessários para mover o sistema, como força e inteligência humana, capital, máquinas e equipamentos, as instalações e o conhecimento técnico dos processos, etc. Entretanto, nos sistemas agrícolas de produção, é importante se separar os elementos vivos dos demais elementos, principalmente os seres humanos. Marx (2008) já fazia essa distinção afirmando que essa homogeneização retirava a singularidade do ser humano escondendo ou reafirmando a desumanidade do sistema capitalista de produção.

O processo de criação ou conversão é a transformação dos insumos em bens ou serviços, seja alterando a forma, as propriedades, a localização ou o estado desses.

O subsistema de controle é uma denominação genérica do conjunto de atividades relacionadas à programação, padrões, métodos e outros aspectos normativos do sistema.

Além disso, os sistemas de produção estão inseridos num ambiente e estão sujeitos a influências e restrições do meio interno e do meio externo a si. A Figura 2 ilustra um sistema produtivo genérico.

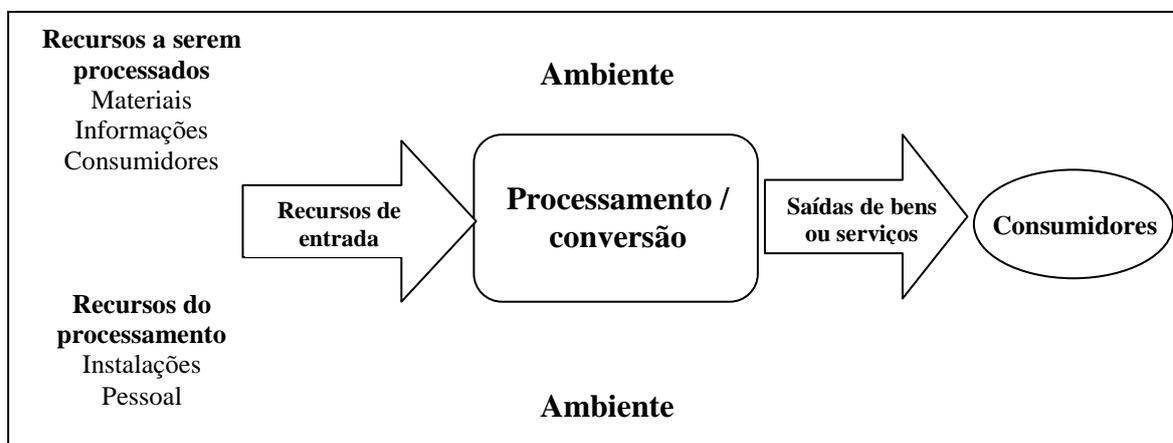


Figura 2: Processo produtivo genérico  
Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston, 2002.

Slack *et al.* (2002) afirma que qualquer atividade produtiva pode ser vista conforme esse modelo genérico de entradas, transformação e saídas. Tais autores também apresentam as três funções centrais de qualquer organização:

- A função Marketing, que engloba as vendas, é responsável por fazer a comunicação entre a empresa e o mercado a fim de gerar pedidos de produtos ou serviços de uma empresa.
- A função Desenvolvimento de Produto é responsável por criar novos produtos ou

modificá-los de modo a gerar solicitações futuras de consumidores por produtos.

- A função Produção é responsável por satisfazer às solicitações de consumidores por meio da produção e entrega de produtos e serviços.

Essas três funções buscam satisfazer necessidades humanas em seus aspectos e momentos observando sempre a viabilidade de acesso, projeto físico e operacionalização.

Entretanto, existem resultados de sistemas produtivos que não são atendidas por relações de mercado, mas satisfazem necessidades humanas, como por exemplo, os serviços públicos de saúde, educação e segurança.

Quanto à existência dessas funções básicas em micro e pequenos empreendimentos elas estão sempre presentes, porém, concentradas ou em menor escala. Além das funções básicas de uma organização existem funções de apoio.

Cavalcanti (2008) apresenta uma classificação dos sistemas produtivos em seis categorias, variando de acordo com a mudança essencial que cada sistema proporciona:

Sistemas de extração – caracterizado, principalmente, pela retirada ou lavra do produto a partir do seu depósito natural. Acionam-se os recursos do sistema para acessar e extrair da condição natural os insumos ou matérias-primas que suprirão o funcionamento de outros sistemas produtivos que estejam à jusante de uma cadeia produtiva.

Sistemas de cultivo – caracteriza-se, principalmente, pelo cultivo de um produto até o estágio de utilização, de modo que os recursos do sistema produtivo são direcionados para conferir o desempenho exigido, nos tratos de cada cultura e na obtenção dos resultados esperados.

Sistema de manufatura – sua principal característica reside no fato de que alguma coisa é fisicamente criada. Assim, a saída desse sistema produtivo consiste de bens que diferem fisicamente em forma, conteúdo, propriedades ou outros aspectos dos materiais que entraram no sistema. A manufatura requer alguma transformação física não-natural.

Sistema de transporte – tem como principal característica o fato de que o cliente ou alguma coisa pertencente ao cliente move-se de um lugar para outro, isto é, a localização de alguém ou de alguma coisa é mudada. O sistema utiliza recursos primordialmente para esse fim.

Sistemas de suprimento – sua principal característica é a mudança da propriedade ou posse de bens. Diferentemente da manufatura de bens, as saídas do sistema são fisicamente iguais às entradas. Não há transformação física, visto que a função do sistema é fundamentalmente a mudança de posse da utilidade de um recurso.

Sistema de serviço – tem como principal característica o tratamento ou a acomodação de alguma coisa ou de alguém. Diferentemente dos sistemas de suprimento, o estado ou a condição das saídas físicas diferirão das entradas, em virtude de terem sido, de algum modo, tratadas. Há uma mudança primordial no estado da utilidade de um recurso.

As principais transformações decorrentes de cada tipo de sistemas produtivos podem ser resumidas conforme o Quadro 1:

<b>Tipo de sistema</b>	<b>Principal transformação</b>
Sistema de Extração	Retirada de um recurso da natureza
Sistema de Cultivo	Multiplicação ou maturação de um recurso vegetal ou animal até o estado de utilidade desejado
Sistema de Manufatura	Transformação nas características da matéria-prima gerando produtos que atendam necessidades
Sistema de Transporte	Mudança essencial de local de utilidade dos recursos
Sistema de Suprimento	Mudança de posse da utilidade de um recurso
Sistema de Serviço	Mudança no estado da utilidade de um recurso

Quadro 1: Tipos de sistemas de produção e principais características  
Fonte: Adaptado de Cavalcanti, 2008.

Não resta dúvida de que as atividades características de tais sistemas sofreram evoluções e adaptações no decorrer do tempo, principalmente na medida em que tais atividades se consolidavam dentro de estruturas organizativas de produção.

Decerto que tal evolução se deu e continua ocorrendo concomitantemente às evoluções tecnológicas, sociais e políticas das sociedades no decorrer da história; sendo influenciada por fatos históricos, ideologias e cosmovisões as mais diversas. Isso inclui também a evolução dos sistemas produtivos mais antigos como os sistemas de extração e cultivo.

Segundo Vilanova e Silva Júnior (2009), a Agroecologia, a partir de um enfoque sistêmico, adota o agroecossistema como unidade de análise e proporciona as bases científicas (princípios, conceitos e metodologias) para apoiar o processo de transição da prática de agricultura no modelo convencional para as práticas de agricultura consideradas sustentáveis. Sendo assim, o agroecossistema é a unidade fundamental de estudo, nos quais os ciclos minerais, as transformações energéticas, os processos biológicos e as relações socioeconômicas são vistas e analisadas em seu conjunto. Seus objetivos não são a

maximização da produção de uma atividade particular, mas a otimização do agroecossistema como um todo.

Contudo, os sistemas produtivos agroecológicos também são fruto das evoluções e revoluções no decorrer da história.

### 2.1.2 Marcos históricos para a evolução dos sistemas produtivos agrícolas

Transformar ou promover transformações faz parte da natureza humana. A existência do homem pressupõe transformação, de modo que as atividades que caracterizam os sistemas produtivos podem ser percebidas nas duas grandes fases da existência humana que são o nomadismo e sedentarismo, porém, muito mais nesta última.

A economia baseada na coleta, caça, pesca e extração deu espaço para a economia de produção a partir do início das grandes civilizações como China, Egito, Mesopotâmia, Índia, Grécia, Arábia, Roma. Muitas tecnologias foram desenvolvidas por essas civilizações quando estas emergiram.

Apesar das várias transformações e evoluções de práticas produtivas relevantes no decorrer da história, algumas revoluções são consideradas marcos importantes no estudo dos sistemas produtivos pelas rápidas e profundas transformações decorrentes das mesmas.

Ribeiro (1978) apresenta um panorama do processo civilizatório das sociedades segmentando-o em revoluções. Na verdade, o autor relaciona as revoluções tecnológicas com as formações sócio-culturais, desdobrando-as em processos distintos.

A seguir apresentam-se tais revoluções e suas principais características:

REVOLUÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Revolução Agrícola	Introduziu-se o cultivo de plantas e domesticação de animais no sistema produtivo, mudando a condição humana de apropriador do que a natureza provê espontaneamente à posição de organizador ativo da produção.
Revolução Urbana	Os novos progressos produtivos como a agricultura de regadio, a metalurgia e a escrita, conduziram à dicotomização interna das sociedades em condição rural e em condição urbana, e à sua estratificação em classes sociais, além de outras profundas mudanças na vida social e no patrimônio cultural das sociedades atingidas por ela.
Revolução do Regadio	Proporcionou as bases tecnológicas para a configuração das primeiras civilizações regionais, iniciando-se pelas que se desenvolveram às margens de grandes rios, através de inovações prodigiosas na construção de grandes canais de estradas, de edificações ciclópicas – pirâmides, templos, palácios – de cidades urbanizadas, além das escrituras

	ideográficas, de sistemas uniformes de pesos e medidas e de desenvolvimentos científicos, sobretudo no campo da matemática e da astronomia.
Revolução Metalúrgica	Correspondente aproximadamente à Idade do Ferro dos arqueólogos – no curso da qual se aprimoraram e difundiram a tecnologia do ferro forjado, a manufatura de ferramentas, a moeda cunhada, e se inventaram o alfabeto e a notação decimal.
Revolução Pastoral	Aplicação de algumas destas inovações aos problemas da utilização de animais para tração e para a cavalaria de guerra, bem como o aperfeiçoamento do emprego da energia hidrelétrica e eólica para fins produtivos.
Revolução Mercantil	Assentada na tecnologia da navegação oceânica como o aperfeiçoamento de instrumentos de orientação, novos mecanismos (como biela-manivela, eixo-cardan), novas tecnologias de processos metalúrgicos e de usinagem; e aperfeiçoamento de armas de fogo como morteiros, espingardas e canhões, resultando na artilharia naval, e permitindo conquista de terras via mar. Instalação de fábricas de papel, tipografias para a impressão de livros com tipos móveis e produção de instrumentos óticos. Ruptura com o feudalismo europeu.
Revolução Industrial	Emergiu na Europa ocidental com a descoberta e a generalização de conversores de energia inanimada para mover dispositivos mecânicos, responsável também por novas alterações fundamentais na estratificação social, na organização política e na visão do mundo tida por todos os povos.
Revolução Termonuclear	Desencadea-se em nossos dias com a eletrônica, a energia atômica, a automação, raios laser, etc. cujas potencialidades de transformação da vida humana serão provavelmente tão radicais quanto as das revoluções tecnológicas anteriores.

Quadro 2: Revoluções tecnológicas e principais características  
 Fonte: Adaptado de Ribeiro (1978).

Mas, em se tratando mais especificamente da evolução dos sistemas produtivos industriais, a literatura apresenta a distinção de três revoluções industriais. Devido ao contexto desse trabalho ater-se-á mais especificamente nelas, sem desprezar a indubitável influência de cada uma das revoluções delineadas por Ribeiro (1978) na evolução dos sistemas produtivos agrícolas.

Entende-se que a primeira revolução industrial (passagem do século XVIII para o século XIX) teve como principal ponto de destaque a utilização da energia proveniente do vapor. A segunda revolução industrial (passagem do século XIX para o século XX) teve como ponto alto a aplicação da energia elétrica. A terceira revolução industrial tem sido marcada por conseqüências da globalização e pela massificação das tecnologias de informação e entende-se que ainda está sendo vivenciada (MEDEIROS & ROCHA, 2004).

As duas primeiras revoluções industriais são marcadas pelas substituições de fontes de energias. Na primeira revolução a energia mecânica proveniente de fontes naturais, tais como a energia da força humana, força animal, energia eólica e energia hidráulica, passaram a ser

transformadas em energia térmica através da queima de biomassa ou de minério, e o vapor passou a ser utilizado para realizar trabalho. Na segunda revolução, tais energias passaram a ser transformadas em energia elétrica realizando trabalho ou sendo transformada em outras formas de energia.

Não se pode deixar de mencionar que a utilização do petróleo e seus derivados difundiram-se a partir da metade do século XIX, período inicial da 2ª Revolução Industrial.

O Quadro 3 mostra alguns dos impactos que os sistemas de produção sofreram e estão sujeitos diante das revoluções industriais.

<b>Tipo de sistema produtivo</b>	<b>1ª Revolução Industrial</b>	<b>2ª Revolução Industrial</b>	<b>3ª Revolução Industrial</b>
<b>EXTRAÇÃO</b>	Substituição nas minas das forças humana e animal pelas máquinas à vapor	Bombas elétricas substituem as hidráulicas, novas tecnologias de extração e refino de material	Localização de matérias-primas via satélite
<b>TRANSPORTE</b>	Uso de locomotivas, automóveis e navios à vapor, novas rotas	Motores de combustão revolucionam os transportes	Conexão globalizada de alguns sistemas de transporte
<b>SUPRIMENTO</b>	Maiores estoques para comercialização, maior intercâmbio empresarial, suprimentos mais rápidos, volumosos e frequentes	Novas estratégias e adaptações dos empreendimentos às novas realidades da sociedade	Diminuição da utilização de espaço físico e materiais tangíveis com o desenvolvimento de tecnologias microeletrônicas
<b>MANUFATURA</b>	Máquina à vapor, tear mecânico	Máquinas elétricas e automatização	Automação, robótica e inteligência artificial
<b>SERVIÇO</b>	Grande oferta de tecidos na comercialização, surgimento de novos serviços para atender ao aumento das populações	Difusão de serviços de iluminação pública, telefonia, entre outros	Novos serviços via internet, novas configurações organizacionais (inclusive organizações virtuais)
<b>CULTIVO</b>	Grande demanda de fibras, exigindo novas formas de integração dos cultivos, irrigação via bombeamento	Utilização e desenvolvimento de vários equipamentos elétricos e tecnologias referentes à lavra	Georeferenciamento e agricultura de precisão

Quadro 3: Tipos de sistemas de produção e impactos causados pelas três revoluções industriais

Fonte: adaptado de Cavalcanti, 2008.

Apesar do destaque dado na literatura ao que se considera serem as revoluções industriais, quanto à agricultura, os momentos conhecidos como sendo a primeira e a segunda revolução agrícola também são consideradas relevantes para o estudo de sistemas produtivos

inseridos nesse contexto. Dessa forma, ocorreram também revoluções específicas no ramo da agricultura. As revoluções industriais e agrícolas estão historicamente conectadas.

Cavalcanti (2008) enfatiza que as revoluções industriais não foram responsáveis apenas por modificações produtivas relacionadas ao setor secundário da economia. Mas elas foram também responsáveis pela elevação de desempenho produtivo nos setores primários e terciário. Exemplos disso são: o aumento grandioso da demanda por fibras de algodão devido ao uso intensivo dos teares mecânicos, exigindo transformações nos sistemas de plantio e suas práticas; as máquinas à vapor na manufatura substituíram e liberaram o uso da força animal; a irrigação passou a contar com o auxílio de bombas hidráulicas; o transporte via ferrovias promoveu mais rapidez e possibilitou elevação na capacidade produtiva; o aumento das populações e aglomerações urbanas aumentou a demanda por alimentos; entre outras conseqüências e possibilidades que as facilidades energéticas proporcionaram também aos sistemas produtivos agrícolas.

Verona (2008) afirma que no século XVIII iniciou-se o que se conhece por Agricultura Moderna, com a adoção de práticas de produção em maior escala de alimentos; caracterizando a Primeira Revolução Agrícola.

Historicamente, é possível perceber uma relação entre os acontecimentos da Primeira Revolução Agrícola com a grande migração de mão-de-obra para as fábricas na Primeira Revolução Industrial. Nesse contexto, de acordo com Mazzoleni e Nogueira (2006), a tração animal permitiu a passagem do pousio (descanso da terra) ao cultivo anual, graças ao plantio de forragens e rotação com leguminosas, aproximando a agricultura da pecuária.

Segundo os mesmos autores, a integração entre a agricultura e a pecuária tornava esse novo sistema produtivo dependente de matéria orgânica para fertilização constante da terra. O incremento da diversidade de plantas e a adoção de vários métodos de cultivo permitiram aumento da capacidade de criação de gado nas propriedades, beneficiando a fertilidade dos solos.

Além dessas revoluções outro marco importante não apenas para a história do desenvolvimento tecnológico em geral, mas também para o desenvolvimento da agricultura, foi a Segunda Grande Guerra, que coincidiu com o fim da Segunda Revolução Industrial e com a segunda Revolução Agrícola que sofreu forte influência dos avanços tecnológicos da guerra e impulsionou a chamada Revolução Verde. Nesse momento consolidou-se o padrão produtivo que vem sendo praticado nas últimas seis décadas, baseado no emprego intensivo de insumos industriais.

Durante o século XIX, essa Segunda Revolução Agrícola é causada pelo advento de inúmeras descobertas científicas e avanços tecnológicos, como o adubo químico, melhoramento genético de sementes e os motores de combustão interna aplicados ao projeto de tratores que absorveram parte da tecnologia aplicada aos tanques de guerra, trazendo um incremento considerável nas produções agrícolas.

Tal processo culminou após a Segunda Guerra Mundial com a chamada “Revolução Verde”, que segundo definição de Brum:

A chamada Revolução Verde foi um programa que tinha como objetivo explícito contribuir para o aumento da produção e da produtividade agrícola em todo mundo, através do desenvolvimento de experiências no campo da genética vegetal para a criação e multiplicação de sementes adequadas às condições dos diferentes solos e climas e resistentes às doenças e pragas, bem como da descoberta e aplicação de técnicas agrícolas ou tratos culturais mais modernos e eficientes. (BRUM, 1988, p.44)

De acordo com Buainain (2006), o modelo da revolução verde é baseado no tripé “sementes melhoradas ou híbridas, fertilizantes e maquinário moderno”. O padrão da agricultura convencional se caracteriza pela prevalência da monocultura, uso intensivo de insumos químicos, sementes e mudas melhoradas, mecanização e redução da mão-de-obra.

Tais práticas resultaram em condições favoráveis à produção em maior escala, praticada com menores custos em médias e grandes propriedades, é reforçada pela monocultura, pela simplificação dos processos produtivos e pela conseqüente redução da necessidade de mão-de-obra que em geral acompanham a introdução dos pacotes tecnológicos utilizados pela agricultura industrial.

Com a intensificação da Revolução Verde, se difunde na década de 1970, a idéia da necessidade de insumos químicos para o aumento da produção agrícola. Na época tal idéia era suportada com bases científicas.

De acordo com Pinheiro (2004), quando no início do século XX começou-se a contestar a teoria científica da necessidade de insumos químicos para o aumento da produção agrícola, a indústria de implementos agrícolas já havia se organizado no sentido de manter esta forma de produção como o padrão a ser utilizado por diferentes países.

Todos esses fatos históricos não estão desconectados, mas há uma influência mútua entre eles.

No decorrer do tempo, diversas inovações são somadas gradativamente em todos os ramos de atuação dos sistemas produtivos. Contudo, percebe-se que quanto mais conhecimento científico e tecnológico é agregado nos sistemas produtivos, mais cresce o

poder do homem, ou o desejo, de controlar as variáveis da natureza ao interesse produtivo, sendo isso historicamente evidente nos sistemas produtivos agrícolas, principalmente através das revoluções que lhe fazem referência.

No contexto da revolução verde, que ainda prevalece na atividade agrícola, segundo Buianain (2006), observa-se ainda a expansão da monocultura, a concentração da produção agropecuária e da propriedade da terra, a debilitação da agricultura familiar e até mesmo a redefinição da participação da família na operação de unidades familiares de produção.

Diante disso, o papel do ser humano no sistema produtivo agrícola tem se redesenhado. Tal processo é discutido na seção seguinte.

### **2.1.3 Modernização do trabalho e o papel do homem no sistema produtivo agrícola**

Desde que a humanidade passou a dominar formas elementares de execução de atividades hoje tidas como primitivas, como a caça, a pesca ou mesmo rudimentos de agricultura, o trabalho figurou como ocupação básica da humanidade; além de trazer inerente a si tanto significados positivos, a exemplo da realização de uma obra expressiva, criadora e permanente, como sentidos negativos, a exemplo de subjugamento, penosidade, esforço rotineiro, repetitivo e consumível.

Braverman (1987), dentre outros autores, ao conceituar trabalho, faz referência aos animais e julga que os mesmos realizam trabalho ao citar atividades como a tecelagem das teias de aranhas; a pesca feita por ursos; as atividades rotineiras, hierarquizadas e ordenadas de abelhas e formigas; entre outras. Entretanto, esse trabalho é produto de comportamentos instintivos, enquanto o que caracteriza o trabalho humano é a capacidade cognitiva do mesmo, pondo em prática o conhecimento e a reflexão (CASTRO, 2008).

O trabalho humano, mesmo as tarefas simples, mecânicas e repetitivas, é produto da inteligência humana, e já foi considerado como castigo, meio de sobrevivência, de criação de valor e utilidade, uma vocação, instrumento de dignificação do homem, entre outros.

Várias idéias e visões sobre o trabalho e a relação do homem com ele, surgiram no decorrer da história, conforme ilustra o Quadro 4:

<b>Autoria</b>	<b>Visão sobre o trabalho</b>
Bíblia, capítulo 3 de Gênesis	Retrata o alimento como fruto do trabalho
Jean-Jacques Rousseau (1713 – 1778)	Derivando da lógica bíblica, comer sem trabalhar é roubo
Xenofonte (430 – 354 a. C.)	O trabalho é a moeda de dor com que o homem compra os bens dos deuses
John Locke (1632 – 1704)	O trabalho é a ação humana sobre a natureza para criar riqueza
Henri Bergson (1859 – 1941)	Trabalhar é criar utilidade
William petty (1623 – 1687) e Adam Smith (1723 – 1790)	O trabalho é fonte de valor
Max Weber (1864 – 1920)	Ao Definir vocação, afirma que a ascese religiosa influencia a produtividade considerando o trabalho como inspirado por Deus.
Karl Marx (1818 – 1883)	Considera o trabalho como uma relação entre o homem e a natureza. O homem emprega as forças de que é dotado para amoldar a matéria dando-lhe forma útil à vida. Modificando a natureza exterior, altera sua própria, isto é, desenvolve a faculdades que estavam adormecidas ou latentes.

Quadro 4: Algumas visões sobre o trabalho no decorrer da história  
Fonte: Adaptado de Castro, 2008

As visões ideológicas sobre o trabalho explicitam a forte relação entre o homem e a atividade laboral e o aspecto de transformação que é inerente à sua atuação. Porém, na prática, a relação do homem com o trabalho tem uma proporção de transformação que transcende a provocação da mudança apenas sobre as entradas de um sistema produtivo, mas tanto o homem é transformado pelo trabalho, como o próprio trabalho é transformado pelo homem.

Por isso, o trabalho sofreu e continua sujeito a mudanças e transformações no decorrer da história, provocadas pelo próprio homem, sejam para adaptar o trabalho ao homem melhorando sua execução, sejam para adaptá-lo às novas realidades, sejam como conseqüências de inovações ou por outras questões antropológicas e sociológicas.

Nesse contexto, a modernização dos processos de trabalho agrícola será mais evidente nas tentativas de complementação e substituição das ações da natureza por ações humanas, visando, no limite, submetê-las aos desígnios do homem.

Em relação aos sistemas produtivos agrícolas, Adissi (1997) apresenta seis vertentes tecnológicas do processo de modernização da agricultura: o domínio das águas, a irrigação, a mecanização, a quimificação, o domínio biológico e as mudanças gerenciais.

**Domínio das águas e irrigação** – Atualmente tem-se reconhecido que a água é um recurso natural finito e cada vez mais escasso, impondo a necessidade dos sistemas de produção que utilizam-se dela serem mais eficientes (ROQUE, 2007).

A água é essencial para a vida, seja ela humana, animal ou vegetal. Na Bíblia e em outros livros considerados sacros encontram-se inúmeras passagens que tratam de poços, nascentes e rios que até os dias atuais são respeitados como lugares sagrados e a necessidade

de distribuí-la para atender da melhor forma as plantações, servindo de forma substitutiva ou complementar à ação da chuva, foi uma das primeiras intervenções técnicas do homem sobre a produção agrícola.

As mais variadas formas de irrigação já eram empregadas tanto por egípcios, romanos, incas, maias, chineses, entre outros povos. A história da irrigação se confunde, na maioria das vezes, com a história da agricultura e da prosperidade econômica de inúmeros povos. A agropecuária também foi extremamente impulsionada pelo domínio das águas.

No decorrer da história foram desenvolvidas várias técnicas de captação e reserva de água como as barragens, poços, cisternas, os *shaufs* (mecanismo para elevação de água, baseado no sistema de alavanca com contrapeso), roda d'água, as bombas movidas à moinho de vento, carneiro hidráulico, bombas elétricas, dentre outros. Muitas delas continuam presentes nos sistemas produtivos sem demérito ao tempo de invenção ou descoberta.

Os desenvolvimentos foram surgindo a partir das necessidades e das conseqüentes adaptações que o homem julgava necessárias. A exemplo disso, no Egito antigo, a superfície cultivada e o nível do Nilo variavam com volume grandioso e periodicidade regular. O rio sempre inundou parte considerável das suas margens e o sistema de irrigação, inicialmente baseado nas bacias naturais do rio, foi se complicando e aperfeiçoando ao longo dos séculos para adaptar-se à pressão populacional, criando maior superfície cultivável. O vale do Nilo é naturalmente drenado após os meses de inundaçãõ. Durante a cheia, o rio invade uma série de tanques naturais interconectados, que formam conjuntos independentes quanto à entrada e saída de água. A agricultura irrigada começou a criar redes de pequenos canais para melhor distribuir a água pelos campos (LÉO & HERNANDEZ, 2009).

Outros exemplos antigos existem, visto que as grandes civilizações de outrora se desenvolviam nos vales dos grandes rios, sempre com o intuito de se aproveitar de suas águas.

A história da irrigação no Brasil, depois das práticas dos indígenas locais, vem desde a colonização quando os jesuítas começaram a cultivar arroz irrigado no Rio de Janeiro, permanecendo pouco significativa até a expansão recente dessa técnica de cultivo no Rio Grande do Sul.

Além disso, as águas de rios e as margens dos grandes lagos são fatores de atração populacional sendo um viabilizador de cidades. As nossas primeiras grandes culturas (café, cana-de-açúcar) não eram irrigadas mas necessitavam das águas para as vilas e para o beneficiamento ou manufatura, principalmente como fonte de energia.

A área irrigada foi inexpressiva até o final dos anos 60. O uso de máquinas e equipamentos modernos na década de 80 redimensionou essa atividade o que permitiu elevados ganhos de produtividade (CODEVASF, 2009).

As técnicas modernas atuais de irrigação apresentam-se nos sistemas: de canais, de inundação, por aspersão, por gotejamento e as modernas técnicas de hidroponia. Seguindo a tendência da realização de operações simultâneas, a irrigação pode ser combinada a operações de adubação ou de controle de pragas.

Atualmente, não apenas os grandes produtores, mas também os pequenos produtores utilizam-se dessas tecnologias. Como exemplo disso, o gotejamento é feito por agricultores de menor escala reutilizando-se garrafas tipo PET (Polietileno Tereftalato); a micro aspersão com a reutilização de hastes de bastões de algodão higienizantes; a captação e reserva de água através de poços, cisternas, barragens, barragens subterrâneas, entre outros.

Uma tecnologia de integração e racionalização de recursos atualmente utilizada por pequenos produtores, inclusive na Paraíba como aponta Sidersky (2008), tem sido o Sistema Mandalla de produção. Esse sistema concentra a produção por cultivo em pequenos espaços a fim de reduzir os gastos energéticos com a distribuição de água.

Segundo a Agência Mandalla (2009), tal sistema consiste em uma forma de produção agropecuária integrada que visa a possibilitar o plantio sinérgico de frutas, verduras, tubérculos e hortaliças, irrigados com baixa utilização de água, e permitindo a criação de pequenos animais, em pequenos espaços rurais e urbanos, e em convivência harmônica com o meio ambiente, alimentando uma família inteira e gerando excedentes para serem vendidos.

**Mecanização** – De acordo com Pereira (2008), a época moderna tem como base a indústria e o comércio de seus respectivos produtos, trazendo também consigo a mecanização da agricultura.

A mecanização agrícola possibilita a diminuição da energia humana consumida no processo de trabalho, através do emprego de mecanismos movidos pelo próprio homem, por animais, por outras máquinas ou por si próprios (autopropulsados).

A substituição gradativa da força humana foi uma constante no processo de modernização. As ferramentas manuais, em geral, foram elaboradas para servir como extensão do corpo, aumentando o poder e o alcance do trabalhador e permitir atividades antes impossíveis ou inviáveis.

Os mecanismos como alavancas, contrapesos, balanços de apoio e polias reduzem significativamente os esforços humanos, mas esses mecanismos, em geral eram estáticos, o que impulsionou a implementação de ferramentais puxados por animais e guiados pelo homem. Aos poucos, propagava-se a substituição da força humana pela força animal em várias atividades.

A partir daí, esses implementos foram adaptados para os tratores, que mais à frente evoluíram para os conjuntos máquina-ferramenta. Hoje, alguns desses conjuntos são programáveis e outros podem ser teleguiados à distância. A seqüência dessas etapas da mecanização nas atividades agrícolas podem ser ilustradas pela Figura 3:

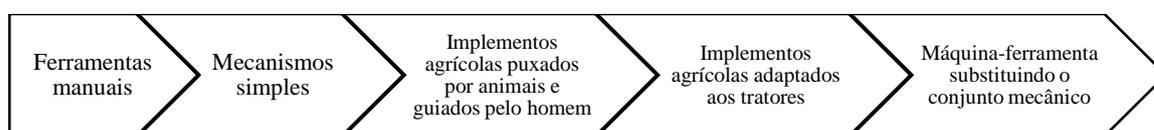


Figura 3: Etapas da mecanização da agricultura  
Fonte: Adaptado de Adissi (1997)

Vale salientar que na implantação de sistemas de produção agrícola mecanizados, em geral, diferentemente do que ocorre em situações industriais, os tempos de trabalho humano são reduzidos significativamente, porém, os tempos de produção referentes à transformação natural (permanência da cultura no solo até atingir a maturação) permanecem. Desta forma, a mecanização agrícola tende a elevar os diferenciais entre o tempo de trabalho e o tempo de produção, ou seja, os tempos de espera são alargados se compararmos um ao outro. Além disso, a introdução de maquinários costuma alterar o conjunto de operações agrícolas, na medida em que elimina operações manuais e exige outras; intensifica e eleva o ritmo de trabalho; introduz novos padrões de qualidade de produção.

Em muitas atividades agrícolas o trabalho mecanizado, apesar de ser mais produtivo, apresenta-se qualitativamente inferior ao trabalho manual.

Em relação à atuação humana, é evidente a redução gradativa da sua presença. Segundo Adissi (1997) a introdução de maquinários costuma alterar o conjunto de operações agrícolas, na medida em que elimina operações manuais e exige outras; intensifica e eleva o ritmo de trabalho; e introduz novos padrões de qualidade de produção.

Em muitas atividades agrícolas, o trabalho mecanizado apresenta redução qualitativa em relação ao trabalho manual. Além disso, o impacto da mecanização sobre a mão-de-obra é também quantitativo, uma vez que desemprega trabalhadores manuais e exige trabalhadores

com novas qualificações, reduzindo a utilização de mão-de-obra a determinados momentos do processo de produção.

**Quimificação** – a quimificação constitui-se do uso de produtos químicos que modificam as condições naturais de todo o eco-sistema onde se desenvolvem as plantas e animais, potencializando as ações humanas.

Paulus (1999), ao referenciar a tese ideologia de modernização de Theodor W. Schultz (1965), afirma que este defendia que os camponeses combinavam de forma racional os fatores de produção, e que dessa forma, a única maneira de aumentar a eficiência produtiva na agricultura seria, portanto através do aporte de fatores externos, substituindo os “insumos tradicionais” por “insumos modernos” (tratores, fertilizantes químicos sintéticos e pesticidas), oferecidos a custos baixos ao agricultor através de créditos subsidiados, acompanhado de assistência técnica.

Pode-se dizer que tal vertente da modernização agrícola iniciou pelos fertilizantes orgânicos tradicionais e por defensivos a base de outras plantas. Daí passou-se a empregar um grande número de produtos químicos sintéticos com diversos fins. Dentre eles, é possível citar os fertilizantes e os corretivos químicos de solo (adubos de macro e de micro-nutrientes e os reguladores de acidez), os defensivos químicos contra pragas e doenças (inseticidas, acaricidas, fungicidas, nematicidas), os herbicidas e os aceleradores de crescimentos e de maturação. Sua produção e aplicação se difundiram significativamente após a 2ª Grande Guerra conforme já comentado anteriormente. Poderíamos ilustrar as etapas da evolução segundo a vertente da quimificação pela Figura 4:

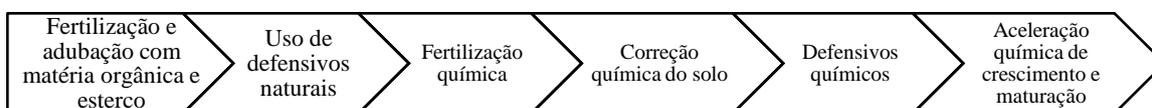


Figura 4: Etapas da quimificação da agricultura  
Fonte: Adaptado de Adissi (1997)

A partir da maior utilização dos produtos químicos alterou-se também o papel do ser humano no sistema produtivo agrícola, pois o processo em si foi remodelado, alterando-se e incluindo-se práticas e atividades no trabalho, além de exigir especialização por parte dos trabalhadores.

Tal modernização também atinge negativamente a saúde de três elementos do sistema produtivo: o ecossistema, os trabalhadores e os consumidores. Isso ocorre mais significativamente com estes últimos conforme demonstram Recena *et al.* (2006); Silva *et al.* (2005) e Sobreira & Adissi (2003).

Outro aspecto relevante é que como conseqüências das práticas de utilização de agentes químicos são provocadas verdadeiras esterilizações das áreas de cultivo, onde o produto aplicado tem como objetivo e resultado a eliminação de toda e qualquer outra forma de vida que não seja o cultivo em questão.

Ainda sobre o controle de pragas e doenças, outro aspecto relevante do uso de agrotóxicos é a transferência de responsabilidade do agricultor para a indústria com a conseqüência nefasta da crença de que a observação e o conhecimento empírico do agricultor é dispensável. Nesse modelo de agricultura, para cada problema dessa ordem, basta seguir as orientações que os doutos industriais prescrevem.

Dessa forma, a observação por parte do agricultor está descartada no sentido de acompanhamento do processo, pois, caso aconteça algum desvio do processo previsto haverá sempre um produto que “soluciona” o problema, na maioria dos casos, quase que imediatamente.

Além disso, também se perdeu num momento da história um conhecimento rico e importante, transferido para um contexto que restringe o conhecimento aos que possuem formação específica. Ao invés do agricultor buscar as soluções que a própria natureza oferece, induziu-se a uma prática onde o camponês acredita nunca ter soluções e ter sempre a necessidade da prescrição de um produto que “resolve o problema” por um técnico, um agrônomo ou um vendedor especializado em tais produtos. Perdeu-se, portanto, o valor da herança da informação.

Também é importante salientar que o uso de agentes químicos vem em conjunto com as demais vertentes da modernização da agricultura, ou seja, a aplicação de tais produtos evoluiu na medida em que os conjuntos máquina-ferramentas foram evoluindo, e alguns produtos também são aplicados juntamente com métodos e mecanismos de irrigação.

**Domínio biológico** – Um conjunto de conhecimentos das diversas áreas passou a ser adaptado e incorporado pela agricultura, através da seleção de variedades, do desenvolvimento genético de novas variedades e do controle biológico de pragas. Esse

conjunto de técnicas proporcionou um novo papel ao homem de criador e manipulador da origem de coisas materiais, incluindo vegetais e animais, conforme seus interesses.

Duas práticas se destacam em relação ao domínio biológico: a alteração de espécies, permitindo novas variedades, e o controle de agentes indesejados com outras espécies ou manipulação dessas.

Com o desenvolvimento de novas variedades, os ciclos produtivos foram alterados e as possibilidades de certas doenças e pragas foram minimizadas, possibilitando às grandes monoculturas maiores facilidades no planejamento agrícola através da combinação de variedades, conseguindo alargamento das safras, proporcionando o surgimento de novos critérios de padronização e de qualidade, e a economia com o controle de doenças.

Já o emprego do controle biológico de pragas e doenças, em muitos casos, substituiu por completo o controle químico. A prática do controle biológico mais freqüente se dá através da liberação na lavoura de predadores dos predadores da cultura, ou seja, o predador da cultura passa a ser presa do agente liberado na lavoura, seguindo a lógica do encontro entre patógeno-antagonista ou presa-predador (GHINI & BETTIOL, 2000).

Geralmente, esses agentes são desenvolvidos controladamente em laboratórios. O uso de ferormônios vem apresentando resultados positivos no controle de pragas, através de sistemas onde apenas a liberação de materiais impregnados por ferormônios são utilizados e, em sistemas combinados, onde os ferormônios são utilizados para atrair os insetos predadores para iscas mecânicas ou químicas. No caso dos sistemas bioquímicos, a utilização de agrotóxicos passa a ser fortemente otimizada.

Avanços recentes, nas duas últimas décadas, em relação ao domínio biológico estão relacionados à clonagem e à transgenia. Quanto à clonagem, tanto de animais como de plantas, assim como em relação aos transgênicos, são temas polêmicos, principalmente devido ao desconhecimento de suas conseqüências.

Quanto aos transgênicos, o clima de desconfiança entre os benefícios e as conseqüências desconhecidas também é o mesmo. Segundo Andrioli e Fuchs (2008), a introdução no mercado de variedades transgênicas proporciona riscos evidentes para o meio ambiente e para a agricultura, pois segundo os autores, as corporações que desenvolvem sementes transgênicas são as mesmas que introduziram os agrotóxicos e outras substâncias tóxicas no mercado desde o início do século XX.

Os estudos mais recentes sobre controle biológico apontam para a análise da eficácia entre potenciais agentes biológicos como demonstram Morin *et al.* (2009).

Vale ressaltar que é comum a possibilidade de reprodução de sementes sem passar pela venda, assim como a ação de parasitoides de controle biológico pode não se restringir às áreas de uma única propriedade. Isso se dá porque um agente biológico não atuará apenas com o predador da lavoura que agora passa a ser sua presa, mas haverá uma interação desse agente com todo o sistema. Por isso, são necessários estudos não-superficiais antes da inserção de uma espécie numa lavoura. Para isso, pode-se utilizar modelos matemáticos para projeções dessas interações dos agentes num determinado meio cultivado, o que pode aumentar consideravelmente os custos de uma aplicação (GHINI & BETTIOL, 2000).

Não se pode deixar de mencionar que na agricultura e na pecuária não são raro testes biológicos e importações de material genético saírem do controle de seus protagonistas. Há diversos casos de acidentes a exemplo do estudo das abelhas africanas no Brasil, a mosca branca, entre outros. Também há casos de desconfiância de ações predatórias junto a concorrências comerciais de forma desleal ou até criminosa, como por exemplo, o bicudo do algodoeiro e a vassoura de bucha do cacau.

**Mudanças gerenciais** – Tal vertente não trata como as demais, de uma série de introduções de inovações, mas de adaptações que proporcionaram tais introduções, sendo consequência das demais vertentes.

Segundo Adissi (1997), a preocupação maior dessa vertente, assim como as demais, é a elevação da produtividade, com suas atenções voltadas sobre o controle da mão-de-obra, através do desenvolvimento de métodos de trabalho e da imposição de regras disciplinares que buscam a intensificação e uma subordinação do trabalho.

Há de se observar também que, no caso de agricultura, as regras de produtividade não se aplicam da mesma forma que em manufatura, pois aumentar a capacidade de certa operação nem sempre resulta em aumento da produtividade global, pois a espera inerente ao desenvolvimento de um cultivo será inevitável, como comentado em relação à mecanização.

O controle intensivo da mão-de-obra é foco nas mudanças gerenciais das grandes empresas, mas existem outras características dessas mudanças como a utilização de modelagem matemática, telecomunicações, georeferenciamento, automação, a própria agricultura de precisão, entre outros.

Um exemplo de mudança gerencial é a contínua tentativa de transposição de técnicas fabris do tipo fordista-taylorista, como linha de montagem, para determinadas fases do processo de produção agrícola. Também, as tentativas de prescrição de tarefas, cujas práticas

diferem daquelas exercidas no ambiente fabril, principalmente no que tange ao controle de variáveis ambientais, pois ventos, chuvas entre outras intempéries afetam consideravelmente um sistema agrícola se comparado com um sistema fabril. É possível identificar outros aspectos de taylorismo nos sistemas produtivos agrícolas como a divisão do pensar e do executar, e a especialização do trabalhador em propriedades de grandes monoculturas.

Diante disso, há a necessidade de se considerar aspectos sociológicos. Um agricultor empregado em uma propriedade rural no nordeste do Brasil está inserido num ambiente onde permeiam idéias e heranças históricas como cultivo de cana-de-açúcar, históricos de escravidão e de migração do interior para contornar as secas, entre outros aspectos que torna a agricultura peculiar nessa região, tal qual nas demais regiões do país.

Considerando o setor agroindustrial, existem níveis bastante diversos de capacitação de recursos humanos, sofisticação tecnológica, tamanho, capacitação gerencial e estratégia empresarial. Em cada segmento da agroindústria convivem empresas que empregam desde tecnologias artesanais até tecnologias de ponta, tanto na gestão quanto na produção.

Essas mudanças também alcançaram as pequenas propriedades. Para o pequeno agricultor, um conjunto de fatores de diversas naturezas provoca as mudanças gerenciais que os atingem. Elas vão desde condições macro e microeconômicas, mudança no comportamento e critérios dos clientes, o aumento ao acesso à energia elétrica, acesso à assistência técnica, novas linhas de financiamento (que exigem mudanças gerenciais), até o acesso às tecnologias de informação e comunicação como rádio-comunicador, telefonia celular, microcomputadores e internet.

Batalha (2004) ao traçar um rápido panorama da utilização das tecnologias de gestão pelos agricultores familiares brasileiros, mediante uma breve análise, nasce a constatação de que os desafios da aplicação de tecnologias de gestão adequados à agricultura familiar no Brasil encontram-se em duas diferentes esferas de aplicação: a gestão da propriedade rural e a gestão de formas associativas de produtores rurais familiares.

O autor aponta a necessidade de ampliarem-se esforços no sentido de as funções mais clássicas (marketing, logística, qualidade, custos, entre outros) da gestão agroindustrial serem adaptadas à realidade da agricultura familiar brasileira. Porém, sabe-se que parte de tais tecnologias empregadas pelas grandes empresas existem e podem estar presentes nos sistemas produtivos de pequeno porte, porém com as devidas adaptações.

Portanto, concluindo esse tópico, os marcos históricos são importantes para uma melhor compreensão do atual contexto e das implicações das práticas agrícolas numa perspectiva agroecológica e da aplicação de tecnologias nesse cenário.

Percebe-se que, no decorrer da história, mediante o processo de modernização da agricultura, o papel do ser humano no processo produtivo foi se redesenhando de acordo com as novas realidades que foram surgindo.

A participação do homem foi se distanciando gradativamente da promoção prática da transformação essencial e natural que ocorre no sistema produtivo agrícola. Por sua vez, ele passou a se aproximar gradativamente da efetuação da própria transformação, diminuindo sua relevância na atuação prática apenas no campo e transpondo tal relevância para outras atuações.

Portanto, percebe-se que há uma tendência de que quanto maior o nível de modernização da agricultura, maior o poder depositado nas mãos do homem de interferir na transformação do processo produtivo agrícola; menor a sua participação efetiva no campo, no processo produtivo; e menor a naturalidade do processo de transformação, em alguns casos reduzindo a participação do ser humano no trabalho ao mínimo possível. O fato da agroecologia ir no sentido contrário dessa lógica lhe confere uma relevância peculiar.

Na agricultura convencional o homem não é um elemento do processo produtivo, ele apenas promove a ocorrência das transformações essenciais do sistema sendo um coadjuvante. Na agroecologia o homem está inserido no sistema produtivo como parte dele, um elemento. Algumas escolas da agroecologia enfatizam mais esse aspecto do que outras, mas há uma unanimidade entre as correntes no que diz respeito à mudança radical de papel do ser humano. Ele deixa de ser coadjuvante e passa a ser parte do processo produtivo, não apenas como agente, mas como elemento do sistema.

Devido às suas práticas de tentativa de maior promoção da sustentabilidade, a agroecologia resgata algumas técnicas abandonadas no decorrer do tempo com o processo de modernização da agricultura. Porém, como afirma Assis (2005), a agroecologia surge nesse contexto como conseqüência de uma busca de suporte teórico para as diferentes correntes de agricultura não industrial e, como resposta aos críticos de tais movimentos, que os colocavam como uma tentativa retrógrada de volta ao passado na agricultura.

Portanto, a agroecologia atualmente delinea um novo momento da produção agrícola, com características próprias e peculiares, trazendo reflexos diretos ao meio ambiente, aos trabalhadores, aos consumidores e aos conceitos e processos de trabalho, podendo absorver tecnologias atuais mesmo com o resgate de técnicas que deram certo no passado, para (re) construir o presente e promover um futuro mais equilibrado e justo.

## 2.2 Agroecologia

Esse tópico trata da agroecologia sobre três perspectivas: a idéia de agroecologia de forma generalista, a agroecologia enquanto ciência e a prática da agroecologia, partindo das suas escolas para suas perspectivas. Em seguida, apresenta-se um levantamento de esforços de sistematização de conhecimento sobre agroecologia no Brasil.

### 2.2.1 Idéia

Nessa seção serão discutidas idéias que permeiam o pensamento e a compreensão sobre a agroecologia, contemplando algumas das várias denominações das escolas de agricultura alternativa, geralmente relacionadas à agroecologia, disponíveis na literatura e no meio rural, tais como: agricultura ecológica, agricultura orgânica, agricultura biológica, permacultura, agricultura biodinâmica, entre outras. Em seguida, é apresentada uma base sobre a agroecologia enquanto ciência. Não há aqui a intenção de redefini-los, porém utilizar-se de conhecimentos já construídos e disponíveis para contextualizar o presente trabalho dentro de uma compreensão geral do tema.

Existem várias abordagens de agricultura ecológica que compreendem uma ampla variedade de expressões tendo como convergência a inclusão de uma dimensão ecológica relacionada ao manejo dos recursos naturais quando se compara à agricultura convencional (CANUTO, 1998).

Entretanto, vale reforçar o que foi mencionado na justificativa desse trabalho sobre a existência de uma sutil confusão entre termos e idéias. O termo “orgânico” pode ser encontrado com algumas conotações diferentes, dentre elas: a que distingue a escola da Agricultura Orgânica, precursora por Sir Albert Howard; a que é encontrada na Lei Federal 10.831/2003; e a conotação tomada pelo agronegócio.

A Agricultura Orgânica, conhecida como uma das escolas da agroecologia e que foi difundida por Albert Howard, possui práticas e procedimentos específicos distinguindo-a de outras escolas da agroecologia.

Já o agronegócio tem usado o termo “orgânico” para classificar produtos provenientes de grandes áreas de monocultura com a diferença exclusiva de não sofrer a aplicação de agroquímicos. Tal idéia fere princípios ideológicos da agroecologia através das demais práticas da agricultura convencional que não são abolidas e são desarmônicas com a

agroecologia. Nesse sentido, o termo “orgânico” é antagônico à definição declarada na Lei e passa uma impressão de ser uma ferramenta de diferenciação de produto.

Já a conotação dada ao termo pela Lei Federal 10.831/2003 tem maior proximidade do conceito de agroecologia consolidado como ciência e que será tratada no próximo tópico.

Apesar dessas questões terminológicas, de acordo com Hecht (1999), o uso contemporâneo do termo agroecologia data da década de 1970, mas a ciência e a prática da agricultura de forma ecológica têm a idade da própria agricultura. A autora relaciona as origens de tais práticas e idéias agrícolas com o conhecimento construído sobre as investigações relativas às práticas de populações indígenas e africanas. As práticas atuais da agroecologia são consideradas por alguns estudiosos como relíquias modificadas de formas agronômicas mais antigas, se manifestando em muitos sistemas agrícolas desenvolvidos em nível local, incorporando mecanismos para acomodar os cultivos às variáveis do meio ambiente natural e para protegê-los de agentes danosos. Há, porém, algumas controvérsias em relação a essas idéias.

Esses sistemas produtivos se desenvolveram de forma que tais mecanismos se dão através do uso de insumos renováveis e naturais existentes nas regiões, sejam elementos de origem vegetal, animal ou mineral, tanto para controle fitossanitário como para fortalecimento e enriquecimento dos cultivos. Isso envolve não apenas o cultivo em si, mas a gerência dos demais recursos circundantes, de modo que se diminuam os riscos ambientais, sociais e econômicos.

Norgaard (1989), ao discorrer sobre origens filosóficas das práticas agroecológicas, afirma que os agroecologistas vêem as pessoas como parte dos sistemas locais em desenvolvimento, e que a natureza de cada sistema biológico desenvolveu-se para refletir a natureza do povo – sua organização social, conhecimento, tecnologias e valores. Portanto, a perspectiva agroecológica procura levar em consideração não somente as bases tecnológicas e científicas, mas também traz embutida uma crítica a um modelo de desenvolvimento excludente e convencional, o que a torna, neste sentido, uma perspectiva sócio-econômica alternativa.

Partindo dessas idéias a agroecologia foi evoluindo no decorrer do tempo até alcançar o atual estado de consolidação enquanto ciência.

### 2.2.2 Ciência

Segundo Mariano Neto (2006), a agroecologia inter-relaciona ecologia e sociedade na perspectiva dos cuidados especiais com o meio ambiente e com a sustentabilidade ecológica dos sistemas de produção agrícola. Hecht (1999) afirma que essa visão holística e interdependente entre os elementos do agroecossistema na perspectiva da agroecologia possui influência das idéias da teoria de sistemas, ao citar autores do tema, como Spedding (1975), Conway (1981), Gliessman (1982), Conway (1985), Chambers (1983), Ellen 1982, Altieri (1983), Lowrance *et al.* (1984), entre outros.

Apesar da influência de várias ciências como epistemologia, ciências agrárias, ciências ambientais, ecologia, ciências sociais, ciências biológicas, ciências econômicas, dentre outras; para Altieri (1999), a disciplina científica que se aproxima do estudo da agricultura numa perspectiva ecológica é denominada “agroecologia” ou “ecologia agrícola”. Ela é definida como uma estrutura teórica destinada a compreender os processos agrícolas da mais ampla maneira. Entenda-se aqui tal “perspectiva ecológica” como uma abordagem complexa, sistêmica; e a “perspectiva agrícola convencional” como uma abordagem cartesiana, segmentar.

De acordo com Caporal e Costabeber (2000), a integração entre os conhecimentos agrônômicos, culturais, ecológicos, sociais e de outras disciplinas correlatas, têm gerado uma base científica diferente daquela que apóia o modelo agroquímico.

Apesar dessa coexistência das funções ecológica, agrícola e social, a magnitude das diferenças entre elas depende em grande parte da intensidade e frequência das perturbações naturais e humanas que se exercem sobre o ecossistema.

Sendo assim, a agroecologia está num contexto intermediário entre dois extremos: as interações totalmente naturais, semelhantemente ao que ocorre na natureza sem intervenção humana; e a produção com interações entre os elementos do sistema produtivo com grande grau de artificialidade ou de manipulação humana (pois totalidade de não-naturalidade ainda é difícil na agricultura).

Nesse contexto, parte das interações é artificial, como por exemplo, a seleção de animais e plantas que não é uma seleção natural, e os meios de controle que são em grande parte exercidos de forma externa. Por outro lado, o manejo, a aplicação da força de trabalho e dos insumos tenta, em grande parte, mitigar as ações degradantes ao conjunto e se aproximar ao máximo das interações naturais.

Na agroecologia as interações naturais são mais valorizadas que no sistema convencional de produção agrícola. Em ambos os sistemas estão presentes as intenções e o interesse pelo máximo resultado de colheita e a interação do ser humano com o sistema através do trabalho. Porém, a consciência da necessidade de preservação e manutenção das fontes naturais de insumos, que interessam ao ser humano, levaram-no ao estado atual de desenvolvimento de tais práticas e idéias. Dessa forma, o esforço pela preservação do meio-ambiente e manutenção de modos de produção de forma mais natural possível tornou-se requisito para agroecologia, contrapondo-se aos prejuízos e danos que no sistema convencional surgem como conseqüências do sistema.

### **2.2.3 Prática**

Dentro desse amplo conjunto de combinações que variam com a presença e intensidade das práticas alternativas de agricultura, surgem algumas nomenclaturas e classificações na agroecologia. Elas são orientadas por determinadas linhas filosóficas, diferentes enfoques metodológicos, assim como diferentes práticas, tecnologias, uso de preparados ou, simplesmente, proibições e restrições de uso de certos insumos. Dependendo do arranjo que seja adotado no processo produtivo, elas assumem diferentes denominações.

Apresenta-se a seguir algumas das principais classificações de práticas e idéias alternativas de agricultura e seus principais precursores, consideradas como escolas da agroecologia.

**Agricultura Orgânica** - Segundo Souza (2003), a Agricultura Orgânica Surgiu na década de 1930, na Índia, e teve como grande precursor Albert Howard, tendo seus preceitos aperfeiçoados por Lady Eve Balfour. Albert Howard (1940), em sua viagem à Índia, verificou as práticas agrícolas dos camponeses do local, e relatou em seu livro intitulado “Um testamento agrícola”, sobre o uso da compostagem e adubação através de métodos naturais praticados pelos agricultores, ressaltando seus benefícios principalmente em relação à fertilidade do solo. Dentre as diversas técnicas de manejo agroecológico, a principal característica deste movimento é o processo Indore de compostagem que recebe esse nome em homenagem ao Darbar da cidade indiana de Indore que recebeu Albert Howard em sua peregrinação de estudos naquela localidade. Esse método se constitui da utilização de resíduos vegetais e animais para manufatura de húmus carregando consigo a idéia de que a verdadeira

base da saúde dos cultivos não é outra senão a fertilidade do solo. Howard demonstrou que um solo provido de altos níveis de matéria orgânica assegura uma vida microbiana intensa e rica, pela qual a nutrição e a sanidade das plantas são plenamente atendidas e os alimentos produzidos são de alto valor biológico. Recomenda, ainda, o uso de plantas de raízes profundas, capazes de explorar as reservas minerais do subsolo.

De acordo com Darolt (2002), essa escola não tem ligação com nenhum movimento religioso e sua base está na melhoria da fertilidade do solo por um processo biológico natural, fortalecendo a saúde das plantas e aumentando suas resistências.

Como as demais correntes de agricultura alternativa essa proposta é totalmente contrária à utilização de adubos químicos solúveis.

Os princípios da agricultura orgânica se assemelham, basicamente, com os da agricultura biológica. Ela apresenta um conjunto de normas bem definidas para produção e comercialização da produção determinadas e aceitas nacional e internacionalmente. Atualmente, a nomenclatura “agricultura orgânica” é utilizado em países de origem anglo-saxã, germânica e latina. Pode ser considerado como sinônimo de agricultura biológica e engloba as práticas agrícolas da agricultura biodinâmica e natural.

**Agricultura Biológica ou Agrobiológica** - Proveniente da França, na década de 1960, a agricultura biodinâmica teve como principal precursor Claude Aubert. Nessa escola, como explica Ormond *et al.* (2002), os produtos são obtidos pela utilização de rotação de culturas, utilização de adubos verdes, estercos, restos de culturas, palhas e outros resíduos vegetais ou animais, bem como pelo controle natural de pragas e doenças. Suprime-se das lavouras o uso de fertilizantes, adubos e defensivos sintéticos. Quanto aos animais, apesar do modelo não considerar essencial a associação da agricultura com a pecuária, são abolidos aceleradores artificiais de crescimento ou engorda, sendo aplicadas apenas as vacinas obrigatórias. Em caso de doenças, os animais são tratados através de fitoterapia, homeopatia e acupuntura.

Kirchner (2006) enfatiza que os princípios da agricultura biológica são baseados na saúde da planta, que está ligada à saúde dos solos. Ou seja, uma planta bem nutrida provém de um solo bem nutrido e, além de ficar mais resistente às doenças e pragas, fornece ao homem um alimento de maior valor biológico e vigor vital. Segundo seus precursores, o mais importante era a integração das propriedades produtoras e entre estas e o conjunto das atividades socioeconômicas regionais.

Tal linha distingue-se das demais, por recomendar o uso de rochas moídas como fertilizantes e por adotar a posição de que a resistência das plantas ao ataque de predadores e

patógenos e, portanto, a sua saúde e vigor, é determinada pelo equilíbrio nutricional ou desequilíbrios provocados por agroquímicos, conforme apregoa a Teoria da Trofobiose (MATOS FILHO, 2004). Tal prática é comumente justificada na teoria pela posição favorável a ela por Justus Von Liebig, considerado o pai da agroquímica, e que em seu epitáfio pede perdão por ter “pecado contra o Criador” ao propor a agroquímica, conforme (HENZEL, 2003).

O termo agricultura biológica é mais utilizado em países europeus de origem latina. A agricultura biológica não apresenta vinculação religiosa e, no início da sua disseminação, era baseada em aspectos socioeconômicos e políticos.

**Agricultura Biodinâmica** – O termo “Bio” é muito bem assimilado na Europa onde concentra-se o maior mercado de produtos verde. Na Alemanha, em 1924, Rudolf Steiner lançou as bases da agricultura biodinâmica, que busca a harmonia e o equilíbrio da unidade produtiva; compreendida por terra, plantas, animais e o homem; utilizando as influências do sol e da lua. A biodinâmica trabalha a propriedade como um organismo, onde o todo reflete o equilíbrio de suas partes. Assim, trabalha as relações existentes entre o solo, planta, animal, homem e o universo, e as energias que envolvem e influenciam cada um e o todo. A tese advoga que, para se estabelecer o elo entre as formas de matéria e de energia presentes no ambiente natural, devem ser utilizados apenas os elementos orgânicos produzidos na propriedade agrícola, já que esta é considerada um organismo, sendo assim, é como um ser indivisível.

As técnicas usadas são similares às da Agricultura Orgânica, acrescentando-se o emprego de “preparados biodinâmicos” e a adoção de um calendário agrícola, baseado no movimento da lua ao redor da terra. Kirchner (2006) ressalta que a agricultura biodinâmica é definida pelo seu criador como uma ciência espiritual, relacionada à antroposofia, em que a unidade produtiva que é a propriedade rural deve ser entendida como um organismo.

Tal escola inclui práticas que visam e buscam a interação entre animais e vegetais; respeito ao calendário astrológico biodinâmico; utilização de preparados biodinâmicos, que visam reativar as forças vitais da natureza; além de outras medidas de proteção e conservação do meio ambiente. Na prática, o que mais diferencia a agricultura biodinâmica das outras correntes alternativas é a utilização de alguns preparados biodinâmicos (compostos líquidos de alta diluição, elaborados a partir de substâncias minerais, vegetais e animais) aplicados no solo, planta e composto, baseados numa perspectiva energética e em conformidade com a disposição dos astros.

**Agricultura Natural** - No Japão, em 1935, Mokiti Okada (1882 – 1955) definiu a filosofia do que seria uma “agricultura natural”, segundo a qual existem espírito e sentimento em todos os seres vivos, sejam vegetais ou animais (ORMOND *et al.* 2002).

Seus fundamentos estão direcionados para a saúde e recuperação física, biológica e química do solo, ao contrário da agricultura convencional que focaliza a planta.

O método da Agricultura Natural não emprega produtos químicos ou esterco animal, e sim faz uso de sobras de vegetais, que afirma-se conservar a pureza do solo e permitir a reciclagem dos nutrientes para o desenvolvimento das plantas. Essa abordagem orienta não movimentar o solo e que todos os restos de culturas e palhadas sejam reciclados e o composto fosse feito unicamente à base de vegetais, sem o uso de esterços ou outros materiais de origem animal.

A agricultura natural valoriza o solo como fonte primordial de vida e, para fertilizá-lo, procura fortalecer sua energia natural utilizando os insumos disponíveis no local de produção para adubar e fertilizar a terra. Hoje os adotantes desse sistema de cultivo utilizam-se de microrganismos efetivos, aplicados no solo, nas plantas para prevenção de problemas fitossanitários ou para inocular o composto orgânico a ser empregado nas adubações.

Segundo Kirchner (2006), o modelo apresenta uma vinculação religiosa (Igreja Messiânica). O princípio fundamental é o de que as atividades agrícolas devem respeitar as leis da própria natureza, reduzindo ao mínimo possível a interferência, principalmente humana, sobre o ecossistema. Por isso, na prática, não é recomendado o revolvimento do solo, nem a utilização de composto orgânico com dejetos de animais, sendo feita a adoção dos microrganismos eficientes (EM). Esses produtos são comercializados e possuem fórmula e patente detidas pelo fabricante. Esse modelo está previsto nas normas nacionais e internacionais da agricultura orgânica. O objetivo da agricultura natural é obter produtos por sistemas agrícolas que se assemelhem ao máximo às condições originais do ecossistema.

Segundo o Centro de Pesquisa Mokiti Okada (CPMO, 2009), na Agricultura Natural, utilizando-se da força da natureza (baseada nos elementos água, fogo e terra) e dos conhecimentos técnicos e científicos disponíveis ao longo da evolução humana, o homem interfere diretamente no processo produtivo agrícola para restabelecer rapidamente o solo produtivo.

Apregoa-se que além dos aspectos que envolvem saúde e ecologia, o método de cultivo natural tem claras implicações econômicas e sociais.

A Agricultura Natural, preconizada por Mokiti Okada, é pesquisada e desenvolvida no Brasil pelo Centro de Pesquisa Mokiti Okada – CPMO, Ipeúna, SP, da Fundação Mokiti Okada-MOA, que recorre a conhecimentos científicos de todas as áreas, selecionando-os de acordo com a filosofia deixada por seu precursor.

**Permacultura** – Essa escola surgiu na Austrália, na década de 1970. Seus precursores foram Bill Mollison, um ex-professor universitário, e Dave Hoemgren. A idéia inicial era a de criar um sistema de Agricultura Permanente, ou seja, um sistema evolutivo integrado de espécies vegetais e animais perenes úteis ao homem (PAMPLONA, 2009).

Logo depois, o conceito evoluiu para “um sistema de planejamento para a criação de ambientes humanos sustentáveis”, como consequência de um avanço na busca da Cultura Permanente, abrangendo aspectos éticos, socioeconômicos e ambientais.

A Permacultura busca oferecer as ferramentas para o planejamento, a implantação e a manutenção de ecossistemas cultivados no campo e nas cidades, de modo a que eles tenham a diversidade, a estabilidade e a resistência dos ecossistemas naturais. Alimento saudável, habitação e energia devem ser providos de forma sustentável para criar culturas permanentes.

A Permacultura, que também é um modelo de agricultura integrada com o ambiente, defende a manutenção de sistemas agro-silvo-pastoris, sendo especialmente adequado às regiões de florestas tropicais e subtropicais.

As diretrizes que guiam suas práticas são fruto de uma busca de harmonia, equilíbrio e aproveitamento máximo da energia no sistema permacultural. Ela não permite nenhuma intervenção no solo, quer seja aração ou gradagem. Não utiliza adubação mineral e nem composto orgânico. Alterna o cultivo de gramíneas com leguminosas, deixando sempre uma palhada sobre o solo como forma de controle e manejo de ervas infestantes, através de roçadas.

Na permacultura, existe uma idéia forte de equilíbrio e otimização energética do sistema. Mas esses conceitos levam a práticas que extrapolam as plantações. Além da utilização de informações sobre direção do sol e dos ventos para determinar a disposição espacial das plantações, lança-se mão de delimitações de espaços que buscam diferenciar culturas de dimensões distintas coerentemente com a situação geográfica e localizacional das moradias, visando “otimizar” as energias humanas e os recursos naturais.

Sendo assim, uma das principais e mais básicas atividades da permacultura é o planejamento do arranjo físico, tomado como planejamento consciente para tornar possível, entre outras coisas, a utilização da terra sem desperdício ou poluição, a restauração de

paisagens degradadas e o consumo mínimo de energia. Isso também supõe uma grande atenção à recuperação de rios, matas e à preservação das nascentes.

Este processo de planejamento físico deve ser dinâmico, contínuo e orientado para a aplicação de padrões naturais de desenvolvimento, contendo sub-processos de organização de elementos dentro de determinados contextos.

No Brasil, algumas organizações têm promovido a permacultura, como a Agência Mandalla DHSA, as redes de permacultura, tais como a Rede Brasileira de Permacultura - RBP; os institutos, como o Instituto de Permacultura Austro Brasileiro - IPAB, em Santa Catarina; Instituto de Permacultura do Amazonas - IPA, no Amazonas; Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado - IPEC, em Goiás; Instituto de Permacultura da Bahia; Instituto de Permacultura do Rio Grande do Sul – IPERS o Instituto de Permacultura e Ecovilas da Pampa - IPEP, também no Rio Grande do Sul; entre outros.

A maioria das instituições funciona como centros de pesquisa, formação e demonstração de tecnologias apropriadas, muitas vezes com apoio financeiro das outras instituições.

**Outras escolas** - Souza (2003) *apud* Faver (2004) faz menção ainda à existência de outras práticas de agricultura alternativa de menor repercussão e visibilidade. Geralmente estes movimentos derivam destas anteriores, podendo citar, dentre outros, o Método Lemaire-Boucher; Método Jean; Método Rusch-Muller; Método Pain; Método Georges Marron.

Apesar de semelhanças entre elas, cada uma dessas escolas possui características mais marcantes. Apresentam-se a seguir algumas escolas e algumas características mais marcantes de cada uma delas com o intuito de melhor demarcar tais diferenças, conforme ilustra o Quadro 5:

Escola	Principais precursores	Local de origem ou desenvolvimento	Época	Características de destaque
Agricultura orgânica	Albert Howard	Índia	Década de 1930	Forte incentivo à prática de compostagem com resíduos vegetais e animais; utilização de húmus e a idéia de que a planta forte e saudável é consequência de um solo forte e bem nutrido
Agricultura Biológica	Claude Aubert	França	Década de 1960	Recomendação do uso de pó de rochas moídas para fertilização e enriquecimento do solo; foco na saúde do solo; rotação e mescla de culturas

Agricultura Biodinâmica	Rudolf Steiner	Alemanha	Década de 1920	Uso do calendário biodinâmico que busca o equilíbrio entre os elementos do sistema produtivo (planta, solo, animais, homem) com o universo, de acordo com a influência dos astros; visão do sistema produtivo como um único organismo; aplicação de preparados líquidos de origem animal, vegetal e mineral para energizar o sistema
Agricultura Natural	Mokiti Okada	Japão	Década de 1930	Não revolvimento do solo, nem nenhuma outra forma de intervenção brusca no mesmo; não aplicação de produtos químico-sintéticos; não utilização de composto orgânico, nem esterco ou qualquer outro produto de origem animal; ligação com a religião Messiânica
Permacultura	Bill Mollison e Dave Hoemgren	Austrália	Década de 1970	Traz um conceito de sistema evolutivo integrado e perene; também a idéia de ser um sistema de planejamento de ambientes humanos sustentáveis; apresenta técnicas de planejamento da produção com ênfase no arranjo físico para otimização do uso de energias e mitigação da poluição; utilização de informações sobre o Sol e os ventos para implantação dos canteiros, das casas e demais elementos da propriedade

Quadro 5: Algumas escolas alternativas da agroecologia e características de destaque  
 Fonte: Howard (1940), Ormond et al. (2002), Kirchner (2006), CPMO (2009), Pamplona, (2009).

Ormond *et al.* 2002 afirma que os primeiros movimentos em favor de sistemas orgânicos de produção agrícola guardam pouca ligação com a agricultura orgânica praticada hoje, pois inicialmente não havia padrões, regulamentos ou interesse em questões ambientais e de segurança alimentar.

Souza (2003), dentre outros autores, coloca a Agricultura Ecológica ou Agroecológica como uma das escolas de agricultura alternativa, numa visão que se aproxima mais da denominada agricultura sustentável, por se importar com a equidade de aspectos de sustentabilidade como aspectos socio-políticos, econômicos, ambientais e institucionais, se aproximando do que se pode considerar uma escola de agricultura sustentável.

Entretanto, Caporal (2009) distingue agroecologia e as demais agriculturas alternativas indo um pouco mais além. Ele afirma que as correntes alternativas de agriculturas podem ser entendidas como diferentes formas de agricultura que são social e ambientalmente mais adequadas e que vêm sendo praticadas, há muito tempo, paralelamente à implementação da agricultura convencional, agroquímica ou industrial, desde a década de 1980.

Por outro lado, segundo o autor, a Agroecologia não é uma corrente ou escola da agricultura alternativa, mas é um enfoque científico que iniciou, também na década de 1980, tentando mostrar novas maneiras de integrar a Agronomia com a Ecologia, mas que, logo em

seguida, incorporou a importância do saber popular, sobre o ambiente e sobre o manejo dos recursos naturais nos processos produtivos agrícolas ou extrativistas. Tal conhecimento foi acumulado pelas comunidades tradicionais ou camponesas ao longo dos anos, passando a articular e integrar com estes saberes o conhecimento científico da agroecologia enquanto ciência. Dessa forma, agroecologia é mais que uma forma alternativa de pensar e fazer agricultura, mas é uma abordagem científica que também engloba aspectos das agriculturas alternativas.

Segundo o autor, no processo de construção da Agroecologia como uma ciência, foram sendo incorporadas contribuições de outros campos do conhecimento, como sociologia, antropologia, física, economia ecológica, história e tantas outras que auxiliam na compreensão e explicação da crise sócio-ambiental gerada pelos modelos de desenvolvimento e de agricultura convencionais e, ao mesmo tempo, contribuem para a reflexão e construção de novos formatos de agroecossistemas enquanto sistemas manejados pelo homem com vistas à sustentabilidade.

A Agroecologia, no seu sentido mais comum, é uma ciência que permite a articulação de diferentes conhecimentos científicos e saberes populares para a busca de mais sustentabilidade na agricultura. A Agroecologia enquanto ciência se situa no campo da complexidade, exigindo um enfoque holístico e uma abordagem sistêmica, considerando a inteireza e as relações entre as partes dos sistemas. Isso se contrapõe à lógica cartesiana da agricultura convencional proveniente da revolução verde, que será apresentada mais adiante.

Vale salientar também que, dentro dessa perspectiva científica da agroecologia, qualquer enfoque baseado simplesmente na tecnologia ou na mudança da base técnica da agricultura pode implicar no surgimento de novas relações sociais, e de novos tipos de relação entre os homens e o meio ambiente.

Muitos trabalhos, a exemplo de Verona (2008), Lima (2006), Schultz (2006), Badalotti (2003), Ferreira (2003) e Canuto (1998) têm considerado que as práticas agroecológicas contribuem para um desenvolvimento rural mais sustentável por incorporar um tratamento mais equitativo a todos os atores envolvidos, devido à busca e melhoria crescente dos elementos ou aspectos relacionados a cada uma das dimensões da sustentabilidade. Por isto mesmo, quando se fala de Agroecologia, está se tratando de uma orientação científica cujas contribuições vão muito além de aspectos tecnológicos ou agrônômicos da produção agrícola ou pecuária, mas uma ciência que incorpora dimensões mais amplas e complexas, que incluem tanto variáveis econômicas, sociais e ambientais, como variáveis culturais, políticas e éticas da sustentabilidade.

Daí reforça-se a importância do processo de transição agroecológica não dispensar nem o progresso técnico e o avanço do conhecimento científico, nem tão pouco o saber popular.

Isso faz com que a agroecologia resulte numa mudança nas atitudes e valores dos atores sociais em relação ao manejo e conservação dos recursos naturais. Isto determina, também, que quando se trabalha a partir dos princípios da Agroecologia não há a possibilidade de transferência unilateral de pacotes tecnológicos, pois devem ser respeitadas as condições sócio-ambientais locais tanto dos agroecossistemas como da cultura dos grupos sociais que os estão envolvidos.

Vale ressaltar a influência significativa dos consumidores e dos técnicos em agropecuária envolvidos com a agroecologia. Em relação aos técnicos, a prática mostra que eles assumem hoje um papel essencial de assessores, projetistas e principalmente de difusores da agroecologia. Em relação aos consumidores, vários trabalhos como os de Marcos *et al* (2005), Vasconcelos *et al* (2005), Follmann e Ciprandi (2007), Karan e Zoldan (2003), além de apresentarem que os consumidores brasileiros de produtos agroecológicos são, em sua maioria, pessoas com mais de 30 anos de idade, com alto grau de escolaridade e esclarecimento em relação aos respectivos produtos, apresentam uma postura mais ativa e participativa na relação de comércio com os comerciantes e produtores, chegando a intervir e interferir em práticas da produção dos produtos que estão consumindo.

Weid (2001) aponta algumas questões técnico-produtivas, econômicas, ambientais, políticas e culturais, que definem a agroecologia e que apontam para o futuro dela, enquanto alternativa estratégica de desenvolvimento da agricultura brasileira, especialmente a agricultura familiar:

- A agroecologia tem como um princípio básico explorar a diversidade biótica e abiótica dos ambientes naturais. Neste sentido, a noção de monocultura está em contradição com esta abordagem;
- Limita o uso de mecanização motorizada em grande escala;
- A gestão do espaço e do uso do tempo de trabalho, torna limitado o uso de mão-de-obra contratada a não ser para serviços pontuais, apontando para sistemas de produção baseados em mão-de-obra familiar;
- Forte tendência a uma relação favorável do emprego da agroecologia e das dimensões de uma propriedade familiar;

- Processo de difusão dos conhecimentos dos agricultores juntamente com contribuições científicas;
- As abordagens participativas para a geração e difusão de tecnologias agroecológicas apostam na capacidade individual e coletiva dos agricultores de reavaliar os seus conhecimentos, sejam herdados ou próprios, e de aprender os princípios da agroecologia de modo a construírem eles mesmos as novas configurações de sistemas agroecológicos, através de experimentação e do aprimoramento em permanente processo de socialização de conhecimentos. Assim, o problema de descobrir a solução específica para cada agricultor fica sob responsabilidade de cada agricultor apoiado nos processos coletivos de aprendizado e nos processos educativos introduzidos pelos técnicos em agropecuária e agroecologia;
- A agroecologia apesar de não depender sistematicamente de insumos externos à propriedade mas pode necessitar de um impulso inicial externo (recursos mínimos);
- As organizações de agricultores devem assumir o controle das operações de beneficiamento e comercialização. Para isto, são necessários créditos bem mais substanciais do que os necessários à transição dos sistemas produtivos para a agroecologia, como também esforços de capacitação em gestão e em organização dos produtores;
- Será necessário introduzir o conceito de multifuncionalidade da agricultura na legislação, valorizando o papel dos agricultores familiares na conservação do meio ambiente, dos insumos do plantio, do solo e dos recursos hídricos;
- Necessidade de apoio especial aos setores mais desfavorecidos. Restaurar a viabilidade da agricultura familiar em situação de penúria e de degradação das condições produtivas exige um investimento maior e mais prolongado, envolvendo garantias de direitos sociais básicos, inclusive o de alimentar-se, como premissa para poder promover a recuperação dos agroecossistemas e viabilizar uma exploração agrícola sustentável, principalmente no que se refere aos agricultores mais pobres do semi-árido nordestino.

É importante destacar que, no Brasil, a necessária equidade entre as atenções do Estado à produção de alimentos entre os grandes e pequenos negócios ainda está distante no que tange ao crédito de subsídios agrícola. Isso pode ser um sintoma de como se encontra a perspectiva do país em relação à alimentação, pois em boa parte do mundo existe o consenso de que alimentação deve ser tratado como um tema de segurança nacional das nações e,

portanto, subsidiada, buscando-se reduzir ou excluir o comércio de alimentos da voracidade do mercado.

Porém, cabe lembrar que o Brasil agrícola sempre foi poderoso: a política do café com leite (com açúcar) definiu os presidentes por décadas. Nesse contexto, os pequenos agricultores serviram (e ainda servem) para ilustrar os discursos de busca de vantagens dos grandes, sejam por maiores créditos ou por perdão de dívidas.

Esse quadro de discrepância de créditos entre grandes e pequenos, e de relevância e força política entre ambos, ainda está fortemente presente no cenário agrícola do nordeste brasileiro, tanto na agricultura convencional como entre os que buscam formas alternativas de agricultura.

Como a agroecologia traz consigo um significado para o conhecimento mais forte e mais amplo, extrapolando os conhecimentos de aspectos meramente técnico-produtivos, mas adentrando em aspectos históricos, econômicos, sociais e políticos, pode promover maior pressão sobre as políticas agrárias, como também soar como uma ameaça ao sistema político / sócio-econômico predominante nessa região. Esse novo papel do conhecimento na agroecologia faz parte da sua natureza enquanto ciência.

Por não apresentar um rigor baseado apenas na racionalidade científica, a agroecologia enquanto ciência busca uma compreensão da agricultura, como vimos, através de uma visão das diferentes dimensões não somente das atividades produtivas, mas também da produção de conhecimento.

É neste sentido que as novas tecnologias advindas do conhecimento agroecológico são compatíveis com processos organizativos, políticos e estratégicos específicos, como os vivenciados por organizações não governamentais, associações de agricultores, e outras formas alternativas de organização política que costumam dar suporte aos agricultores agroecológicos.

Esta perspectiva da Agroecologia, que busca articular os aspectos políticos e culturais e os aspectos ecológico-produtivos e econômicos, têm a sua base em reflexões como as de Altieri (1999) e de outros autores que o tomam como referência. Estes autores partem do pressuposto de que o enfoque agroecológico pretende resgatar o conhecimento local, não como uma volta ao passado, mas como um novo momento essencial, que permita a organização social e produtiva dos agricultores familiares. Neste sentido, a ação coletiva atua, como uma forma de enfrentar a crise e permitir a reprodução social da agricultura familiar.

#### 2.2.4 Esforços de sistematização de conhecimento e práticas de agroecologia

A prática da agroecologia moderna ainda é recente no Brasil e está bastante baseada em observações empíricas. Sendo assim, os registros sistemáticos de experiências e experimentações são de grande utilidade para a ciência e para a prática.

Existem alguns bancos de dados com soluções e bibliografia sobre agroecologia mantidos por instituições governamentais e não-governamentais. Organizações que tentam construir coletâneas de experiências, além das redes e associações que procuram agregar os promotores da agroecologia por região ou por semelhança de filosofia.

Dentre essas experiências, podemos destacar o projeto “Agricultura familiar, agroecologia e mercado” que apresenta redes de produtores de agroecológicos em várias regiões do país e articulações por região e por estado. Na região nordeste e parte do norte, por exemplo o projeto apresenta redes de produtores no Rio Grande do Norte, Pará, Maranhão, Ceará, Bahia, Pernambuco, além de articulações localizadas da organização como o núcleo regional Maciço de Baturité, o núcleo regional de Itapipoca, núcleo regional do Sertão Central, Articulação Nordeste, núcleo regional Médio Curu, núcleo da Caatinga / Cerrado e o registro de certificadoras internacionais e regionais.

Outra experiência importante e aparentemente forte na agroecologia brasileira é o “Agroecologia em Rede”, um projeto que além do registro de experiências localizadas no Brasil apresenta o cadastro de experiências em vários outros países. Três organizações mantêm e apóiam o projeto:

- A Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) gerencia o banco de experiências no Brasil;
- A Associação Brasileira de Agroecologia (ABA-Agroecologia) gerencia o banco de pesquisas e o cadastro das experiências brasileiras nas áreas de ensino, pesquisa e extensão agroecológica.
- A Sociedade Científica Latino-americana de Agroecologia (SOCLA) gerencia o banco de pesquisas e o cadastro de experiências de ensino, pesquisa e extensão agroecológica nos demais países latino-americanos.

Essas instituições também possuem grande relevância para a agroecologia no Brasil. A ANA reúne movimentos, redes e organizações engajadas em experiências concretas de

promoção da agroecologia, de fortalecimento de alternativas sustentáveis de desenvolvimento rural, e participa da promoção do Encontro Nacional de Agroecologia – ENA, que movimenta principalmente os que praticam a agroecologia.

Segundo a própria organização, sua atuação está ancorada em dois objetivos principais: por um lado, favorecer os fluxos de informação e o intercâmbio de experiências concretas e as dinâmicas coletivas de inovação dentro da agroecologia, integrando esforços de movimentos sociais e de redes locais e regionais. Por outro lado, fortalecer a capacidade do movimento agroecológico de refletir sobre suas experiências, sistematizando e socializando seus ensinamentos, e construindo propostas de políticas públicas para fortalecimento do campo agroecológico.

Já a ABA-Agroecologia tem um caráter mais acadêmico e é composta essencialmente por estudiosos da área. A associação promove o Congresso Brasileiro de Agroecologia e edita a Revista Brasileira de Agroecologia, periódico científico específico sobre o tema.

O quadro 6 apresenta algumas organizações, instituições ou esforços de agrupamento de material bibliográfico, experiências e contatos de praticantes, produtores e consumidores de produtos agroecológicos, com seus respectivos endereços eletrônicos e principal característica dentro do contexto em questão:

<b>Organização / movimento</b>	<b>Características relacionadas ao conhecimento agroecológico</b>
Nead - Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural Ministério do Desenvolvimento Agrário  <a href="http://www.nead.org.br">http://www.nead.org.br</a>	Disponibiliza artigos, textos e livros sobre desenvolvimento rural, incluindo agroecologia.
Ministério da agricultura  <a href="http://www.agricultura.gov.br">www.agricultura.gov.br</a>	Disponibiliza legislação, estatísticas e bibliografia sobre o tema
Secretaria da Agricultura Familiar / PRONAF / MDA  <a href="http://portal.mda.gov.br/portal/saf">http://portal.mda.gov.br/portal/saf</a>	Disponibiliza serviços, banco de dados sobre agricultura familiar e publicações
Rede de Informações agroecológica da Amazônia - RIAA	Rede de Informações agroecológica da Amazônia
Projeto Agricultura familiar, Agroecologia e Mercado	Apresenta, entre outras coisas, um cadastro de redes e núcleos regionais de produtores em cada região do país.

<a href="http://www.agroecologia.inf.br">http://www.agroecologia.inf.br</a>	
Projeto Agroecologia em Rede <a href="http://www.agroecologiaemrede.org.br">http://www.agroecologiaemrede.org.br</a>	Possui cadastro de experiências de várias regiões do país e de outros países latinos. Aparece ser o sistema de registro de experiências na internet mais bem estruturado até agora. Porém ainda necessita de material e divulgação
Rede de Agroecologia Mantiqueira-Mogiana	Diferencial: Projeto de intercâmbio de conhecimentos e tecnologias de base ecológica no leste paulista e alta mogiana mineira, onde um colegiado, composto por instituições de pesquisa, organizações não-governamentais e governamentais, relacionadas ao estudo e práticas de agricultura sustentável, é responsável pelo diagnóstico, acompanhamento e planejamento de projetos participativos com os agricultores.
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER <a href="http://agroecologia.incaper.es.gov.br">http://agroecologia.incaper.es.gov.br</a>	Site do governo do Estado do Espírito Santo, e possui, dentre outras coisas, uma lista com o cadastro de pessoas e entidades envolvidas com a agroecologia e suas principais atividades
ANA – Articulação Nacional de Agroecologia	Reúne movimentos, redes e organizações engajadas em experiências concretas de promoção da agroecologia, de fortalecimento de alternativas sustentáveis de desenvolvimento rural
ABA – Associação Brasileira de Agroecologia	Organização de caráter mais acadêmico. Promove o Congresso Brasileiro de Agroecologia, edita a Revista Brasileira de Agroecologia - RBA
Agência Mandalla DHSA <a href="http://www.agenciamandalla.org.br">www.agenciamandalla.org.br</a>	Oferece serviços, e tecnologias adaptadas à agricultura familiar, promovendo práticas da permacultura.
AS-PTA <a href="http://www.aspta.org.com.br">www.aspta.org.com.br</a>	Atua fortemente com desenvolvimento local sustentável e com a disseminação da agroecologia a partir da assistência técnica in loco, atua em questões políticas e disponibiliza material bibliográfico
Rede Ecovida <a href="http://www.ecovida.org.br">www.ecovida.org.br</a>	Agrega agricultores familiares, técnicos e consumidores reunidos em associações, cooperativas e grupos informais, pequenas agroindústrias, comerciantes ecológicos e pessoas comprometidas com o desenvolvimento da agroecologia. O funcionamento da Rede é descentralizado para que cada núcleo reúna membros de uma região com características semelhantes facilitando a troca de informações e a certificação participativa.

Quadro 6: Casos de esforços para aglomerar informações, material e agentes envolvidos com agroecologia  
Fonte: Elaboração própria

Além desses, pode-se citar muitos outros casos que contribuem para a construção de um arcabouço de experiências e demais registros sobre agroecologia, como as redes de

permacultura anteriormente citadas, demais redes de produtores, associações de consumidores, articulações regionais, centros de capacitação e grupos de pesquisa.

Mas outro meio importante de promoção do desenvolvimento da agroecologia, que provoca uma aglomeração sistemática de informações e um melhor delineamento do conhecimento a cerca da ciência agroecológica são os cursos de formação específica que têm surgido no País. Segundo o INEP (2010), hoje existem onze cursos de nível superior cadastrados em suas bases de dados, mais um em desenvolvimento sustentável, conforme ilustra o Quadro 7:

<b>CURSOS DE GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA OU AFIM</b>	
<b>CURSO</b>	<b>INSTITUIÇÃO DE ENSINO</b>
Curso Superior de Bacharelado em Agroecologia	Universidade Federal da Paraíba – UFPB (CCHSA)
Desenvolvimento Rural Sustentável e Agroecologia	Universidade do Contestado UnC - SC
Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia	Universidade Federal do Paraná UFPR - PR
Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia Eixo Tecnológico Recursos Naturais	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba IFPB - PB
Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba IFPB - PB
Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia com ênfase em proteção ambiental	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais IFSEMG - MG
Graduação em Agroecologia com ênfase em veterinária, recursos pesqueiros e florestais	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais IFSEMG - MG
Graduação em Agroecologia	Universidade Federal de São Carlos UFSCAR - SP
Graduação em Agroecologia	Universidade Estadual da Paraíba UEPB - PB
Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe IFS - SE
Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia UFRB - BA
Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia	Universidade do Estado do Amazonas UEA - AM

Curso Superior de Tecnologia em Agricultura Sustentável	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - MT
Curso Superior de Tecnologia em Agricultura Familiar e Sustentabilidade	Universidade federal de santa Maria UFSM - RS

Quadro 7: Cursos de graduação em agroecologia ou afins  
Fonte: SINAES – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior, 2009.

Também os sete cursos de pós-graduação em nível de mestrado recomendados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de nível superior – CAPES (não há doutorado em agroecologia), conforme o Quadro 8:

CURSOS DE MESTRADO RELACIONADOS À AGROECOLOGIA			
Programa	IES	UF	Tipo de Mestrado
Agricultura Orgânica	UFRRJ	RJ	Profissional
Agroecologia	UEMA	MA	Acadêmico
Agroecologia e Desenvolvimento Rural	UFSCAR	SP	Acadêmico
Agroecossistemas	UFSC	SC	Acadêmico
Agroecossistemas	UFSC	SC	Profissional
Agroecossistemas	FUFSE	SE	Acadêmico
Produção Integrada em Agroecossistemas	UNIMAR	SP	Acadêmico

Quadro 8: Cursos de mestrado em áreas correlatas à agroecologia  
Fonte: CAPES – Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de ensino superior, 2009

Além desses existem cursos técnicos de nível médio e pós-graduação em nível de especialização que abrangem o tema da agroecologia. Todos esses esforços e esse novo conjunto de fatos contribuem para uma consideração maior da informação no contexto da produção agroecológica como um todo, principalmente no que tange à geração de conhecimento e registro de experiências bem-sucedidas ou não.

A Agroecologia tem possibilitado por um lado, o surgimento de diferentes experiências produtivas que parecem apontar para a emergência de um novo modelo de produção agropecuário e de manejo dos recursos naturais, baseado no trabalho familiar com a articulação de formas de produção e organização baseadas no associativismo. Um novo modelo que não demonstra ser substitutivo, mas alternativamente paralelo.

É neste sentido, que diferentes disciplinas têm se ocupado em discutir também os aspectos sociais, culturais, políticos e tecnológicos da agroecologia e não somente os seus aspectos produtivos e econômicos.

Contudo, nada disso surgiu num instante pontual da história, mas acompanhou as evoluções e revoluções da história até chegar ao que encontramos nos dias de hoje. Esse percurso também influencia a forma de ver as informações e de interação dos envolvidos com elas dentro de um processo produtivo, sendo relevante ao se tratar de um processo de construção de um sistema de informações para esse contexto de agroecologia e agricultura familiar.

### **2.3 Sistemas de informações**

Esta seção trata dos sistemas de informações a partir de seus conceitos básicos, elementos constituintes, aplicação e classificação quanto à sua abrangência numa organização.

Em seguida trata-se do valor e da relevância da informação numa organização produtiva, mostrando que as informações nos processos mercadológicos atuais extrapolam os limites da organização e exerce e recebe influência de toda a cadeia em que a organização está inserida.

Também foram abordadas questões sobre a elaboração e implementação dos sistemas de informações e os aspectos humanos inerentes a elas, como as relações de poder e as motivações para a cooperação.

Finalmente, tratou-se da aplicação de sistemas de informações na agricultura, a informatização dos sistemas de informações e questões sobre o acesso a tecnologias básicas para utilização dos sistemas de informações na forma computacional no contexto da produção agrícola em escala familiar, principalmente no nordeste brasileiro.

#### **2.3.1 Dados, informações e conhecimento**

Há uma diferenciação conceitual entre dado, informação e conhecimento. Porém, na prática, essa diferenciação é mais útil para quem trabalha com a real necessidade de diferenciá-las.

Stair (2006) faz essa distinção entre dado e informação colocando os dados como sendo fatos e as informações como sendo um conjunto de dados organizados de forma que esse passe a ter um valor adicional, além do valor próprio do dado. As regras e relações entre os dados podem ser criadas para organizar os dados como informações úteis.

Oliveira (2007) diferencia-os afirmando que informação é o dado trabalhado que permite ao executivo tomar decisões. Rezende (2008) compartilha da mesma idéia ao afirmar que a informação é o dado trabalhado e tratado, com valor significativo atribuído ou agregado a ele e com um sentido para quem usa a informação.

O termo “informar” traz um significado de “dar forma a”. Nesse contexto, Davenport & Prusak (2003) colocam que, tendo um emissor e um receptor, a informação tem por finalidade mudar o modo como o receptor vê algo, exercendo impacto sobre seu julgamento e comportamento. Portanto, segundo os autores, informações são dados que provocam diferenças. Os dados se tornam informações quando o seu criador lhes acrescenta significado.

Já o conhecimento é a consciência e o entendimento de um conjunto de informações e formas de torná-las úteis para apoiar uma tarefa específica ou tomar uma decisão. Conhecimento, portanto, nem é dado nem informação. Sobre o conhecimento, Davenport (2003, p. 6) afirma que:

“... é uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e insight experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores. Nas organizações, ele costuma estar embutido não só em documentos ou repositórios, mas também em rotinas, processos, práticas e normas organizacionais.”

O conhecimento, de acordo com Angeloni (2008), não é sinônimo de acúmulo de informações, mas de um agrupamento articulado delas por meio da legitimação empírica, cognitiva e emocional.

Takeuchi & Nonaka (2008) apresentam dois componentes dicotômicos do conhecimento: o conhecimento explícito e o conhecimento tácito. O conhecimento explícito pode ser expresso em palavras, números e sons, e compartilhado em forma de dados, fórmulas, recursos visuais, manuais, entre outros.

Já o conhecimento tácito é pessoal, não é facilmente visível, é difícil de formalizar, abrange as intuições e palpites do indivíduo, está enraizado nas ações e experiências práticas e corporais do mesmo, assim como nos ideais, valores e emoções que ele incorpora. Profissionais práticos como artesãos, cirurgiões, chefes de cozinha entre outros, que possuem larga experiência profissional, geralmente apresentam dificuldade em articular os princípios técnicos e científicos que envolvem suas atividades de modo que as consideram naturais.

Portanto, o conhecimento não é explícito ou tácito, mas ambos ao mesmo tempo. Essa perspectiva do conhecimento aponta que o mesmo pode ser proveniente de informações e informações podem se tornar conhecimento. Mas nem toda informação se torna conhecimento

e nem todo conhecimento provêm apenas de informações. Isso se mostra evidente nos sistemas produtivos agrícolas (principalmente nos que constituem a agricultura familiar), onde o nível de utilização de informações formais, geralmente, é bem mais baixo que nos sistemas de manufatura fabril, e onde o conhecimento tácito é grandemente valorizado e útil para a tomada de decisão.

Alguns autores vão mais além, definindo sabedoria, *insight*, discernimento, determinação, entre outros termos. Sem desprezar a relevância e a realidade desses fatores nas situações práticas, não se incorporou a teoria referente a eles por transcenderem às intenções de contextualizar o presente trabalho em relação à utilização de sistemas de informações para sistemas de produção e comercialização de produtos agroecológicos.

Apesar dos conceitos e definições terminológicas, após as devidas diferenciações, enfatiza-se que a relevância dos elementos “dados”, “informações” e “conhecimento” numa organização reside em perceber a interação entre os mesmos e saber o que se tem deles, o que se precisa deles, o que se quer com eles e o que fazer com os mesmos.

### 2.3.2 Natureza e classificações dos sistemas de informações

Diante desses conceitos básicos percebe-se que dos dados gera-se as informações e estas são complementadas ou complementam o conhecimento que será utilizado para a tomada de decisões.

Portanto, numa perspectiva sistêmica, pode-se considerar que os sistemas de informações possuem como insumos os dados e, após transformá-los, gera informações, como ilustra a Figura 5:



Figura 5: Processo de transformação de dados em informações num sistema de informações  
Fonte: Elaboração própria

Mas o sistema de informações não existe sem um propósito nem se encontra à deriva no espaço. Os sistemas de informações, assim como os sistemas de forma genérica, estão num ambiente onde interagem com outros sistemas. Portanto, pode-se melhor representar os

sistemas de informações, considerando o ambiente e demais elementos interagentes como da Figura 6:

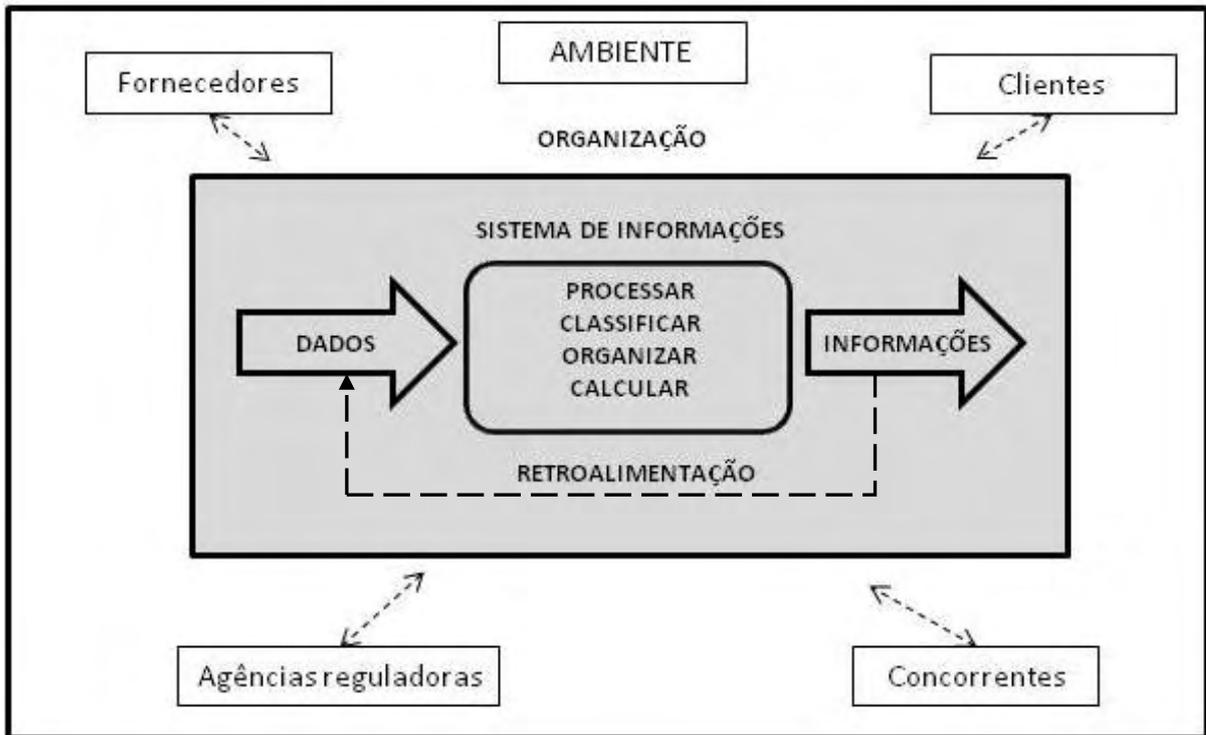


Figura 6: Sistema de informações  
Fonte: Adaptado de Laudon & Laudon

Dessa forma, além da transformação dos dados em informações, o sistema possui interações com o meio interno à organização e ao meio externo. No ambiente externo podemos citar alguns elementos com os quais ele interage, como por exemplo, os clientes, concorrentes, fornecedores e agências regulamentadoras.

Rezende (2008) apresenta algumas características das informações em relação a sua utilidade para a tomada de decisão. Cada informação traz um conteúdo único; geralmente é apresentada por mais de uma palavra com o intuito de especificá-la e diferenciá-la de outras informações. A informação não pode ser generalizada; não pode ser abstrata; não pode ser formalizada por meio de um verbo, pois isso representaria uma ação ou um processo; e a informação não é um documento, pois isso se constitui no veículo ou local de armazenamento da informação.

Os sistemas de informações podem ser classificados segundo várias dimensões. Stair (2006) afirma que tais sistemas podem ser classificados, de forma geral entre sistemas simples ou complexos; abertos ou fechados; estáveis ou dinâmicos; adaptativos ou não adaptativos; permanentes ou temporários.

Laudon & Laudon (2004) também apresentam os sistemas de informações como informais e formais. Os sistemas formais apóiam-se em definições de dados e procedimentos aceitos e fixos para coletar, armazenar, processar, difundir e utilizar esses dados. Tais sistemas são estruturados, isto é, operam em conformidade com regras predefinidas relativamente fixas ou que não são alteradas facilmente.

Já os sistemas informais de informações, dependem de regras de comportamento não declaradas. Não há acordo prévio quanto ao que é informação ou como será armazenada e processada.

Existem várias formas de classificação dos sistemas de informações. Algumas delas são: classificação segundo o suporte à decisão, classificação segundo as entradas na organização, classificação segundo a forma evolutiva dos sistemas e classificação segundo sua abrangência (REZENDE, 2008).

A classificação dos sistemas de produção segundo a abrangência, por exemplo, identifica as esferas de influência do mesmo. Essas esferas podem ser pessoais, de grupos de trabalho ou da organização como um todo.

Porém essa classificação genérica pode transmitir questões relacionadas à natureza do sistema, mas não o traduz a sua função dentro de uma organização. Portanto, existem outras classificações que manifestam a utilização do sistema e, conseqüentemente, boa parte das características da sua natureza.

Segundo Moreira (1998), podem ser identificados nas organizações três grandes níveis, segundo a abrangência do planejamento e das tomadas de decisão que lhes são inerentes, quais sejam: nível estratégico, tático e operacional. Alguns autores acrescentam mais um nível intermediário, porém, é consensual a classificações genéricas nesses três níveis.

O nível estratégico possui planejamento e tomada de decisão mais amplos em termos de escopo e abrangem políticas corporativas, estabelecimento de objetivos da organização, entre outras decisões de longo prazo. Nesse nível, geralmente as decisões a serem tomadas são não-estruturadas.

O nível tático ou gerencial envolve basicamente alocação e utilização de recursos, e suas decisões envolvem ações de médio prazo. Nesse nível os dados e as informações podem ser considerados semi-estruturados.

No nível operacional o planejamento e a tomada de decisão têm lugar nas operações produtivas, envolvendo curtos horizontes de tempo e risco relativamente menores que nos outros dois níveis. Nesse nível as informações geradas e as decisões a serem tomadas geralmente são estruturadas.

Resumindo, os planos e decisões no nível estratégico dão as coordenadas para os planos táticos, que por sua vez, direcionam a rotina operacional da organização.

No contexto de divisão das organizações nesses níveis e sua conseqüente dinâmica podemos alocar os tipos de sistemas de informações por uma tipologia que é capaz de passar uma idéia do que o sistema produz, como funciona na prática, quem o utiliza, a que tipo de decisão está relacionado e qual a amplitude de abrangência do sistema na organização.

Assim, os sistemas de informações podem ser: sistemas de informações operacionais transacionais; sistemas de informações gerenciais; sistemas de apoio à decisão; sistemas especialistas.

**Sistemas de processamento de transações (SPT)** – Os sistemas transacionais, segundo Stair (2006), são conjuntos organizados de pessoas procedimentos, bases de dados e dispositivos usados para registrar transações, ou seja, dão suporte aos gerentes operacionais, acompanhando atividades elementares e rotineiras na organização, como vendas, contas a receber, depósitos à vista, folha de pagamento, fluxo de matéria-prima, entre outras (Laudon & Laudon, 2004).

**Sistemas de informações gerenciais (SIG)** - Os sistemas transacionais, segundo Stair (2006), são conjuntos organizados de pessoas procedimentos, bases de dados e dispositivos usados para fornecer informações rotineiras a gerentes e tomadores de decisões, ou seja, eles atendem às atividades de monitoramento, controle, tomada de decisão e demais atividades de gerentes de médio escalão. Os sistemas de informações gerenciais geram relatórios periódicos ao invés de gerar informações instantâneas. Geralmente, eles verificam possibilidades alternativas no impacto de uma ação. Um tipo específico de SIG são os Sistemas de trabalhadores do conhecimento (STC), que permitem a criação de novos conhecimentos por profissionais específicos para essa atividade e asseguram que esses conhecimentos sejam adequadamente integrados à empresa.

**Sistemas de apoio à decisão (SAD)** – esses sistemas também auxiliam ao nível tático gerencial da organização e ajudam os tomadores de decisão com decisões não usuais. Abordam problemas que utilizam de meios de busca de solução que não são totalmente predefinidos, utilizando-se de dados de fontes externas e outras dos SIG e SPT. Um tipo específico de SAD são os Sistemas de apoio ao executivo (SAE) que auxiliam executivos tomadores de decisão a abordarem decisões, problemas e questões não-triviais, sendo esses sistemas geralmente personalizados. Da mesma forma a literatura também apresenta os Sistemas Especialistas, que são sistemas para uso muito específico, geralmente dando suporte a especialistas de áreas específicas.

A Figura 7 mostra a alocação de tais sistemas nos três grandes níveis de planejamento apresentados por Moreira (1998) e também adotado por Laudon & Laudon (2004), porém segmentando o nível gerencial em tático e do conhecimento:



Figura 7: Tipos de sistemas de informações por níveis de uma organização  
Fonte: Adaptado de Laudon & Laudon, 2004.

Supondo que uma organização empresarial fabril tenha sistemas de todas as espécies supracitadas, podemos exemplificar com a ilustração da Figura 8 a aplicação dos sistemas de informações numa organização por níveis e por funções.



Figura 8: Exemplos e funções de sistemas de informações de acordo com os níveis organizacionais  
Fonte: Laudon & Laudon, 2004.

Percebe-se que hoje existem sistemas para todo tipo de processo e atividade. Mas a dificuldade de gerenciamento de vários sistemas, além de erros e redundâncias de processamentos e registros, promoveram o surgimento de sistemas integrados no contexto da produção. São os Sistemas de Administração da Produção (SAP).

Mas nem sempre foi assim. Os sistemas de informações de apoio a produção percorreram um percurso até chegarem à integração disponível hoje.

Os Sistemas de Administração da Produção (SAP) podem ser entendidos como sistemas que provêem informações com o fim de suportar o gerenciamento do fluxo de materiais, da utilização de mão-de-obra e dos equipamentos, a coordenação das atividades internas com as atividades dos agentes externos e a comunicação / interface com os clientes no que se refere a suas necessidades operacionais (CORRÊA & GIANESI, 1996)

Os SAPs são um ponto central para os processos produtivos atuais. Eles têm o objetivo básico de apoiar as decisões de planejamento e controle de processos, principalmente de manufatura (mas já é aplicado também em serviços), em todos os seus níveis, incluindo materiais, equipamentos, pessoas, fornecedores, entre outros. Através dos SAPs as organizações garantem que suas decisões operacionais sobre o quê, quando, quanto, e com o que produzir e comprar sejam adequadas às suas necessidades estratégicas, que por sua vez são ditadas por seus objetivos e seu mercado.

Desde a década de 1960, o MRP (*Material Requirement Planning*) e o MRP II (*Manufacturing Resources Planning*) são as principais abordagens de SAP adotadas e implantadas em empresas do mundo todo.

O MRP ou MRP I permite que as empresas calculem os materiais dos diversos tipos que são necessários e em que momento, garantindo que sejam providenciados a tempo, para que se possam executar os processos de manufatura. Ele utiliza como dados de entrada os pedidos em carteira bem como a previsão de vendas que são passados pela área comercial da empresa.

Segundo Slack *et al.* (2002) A partir da década de 1980 este conceito se ampliou, passando do planejamento das necessidades de materiais assumindo o conceito de Planejamento de Recursos de Manufatura (*Manufacturing Resource Planning*), ou MRP II, permitindo que as empresas avaliem as implicações nas áreas financeiras (necessidades de recursos financeiros), de engenharia (equipamentos, pessoal, máquinas) assim como as implicações quanto às necessidades de materiais. Ele é visto como um plano “global” para a empresa.

A partir da década de 1990, o contexto político, sócio-econômico e tecnológico permitiu avanços no gerenciamento do volume de informações das organizações com auxílio de computadores. Nesse contexto a área de cobertura dos sistemas MRP II ampliou-se ao ponto de englobar todas as áreas de uma organização num sistema unificado, recebendo a denominação de Planejamento de Recursos do Empreendimento - ERP (*Enterprise Resources Planning*).

A Figura 9 ilustra a evolução dessas aplicações computacionais de sistemas de apoio a produção:

Estratégia	<b>ERP</b> (a partir de 1990)		
Finanças	<b>MRP II</b> (entre 1970 e 1980)		
Produção	<b>MRP</b> (a partir de 1960)		
	Departamento	Empresa	Corporação

Figura 9: Evolução dos Sistemas de Apoio a Produção  
Fonte: Adaptado de Colângelo Filho (2001)

Esse breve histórico da evolução desses sistemas evidencia, segundo Colângelo Filho (2001), os vínculos existentes entre processos e tecnologia, apontando que processos e tecnologias tendem a evoluir paralelamente.

Porém, alguns setores produtivos necessitam de adequações tecnológicas, sociais e políticas para viabilizar a utilização desses sistemas, como ocorre com a agricultura familiar. Essas adequações influenciam significativamente em vários aspectos, dentre eles no resultado do sistema que é a própria informação e seus atributos.

Um dos aspectos mais importantes da informação é a sua qualidade. A qualidade da informação está intimamente relacionada com as estratégias de uma organização. Por isso, se a informação não possuir a qualidade necessária, pode comprometer a elaboração, implementação ou avaliação de uma estratégia ou ação, como também, criar problemas gerenciais e operacionais, atingindo todos os três níveis da organização.

Oleto (2006) versando sobre a qualidade da informação, apresenta duas abordagens: a qualidade da informação baseada no produto e a qualidade da informação baseada no usuário.

A abordagem da qualidade da informação baseada no produto enfatiza a informação em si e atribue-se à qualidade da informação algumas dimensões ou atributos, tais como abrangência, acessibilidade, atualidade, confiabilidade, objetividade, precisão e validade. Esses atributos estão inter-relacionados.

Quanto à abordagem de qualidade da informação, de modo geral, os atributos que a literatura associa ao usuário são adequação da indexação e classificação (atributo do sistema), eficácia, eficiência da recuperação de dados (atributo do sistema), impacto, relevância, utilidade, valor esperado, valor percebido e valor de uso.

Porém, Oliveira (2007) compartilha a responsabilidade do sucesso relacionado ao aspecto de qualidade com outros dois elementos além da própria informação: a qualidade do decisor e a qualidade do processo decisório. Esse elemento, segundo o autor, forma um tripé de sustentação da qualidade de um sistema de informações e estão inter-relacionados, conforme ilustra a Figura 10:

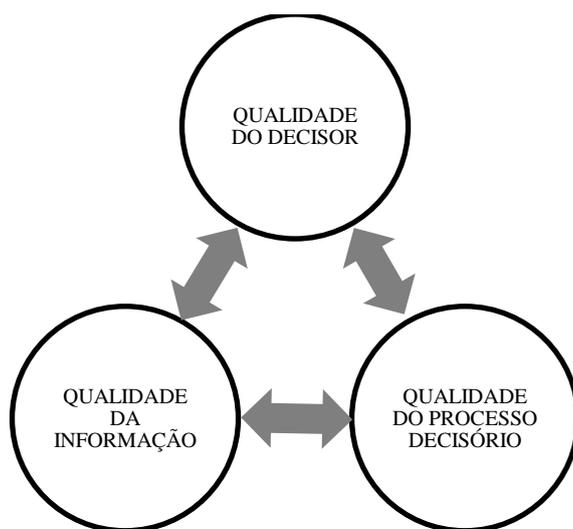


Figura 10: Tripé de sustentação da qualidade de um sistema de informações  
Fonte: Oliveira, 2007.

Diante de tantas possibilidades de aplicações percebe-se que os sistemas de informações são utilizados, principalmente, para auxiliar na tomada de decisão. Isso está relacionado também com uma característica própria da natureza dos sistemas de informações explicitada nas definições que atrelam a informação com agregação de valor e utilidade.

Porém, apesar da tomada de decisões ser um dos processos que mais se utiliza do produto dos sistemas de informações, a informação auxilia também os processos de planejamento e controle de forma significativa.

Bio (2008) afirma que a essência do planejamento e do controle é a tomada de decisão. Decidir o quê, quem, como, quando e por quê produzir; e tomar decisões, durante o acompanhamento da execução do que foi planejado são atividades que podem ser fortemente auxiliadas pelos sistemas de informações. Tais processos exigem certo grau de consciência por parte dos executivos, gerentes e operadores sobre os processos decisórios em que estão envolvidos e o desenvolvimento de um sistema de informações deve estar sintonizado com as necessidades de informações de cada um dos processos decisórios envolvidos no planejamento e no controle de forma que agregue valor.

### **2.3.3 Valor e relevância da informação nos sistemas produtivos**

A informação é considerada um dos recursos mais importantes de uma organização ou empresa e ganha valor estratégico quando é coletada de maneira organizada e planejada, possibilitando a diminuição do grau de incertezas e permitindo melhoria na qualidade das decisões (TSAI, 2006).

Rezende (2008, p.15) afirma que:

“... as organizações podem beneficiar-se com os sistemas de informações à medida que podem: controlar suas operações; diminuir a carga de trabalho das pessoas; reduzir custos e desperdícios; aperfeiçoar a eficiência, eficácia, efetividade, qualidade e produtividade da organização; aumentar a segurança das ações; diminuir os erros; contribuir para a produção de bens e serviços; prestar melhores serviços; agregar valores ao produto; suportar decisões profícuas; oportunizar negócios ou atividades; e contribuir para sua inteligência organizacional.”

Segundo o mesmo autor, tanto o excesso como a escassez ou a falta de informações num sistema produtivo podem trazer perdas de oportunidades, provocar erros, estoques inapropriados, pedidos não atendidos, incertezas, dúvidas, insatisfação, entre outros efeitos negativos. A falta de informações pode levar à utilização de métodos intuitivos passíveis de erros e imprecisão (SOUZA, 2006).

O valor da informação está intimamente ligado a como ela auxilia os tomadores de decisão a atingir seus objetivos organizacionais. Por exemplo, o valor de uma informação poderia ser medido pelo tempo necessário para se tomar uma decisão ou pelo aumento dos lucros de uma companhia (STAIR, 2006).

Mas quem são e onde estão os tomadores de decisão? Se nos três níveis organizacionais (operacional, gerencial e estratégico) são necessárias informações, então se supõe que em todos eles existem pessoas que tomam algum tipo de decisão, pois,

conceitualmente e também na prática, a “informação” pressupõe a “tomada de decisão”. Dessa forma, considerando que a tomada de decisão não está restrita segundo um pensamento taylorista que segrega quem pensa e quem faz, pode-se considerar que a decisão é algo inerente ao próprio ser humano, conseqüente da sua natureza de praticar a reflexão e o conhecimento, inclusive no trabalho. Portanto as informações, assim como as decisões, mesmo as que aparentam ser as mais simples, estão presentes e relacionadas às atividades em todo o processo produtivo, com diferentes graus de autonomia para os trabalhadores.

Toda organização, por ser um sistema, interage com o meio interno e externo, e com seus respectivos recursos. Internamente, elas possuem cultura, filosofia, política, e conceitos que podem ser formalizados ou não. É comum trabalhos em grupo para atender objetivos e necessidades comuns e específicos. Tais aspectos devem ser observados e respeitados, pois influenciam significativamente o planejamento estratégico, os sistemas de informações e o modelo de gestão da organização.

Externamente, uma organização também interage com vários fornecedores, clientes, agentes públicos, bancos e agências financiadoras, agentes regulamentadores e legisladores, entre outros; cada um com seu conjunto de características, filosofias, políticas e conceitos formais ou informais.

Essas interações internas e externas se dão através de um fluxo de informações e outros produtos.

A logística é uma ciência que lida com o fluxo de produtos e informações por todo o sistema produtivo. Ela envolve a integração de informações, transporte, estoque, armazenamento, manuseio de materiais e embalagem. Porém, as informações é que são responsáveis pela criação de um processo integrado (BOWERSOX & CLOSS, 2009).

Porém, houve uma evolução da gestão isolada de sistemas produtivos para a gestão compartilhada dos mesmos diante da realidade de integração dos sistemas em arranjos empresariais.

Indicar o início exato dessa evolução pode ser polêmico e incerto, mas certamente ela é influenciada desde a formação de economias regionais, passando pela formação dos distritos industriais; pela criação dos arranjos industriais locais na França, Espanha, Alemanha e Reino Unido; pelo reerguimento da economia no noroeste italiano na década de 1970; o Vale do Silício nos EUA; as redes de empresas no Japão, na Coreia e na Turquia e chegando às práticas integrativas interempresariais atuais que tiveram grande impulso com o desenvolvimento das tecnologias da informação (LUCENA, 2008).

Leite (2004) apresenta tal realidade através de três perspectivas: as cadeias de valor, as cadeias de suprimento e as cadeias de produção (ou *filieres*). Nesse contexto, o fluxo de informações extrapola os limites de uma organização como sistema produtivo e permeia todo um fluxo de operações sucessivas fazendo a integração e sendo um dos meios de interação entre a organização produtiva e os clientes, os fornecedores, os canais de distribuição

A logística tem acompanhado tal evolução e expandiu também a teoria relacionada com a gestão do fluxo de produtos, informações e processos para essa realidade, surgindo assim modelos de gestão dessas cadeias.

Dentre esses modelos podemos citar os, possivelmente mais conhecidos: o modelo LCP (referente aos autores Lambert, Cooper e Pagh), o modelo SCOR (*Supply Chain Operations Reference Model*), o VSM (*Value Stream Mapping*) e o modelo do IMD (*International Institute for Management Development*). Tais modelos são bem distintos em termos de escopo e aplicação.

A informação é essencial para a prática de todos eles. Para exemplificar pode-se ilustrar uma representação do modelo LCP (Figura 11) que demonstra o fluxo de produtos num sistema fabril com suas funções, os processos a serem gerenciados e o fluxo de informações numa cadeia de suprimentos gerenciada.

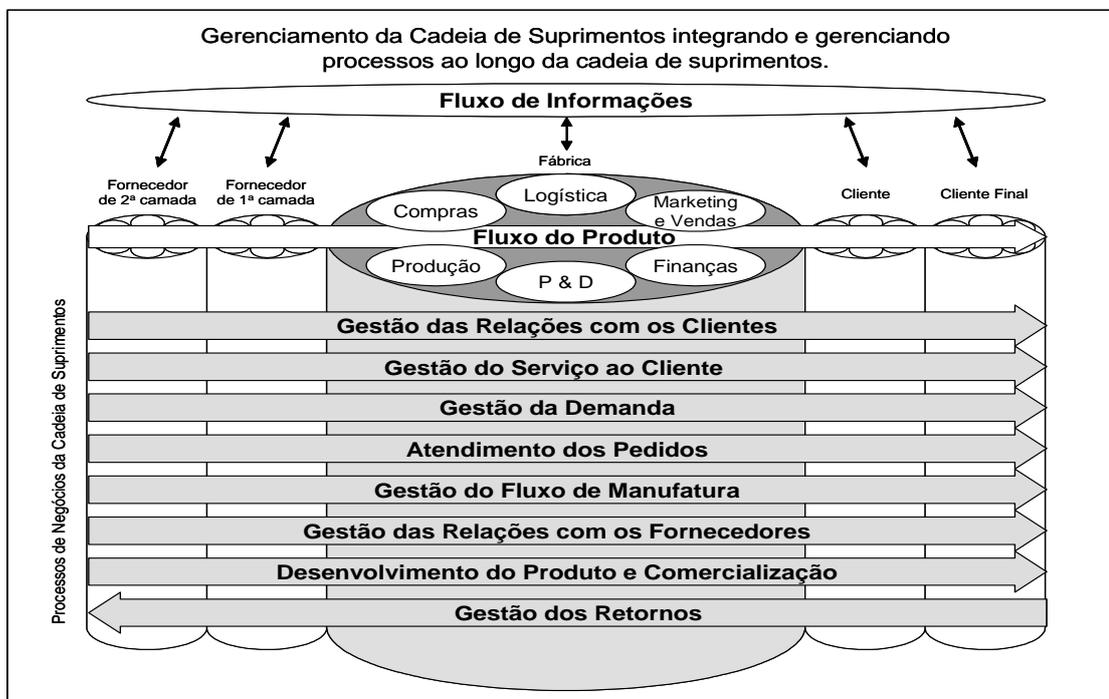


Figura 11: Modelo LCP de gerenciamento da cadeia de suprimentos

Fonte: Adaptado de Lambert (1998)

A informação é crucial para o desempenho de uma cadeia de suprimento porque é o alicerce sobre o qual os tomadores de decisão da cadeia de suprimento estruturam suas decisões.

Segundo Silva (2008) um dos mais importantes problemas vivenciados em Gestão da Cadeia de Suprimentos é denominado efeito chicote (EC) ou *bullwhip effect* e compreende uma variação propagativa que de forma amplificada atinge o fluxo de informações e percorre as cadeias de suprimentos no sentido a montante.

Portanto, pode-se concluir que as informações têm seu papel e relevância desde a aplicação na execução de uma operação simples e básica de um sistema produtivo, até sua utilização para tomada de decisão em nível de cadeia, podendo influenciar todas as funções dos sistemas produtivos da mesma. A informação em uma organização promove coesão, aumentando o poder de decisão e resultados da mesma (REZENDE 2008).

Por tal razão, o desenvolvimento de um sistema de informações exige alguns cuidados e requisitos específicos.

#### **2.3.4 Aspectos relacionados ao desenvolvimento dos sistemas de informações**

O processo de administração das empresas e organizações utiliza a informação como apoio às decisões, através de sistemas informativos que devem observar requisitos quanto a transmissores e receptores de informações, canais de transmissão, conteúdo das informações, periodicidade das comunicações, bem como processos de conversão das informações em decisão junto a cada uma das unidades da organização.

Geralmente, inicia-se o processo de desenvolvimento de um sistema de informações com a modelagem do mesmo. As técnicas de modelagem, segundo Batalha (2008) são uma das ferramentas mais importantes da engenharia para resolução de problemas e trata-se de uma abstração ou aproximação usada para representar a realidade, capturando as suas dimensões mais relevantes e gerando insumos para a tomada de decisão ou resolução do problema.

O processo de desenvolvimento do sistema de informações envolve fatores comportamentais que o tornam mais interessantes, como: cultura organizacional, emoção, instinto, desejo, realização e criatividade.

A decisão do tomador de decisões está sujeita a dois grandes insumos: a informação em si e os fatores comportamentais de onde provem o fator criatividade que influencia diretamente na qualidade da decisão e dos resultados (Figura 12):

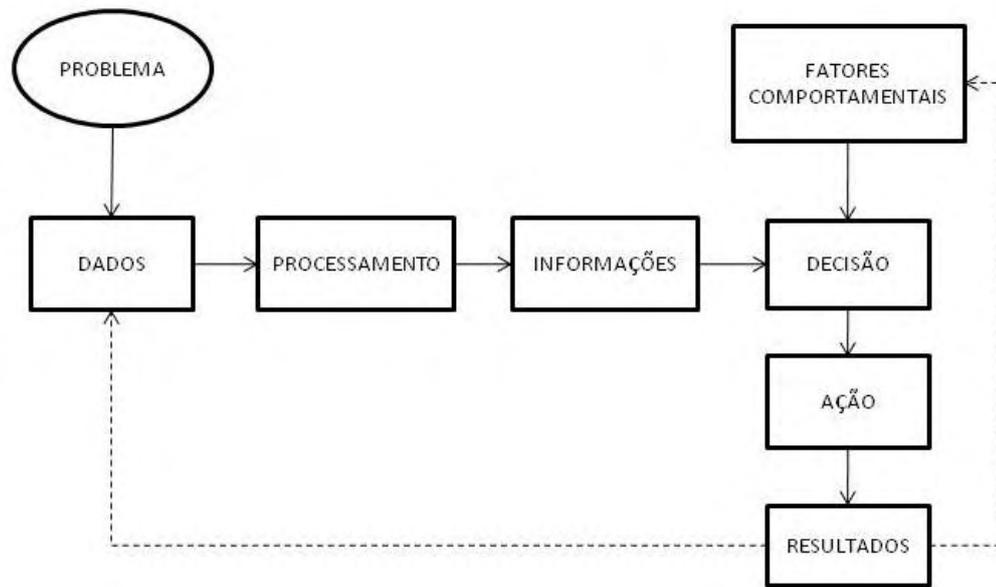


Figura 12: Processo de Tomada de decisão e a influencia dos fatores comportamentais  
Fonte: Oliveira, 2007.

Percebe-se que deve haver certo equilíbrio no desenvolvimento de um sistema quando da consideração entre os níveis da empresa, a saber: corporativo, das unidades de negócios, dos departamentos, dos produtos, dos serviços e das pessoas. Porém, em qualquer programa de desenvolvimento deve-se começar pelas pessoas; caso contrário, esse programa não terá sustentação.

Assim, usuários de sistemas, gestores e os demais profissionais devem trabalhar juntos para produzir um sistema com informações bem-sucedidas.

Oliveira (2007) apresenta um roteiro para construção de um sistema de informações baseado nas seguintes macro-etapas: focar a organização do ponto de vista de suas funções e atividades, subdividindo a empresa não pelas funções hierárquicas, mas pelas áreas funcionais (marketing, desenvolvimento de produtos e produção) e correlacionando as atividades da empresa para gerar um fluxo de informações.

Cada função se subdivide em subfunções conforme interesses e realidade da empresa. Do intercambio entre as funções formalizam-se informações, gerando um fluxo formal e racional de informações da empresa. Identificam-se as origens e destinos das informações e monta-se um fluxograma do sistema por funções e subfunções.

Stair (2006) afirma que o desenvolvimento de sistemas de informações geralmente é complexo e difícil, e apresenta uma metodologia com cinco passos básicos conforme ilustra a Figura 13.

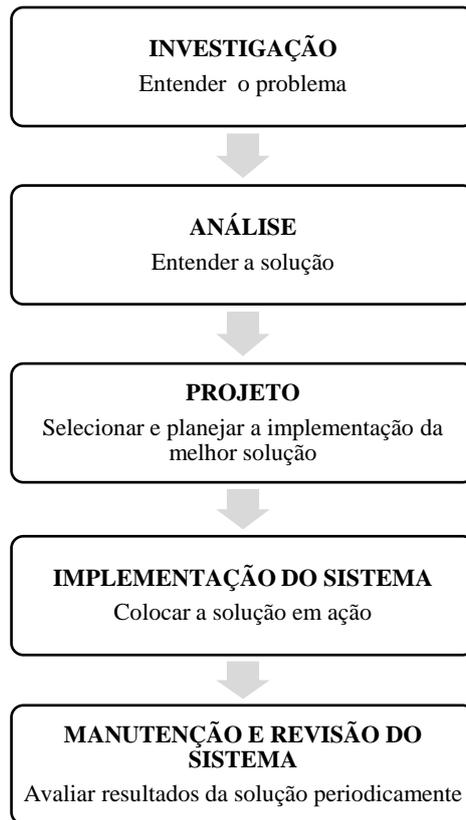


Figura 13: Processo genérico de formulação de um sistema de informações  
Fonte: Adaptado de Stair (2006)

A **investigação** constitui o entendimento claro do problema. Já a etapa de análise de sistema constitui a definição do problema e identificação das oportunidades do sistema existente ou oportunidades para a criação do novo sistema.

O **Projeto** definirá como o novo sistema operará para atender as necessidades definidas durante a análise.

A **implementação** envolve a criação e/ou aquisição dos diversos componentes do sistema (base de dados, fichário, hardware, software, entre outros) definidos no projeto, e de sua colocação no novo sistema em operação.

Segundo Colangelo Filho (2001), o processo de implantação de um sistema envolve três aspectos essenciais: processos, tecnologia e pessoas. Esses três aspectos são interdependentes e exercem influencia mútua, conforme ilustra a Figura 14:

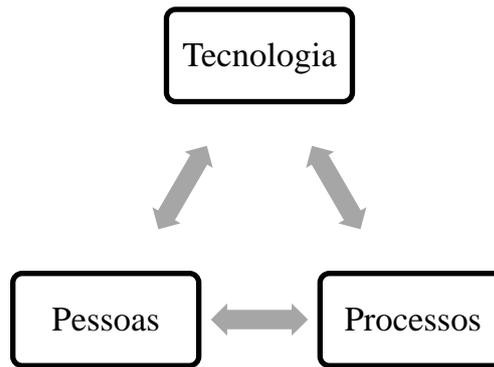


Figura 14: Influência mútua entre os aspectos envolvidos na implantação de sistemas de informações.  
Fonte: Adaptado de Colângelo Filho

Já a **manutenção e a revisão** objetivam verificar e modificar o sistema de modo que ele continue a atender as necessidades inconstantes de negócio.

Laudon & Laudon (2004) apresentam uma metodologia semelhante à apresentada, incluindo apenas uma etapa de testes entre as fases de projeto e implementação.

Nesse contexto de metodologias de desenvolvimento de sistemas de informações, encontram-se experiências de construção de sistemas numa abordagem participativa. Kyng (1991), afirma ser primordial a cooperação entre os envolvidos com o sistema de informação para o desenvolvimento deles por três motivos: a combinação de diversas fontes especialistas no negócio, apropriação e compromisso por todas as pessoas que irão trabalhar com o produto e participação na tomada de decisão pelas pessoas que serão afetadas pelas decisões do modelo.

Lustosa (2009) apresenta um caso de desenvolvimento e aplicação participativa de um sistema de data *warehouse*. Em seu estudo ele apresenta abordagens tradicionais, como *Rational Unified Process* (RUP), *Extreming Programming*; e abordagens alternativas como Desenvolvimento centrado no usuário e Desenho Participativo.

O Quadro 9 apresenta e compara algumas das principais características das abordagens tradicionais e as alternativas.

<b>Comparação entre o foco das abordagens Tradicional e Alternativa</b>	
Tradicional	Alternativa
Problemas	Situações
Fluxos de informações	Relacionamentos sociais
Habilidades descritivas e técnicas	Habilidades tácitas e de negócio
Tarefas	Conhecimento

Especialistas	Competências mútuas
Interação individual	Interação de grupo
Objetivos técnicos	Objetivos organizacionais
Procedimentos e regras	Trabalho baseada na experiência

Quadro 9: Comparação da Abordagem Tradicional e a Abordagem Alternativa.  
Fonte: Adaptado de Greenbaum & Kyng (1991) e Cherry & Macredie (1999).

Lustosa (2009) ainda afirma que a abordagem cooperativa num contexto de desenvolvimento de sistemas de informações, assim como outras abordagens alternativas, reconhece o papel central do usuário no processo de desenho de sistemas e enfatiza as oportunidades para que o usuário possa influenciar o desenvolvimento do sistema.

Mas os sistemas também possuem um ciclo de vida. Segundo Rezende (2008), o ciclo de vida natural abrange as fases de concepção ou criação; construção; implementação; maturidade; declínio; manutenção; morte ou descontinuidade. Se na manutenção forem feitos incrementos relevantes, o ciclo de vida do sistema pode se estender. Se as três primeiras fases forem elaboradas de forma errada, a morte do sistema é acelerada, principalmente se o sistema tiver como foco a gestão estratégica da organização, ou em não sendo esse o caso, desconsiderá-la.

Novos sistemas de informação podem ser poderosos instrumentos de mudança organizacional, permitindo e habilitando as organizações a reprojeter sua estrutura, objetivos, relações de poder, fluxos de trabalho, produtos e serviços complementares.

Mas as mudanças organizacionais promovidas pela tecnologia da informação podem variar em níveis de risco e recompensa diretamente proporcionais, ou seja, quanto maior o retorno esperado, maior o risco.

Sucesso ou fracasso dos resultados da implementação dos sistemas de informações será determinado, em grande parte pelo envolvimento e influência do usuário, pelo apoio e comprometimento da administração, pelo nível do risco e da complexidade do projeto, e pelo gerenciamento do processo de implementação.

### **2.3.6 Sistemas de Informações na agroindústria e o acesso a tecnologias da informação no contexto da agricultura familiar**

Apesar da exponencial evolução das tecnologias de informações nos últimos anos, um aspecto relevante sobre os sistemas de informações na contextualização desse trabalho, é que

eles podem ser manuais ou computadorizados, como concordam Stair (2006), Mattos (2005) e Laudon & Laudon (2004). Alguns surgem manuais e em seguida são computadorizados. Vale salientar que apenas informatizar um sistema não garante a melhoria no seu desempenho, podendo, inclusive ampliar os impactos de suas falhas.

Porém, não se pode negar que o recente desenvolvimento dos sistemas de informações se deve, em grande parte às tecnologias de informações. A própria literatura já trata dos sistemas de informações com dificuldades em mostrar a não obrigatoriedade do uso dos microcomputadores e demais recursos de tecnologia da informação, pois muito do que tem sido desenvolvido, aplicado e utilizado atualmente é inerente a informatização das organizações.

Essa é uma realidade que traz consigo várias implicações, dentre elas, a possibilidade e a necessidade de adequação do uso dos sistemas de informações na gestão de quase todos os tipos de sistemas produtivos, inclusive na agricultura.

Pereira (2009) apresenta conceitos e aplicações relacionadas a sistemas de informações na agroindústria com a utilização de tecnologias da informação disponíveis no mercado como sistemas transacionais, gerenciais, especialistas; modelagem para processos em agronegócios; utilização e importância da internet; entre outros. Isso demonstra a aplicabilidade desses sistemas em vários campos da gestão agrícola. Todos abrangendo os três níveis de uma organização: operacional, gerencial e estratégico.

Alguns aplicativos estão no mercado a exemplo do AGRO Viasoft, ADM-rural, Superavit, Agrogestor, Agrosenior, Bonanza, Pracana, PSGA, SISAGRO, SUPER safra e o Adm-Agrícola, cuja tela de apresentação está representada na Figura 15:

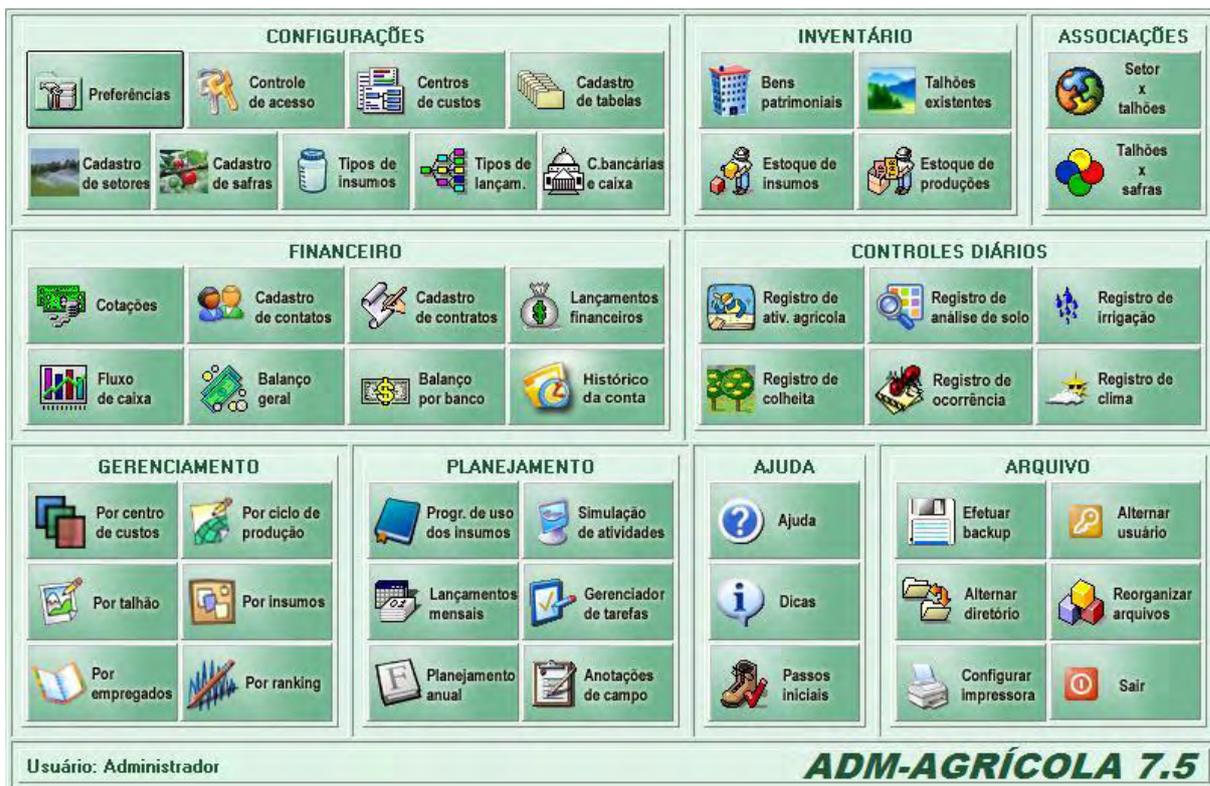


Figura 15: Exemplo de tela de apresentação de aplicativo de gestão de negócio agropecuário encontrado no mercado

Fonte: Agrisoft, 2009.

Outro tipo de sistema muito utilizado atualmente na agricultura são os Sistemas de Informações Georeferenciais, que utilizam-se de tecnologia de posicionamento via satélites para mapear áreas, caracterizando-as fisicamente. Esse tipo de sistema especialista é comumente aplicado na Agricultura de Precisão que, segundo Tschiedel e Ferreira (2002), é uma filosofia de gerenciamento agrícola que parte de informações exatas e precisas, e se completa com decisões acertivas. Agricultura de Precisão é uma maneira de gerir um campo produtivo metro a metro, levando em conta o fato de que cada pedaço da fazenda tem propriedades diferentes.

Gonçalves (2003), ao analisar o uso de sistemas de informações nos diversos níveis decisórios em uma cooperativa agropecuária, reconhece que o processo administrativo e gerencial nesse tipo de organização é diferenciado das demais organizações. Mas, independente dessas características, as informações são necessárias em todos os níveis e esse tipo de organização não pode deixar de utilizar, de forma eficiente, informações que irão dar subsídios para a tomada de decisão e conseqüentemente gerenciamento e manutenção do negócio.

Batalha, Buianain e Souza Filho (2004) ao dissertarem sobre a gestão agroindustrial e da agricultura familiar destacam que:

“A inadequação de grande parte das ferramentas modernas de gestão, desenvolvidas para setores outros que o agroindustrial, tem como origem as especificidades que particularizam os sistemas agroindustriais de produção, nos quais encontra-se inserida a agricultura familiar.”

Algumas dessas particularidades são: sazonalidade da produção agropecuária, variações de qualidade do produto agropecuário, perecibilidade da matéria-prima, sazonalidade de consumo, perecibilidade do produto final, qualidade e vigilância, as rápidas mudanças sociais e culturais que a sociedade enfrenta e que afetam a produção de alimentos, entre outros.

Porém, a maioria das soluções indicadas pelos autores para cada um desses itens inclui a aquisição e o uso estratégico de informações.

Além dos sistemas de informações a própria tecnologia da informação afeta de forma substancial a gestão dos negócios agroindustriais. Facilita a busca, acesso, armazenamento e disseminação de informações, além das modernas tecnologias de informações tenderem cada vez mais a servir como instrumento de comunicação e coordenação entre os agentes dos sistemas agroindustriais. Neste último caso, tecnologias de troca informatizada de dados deverão assumir um aspecto vital nos anos vindouros.

Zaneti Júnior (2003) afirma que a tecnologia da internet foi criada como forma de divulgar o conhecimento científico, mas tem sido utilizada também como mecanismo de acesso a vários tipos de sistemas de informações empresariais assim como de comunicação entre eles, gerando diversas oportunidades de negócios para as organizações.

Por outro lado, as tecnologias de base informatizada também podem levar a exclusão de pequenos produtores que não tenham acesso a esta tecnologia.

Yamaguchi *et al.* (2004) colocam que as limitações do emprego de tecnologias que se utilizem da informática pelos agentes econômicos do agronegócio encontram-se na falta de profissionais da área de suporte, principalmente nas pequenas e médias cidades e no meio rural em geral. Outro fator colocado como limitante é a precariedade e a ausência da infraestrutura de telefonia e energia elétrica. Segundo os autores, mesmo que a telefonia celular via satélite venha a ser instalada, o seu custo poderá, num primeiro momento, ser limitante para muitas das empresas rurais, agroindústrias, cooperativas agropecuárias e associações de produtores.

Isso é evidenciado se considerarmos o fato de que a maioria da população brasileira economicamente ativa está concentrada nas zonas urbanas (83,2%, conforme o Quadro 5), e o acesso à tecnologias básicas de informação como microcomputadores e internet são mais restritas a essas localidades.

Situação	Pessoas de 10 anos ou mais de idade, economicamente ativas no Brasil por zoneamento	
	Valor absoluto	Percentual
Zona urbana	82.742.000	83,2%
Zona rural	16.758.000	16,8%
Total	99.500.000	100,0%

Quadro 10: Pessoas de 10 anos ou mais de idade, economicamente ativas no Brasil por zoneamento  
Fonte: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD (IBGE, 2008)

Mas de forma geral, houve um crescimento, tanto no Brasil como na Paraíba, de aproximadamente 14% em relação à utilização da internet no período de 2005 a 2008, como ilustra o Quadro 11:

Abrangência	Ano de referência	Distribuição das pessoas de 10 anos ou mais de idade (%)		
		Utilização da Internet no período de referência dos últimos três meses da pesquisa		
		Utilizaram	Não utilizaram	Total
Brasil	2005	20,9	79,1	100,0
	2008	34,8	65,2	100,0
Paraíba	2005	12,4	87,6	100,0
	2008	26,4	73,6	100,0

Quadro 11: Distribuição percentual das pessoas de 10 anos ou mais de idade por utilização da Internet, no período de referência no Brasil e na Paraíba - 2005/2008  
Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2005/2008.

Outra tecnologia de informação básica que teve crescimento em seu acesso foi à telefonia. No período de 2005 a 2008, a proporção dos brasileiros que tinham telefone celular para uso pessoal passou de 36,6% para 53,8% da população com dez anos ou mais, segundo informações do IBGE (2009).

Em 2008, mais da metade (53,8%) da população com dez anos ou mais de idade, ou seja, cerca de 86 milhões de pessoas, tinham telefone celular para uso pessoal – percentual que era de 36,6% em 2005, que corresponde a 56 milhões de pessoas.

De acordo com o IBGE (2009), de 2005 a 2008, enquanto essa parcela da população cresceu 5,4%, o contingente daqueles que possuíam celulares teve aumento de 54,9%. Das pessoas que tinham celular para uso pessoal, 44,7% (38,6 milhões) não tinham telefone convencional no domicílio em que moravam, percentual que era decrescente de acordo com o aumento do rendimento mensal domiciliar per capita, como ilustra o Quadro 12:

Abrangência	Ano de referência	Distribuição das pessoas de 10 anos ou mais de idade (%)		
		Posse de telefone móvel celular para uso pessoal		
		Possuíam	Não possuíam	Total
Brasil	2005	36,6	63,3	100,0
	2008	53,8	46,2	100,0
Paraíba	2005	26,2	73,8	100,0
	2008	45,3	54,7	100,0

Quadro 12: Distribuição das pessoas de 10 anos ou mais de idade, por posse de telefone móvel celular para uso pessoal, no Brasil e na Paraíba - 2005/2008

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2005/2008.

Apesar desse crescimento, o percentual de acesso à internet entre os que estão alocados em atividades produtivas da agricultura, principalmente no nordeste ainda é pequeno. Apesar de o Nordeste brasileiro ter o maior número de pessoas alocadas em ocupações de atividades agrícolas, se compararmos o percentual de acesso à internet dos mesmos ao percentual de pessoas alocadas em outras atividades no nordeste, os da agricultura são os que apresentam o menor índice de acesso (apenas 3%), como mostra o Quadro 13:

Grupamentos de atividade do trabalho principal	Distribuição das pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência (%)			
	Brasil		Nordeste	
	Total	Utilizaram a internet no período de referência	Total	Utilizaram a internet no período de referência
Agrícola	17,4	2,2	30,8	3,0
Indústria	15,1	16,1	9,8	10,8
Indústria de transformação	14,4	15,0	9,1	9,5
Construção	7,5	3,8	6,9	3,9
Comércio e reparação	17,4	21,3	16,2	23,1
Alojamento e alimentação	3,9	3,4	3,5	3,9
Transporte, armazenagem e comunicação	5,0	5,3	3,8	4,4

Administração pública	4,9	8,4	4,9	10,7
Educação, saúde e serviços sociais	9,2	16,4	8,4	18,4
Serviços domésticos	7,2	2,4	6,6	3,3
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	4,4	5,6	3,8	5,9
Outras atividades	7,7	15,0	4,8	12,4
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Quadro 13 Distribuição das pessoas de 10 anos ou mais de idade, por situação de ocupação, total e que utilizaram a Internet no período de referência no Brasil e no Nordeste – 2008

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2005/2008.

Esses dados não quantificam os reais sistemas agrícolas de pequeno porte que possuem acesso à microcomputadores e internet, mas dá uma noção de como o acesso a tecnologias que hoje são consideradas básicas para os sistemas produtivos, ainda está longe da realidade de muitos trabalhadores inseridos nesse contexto. Mesmo o crescimento geral de acesso a essas tecnologias sendo considerável, o crescimento específico do nordeste e das atividades produtivas ligadas à agricultura familiar ainda são tímidos.

Concluindo esse tópico sobre sistemas de informações, dentro do contexto dos sistemas produtivos, eles apresentam-se como uma ferramenta útil e relevante, na medida em que permeia todo o sistema, transcendendo seus limites, influenciando e recebendo influências do ambiente externo e da cadeia produtiva em que o mesmo se encontra.

Dessa forma, entendendo a natureza complexa dos sistemas, tanto os sistemas produtivos como os sistemas de informações, percebe-se a presença e o entrelaçamento dos seus elementos, dentre eles o ser humano. Este último, apresenta-se não apenas como parte dos sistemas produtivos, mas também como elemento essencial dos sistemas de informação como usuário, promotor da transformação e destinatário final no papel do tomador de decisões. Sem ele o sistema não faz sentido.

Na agricultura, os sistemas de informações estão mais desenvolvidos e são mais utilizados nos grandes empreendimentos, mas em relação à pequena produção como o caso da agricultura familiar, seus avanços ainda estão limitados.

Tais limites não se constituem apenas em questões relacionadas à existência ou adequação dos sistemas em si mesmos, mas estão relacionados também às formas de utilização dessa tecnologia que, mesmo sendo básicas, ainda estão distante da realidade de muitos brasileiros.

No caso específico da agroecologia o valor e o papel das informações e do conhecimento diferem do que se constata na agricultura convencional. Uma das grandes

vantagens da aplicação de um sistema de informações participativo numa associação de produtores agroecológicos é que as informações e o conhecimento trabalhados no sistema são gerados e geridos pelos próprios usuários e tomadores de decisão.

Dessa forma, uma alternativa para melhor aproveitar as informações e o conhecimento que permeiam o cotidiano do grupo, pode ser a aplicação de um sistema de informações.

## **2.4 Aspectos humanos e de organização do trabalho: Valores, cooperação, relações de poder e informações**

Os valores humanos são compostos por um conjunto de fatores e influenciam o comportamento das pessoas e das organizações.

De acordo com Piaget (1973), a cooperação caracteriza-se pela coordenação de pontos de vista diferentes, pelas operações de correspondência, reciprocidade ou complementaridade, e pela existência de regras autônomas de condutas fundamentadas de respeito mútuo entre os envolvidos.

No decorrer dos tempos houve uma evolução no surgimento de formas de organização do trabalho para outras com mais aspirações à autonomia, à justiça e à responsabilidade, ou seja, novas relações sociais fundadas no trabalho. Algumas dessas alternativas são as organizações de natureza coletiva, que consolidam o processo associativo (WAUTIER, 2005).

No entanto, essas organizações são compostas por pessoas e estas, por sua vez são carregadas de valores, sentimentos, hábitos e demais fatores humanos de ampla variedade que influenciam a estrutura organizacional e, conseqüentemente, as ferramentas de gestão utilizadas nessas organizações, devendo tais fatores serem observados na implantação de novas tecnologias de trabalho.

### **2.4.1 Valores Humanos e organizacionais**

Segundo Santos (2008, p. 96), os valores podem ser entendidos como “crenças prescritivas / proscritivas que permitem aos indivíduos julgarem objetos ou ações como desejáveis, indesejáveis, recomendáveis ou reprováveis”.

Schwartz (2001, p. 55), por sua vez, define os “valores como metas desejáveis e trans-situacionais, que variam em importância, que servem como princípio na vida de uma pessoa ou de outra entidade social”.

Gouveia *et al.* (2003) afirmam que Rokeach é, provavelmente, um dos autores que mais contribuiu para os estudos recentes sobre valores humanos. A teoria de Rokeach (1973) parte de alguns pressupostos básicos, dentre eles o de que as pessoas possuem os mesmos valores, diferenciando apenas o grau de importância atribuído a cada um deles; e de que os antecedentes dos valores podem ser determinados pela cultura, pela sociedade e por suas instituições, além da própria personalidade dos indivíduos.

Ainda Santos (2008) afirma que da supracitada definição de valores humanos dada por Schwartz derivam-se algumas características importantes dos valores, quais sejam:

- Servem a interesses de algum elemento ou agente social;
- Podem motivar ações, dando-lhes direção e intensidade emocional;
- Funcionam como padrões para julgar e justificar as ações; e
- São adquiridos tanto pela socialização de valores do grupo dominante como por meio das experiências singulares dos indivíduos.

Segundo Gouveia (1998), experiências culturais e sociais, assim como experiências pessoais como, por exemplo, desenvolvimento intelectual, grau de internalização de valores culturais e institucionais, identificação política, dentre outros, podem originar a mudança ou reordenação dos valores. Este fenômeno é de grande importância para a compreensão de mudanças sociais (ROKEACH, 1973).

Os valores de uma organização, segundo Soares (2006) indicam ser compostos pelos valores pessoais e por valores culturais, combinando-se e formando outros fatores organizacionais.

Oliveira e Tamayo (2004) afirmam que valores pessoais e organizacionais compartilham características universais de valores e, pelo menos parte dos valores organizacionais são transferências de princípios e metas dos indivíduos para a organização.

Dessa forma, segundo os autores, além dos valores pessoais e valores organizacionais apresentarem componentes semelhantes os valores organizacionais têm sua origem nos valores das pessoas.

Nesse contexto, se uma aplicação de tecnologia promove mudanças organizacionais e sociais ela pode atingir ou ser atingida pelos valores humanos inerentes a ela e a organização que recebe tal tecnologia. Nesse caso, ou a tecnologia necessitará de ajustes ou os valores.

Portanto, deve se considerar aspectos relacionados à cultura, à sociedade, às instituições e, até à personalidade dos indivíduos envolvidos numa aplicação tecnológica, pois esses elementos

agem sobre os valores humanos e podem influenciar aspectos como organização do trabalho, estrutura organizacional, aspectos motivacionais e produtividade.

#### 2.4.2 Comportamento cooperativo

Há muito tempo, a sociedade vem se caracterizando pelo esforço contínuo rumo ao estabelecimento de relações mútuas a fim de atingir determinados objetivos. A maior parte dos empreendimentos humanos, desde as transações comerciais até mesmo o matrimônio, é realizada por indivíduos que, unidos, buscam a colaboração conjunta como alternativa à satisfação das suas necessidades.

O termo cooperar deriva da palavra latina *cooperari*, formada por *cum* (com) e *operari* (trabalhar).

Para Jesus e Tiriba (2003), o termo cooperação tem o significado semântico do ato de cooperar, ou operar simultaneamente, trabalhar em comum, colaborar, sempre em oposição à perspectiva individualista, sinalizando um sentido de movimento coletivo.

Algumas definições de cooperação podem ser citadas, conforme o Quadro 14:

Autores	Definição
Panitz (2008)	Estrutura de interação projetada para facilitar a realização de um produto final ou objetivo específico através de pessoas trabalhando conjuntamente em grupos
Brotto (1999)	Processo de interação social, em que os objetivos são comuns, as ações são compartilhadas e os benefícios são distribuídos para todos
Costa & Ferreira (2000)	Uma espécie de estratégia concorrencial direcionada para conquistar e desenvolver mercados, aproveitando oportunidades, gerando sinergias e explorando complementaridades, sem, contudo, perder a autonomia e a originalidade
Frantz, (2001)	Processo de ação recíproca social entre indivíduos, com objetivos em comum, onde as ações são compartilhadas e os benefícios são distribuídos para todos
Monteiro (2002)	Processo psicossocial na interação das pessoas ou grupos que se dispõem a cooperar, sob formas de ajuda mútua, trocas ou compartilhamento de esforços, informações ou recursos

Quadro 14: Definições de cooperação  
Fonte: Elaboração própria.

Mas a origem e as motivações das iniciativas de cooperação e colaboração estão presentes entre os humanos desde eras remotas. Apesar de existirem várias teorias sobre a cooperação entre os indivíduos, é verdade que a cooperação não é unicausal. Vários fatores promovem atitudes e comportamentos cooperativos e colaborativos. É fato que, antes de

considerar-se a cooperação no contexto organizacional, a cooperação entre indivíduos já era evidenciada de forma natural entre pessoas e grupos.

Vários autores têm definido, ao longo dos anos, teorias e conceitos a respeito da natureza da cooperação e estabelecido classificações para ela.

Para Saraydarian (1990), existem dois tipos de cooperação: a cooperação pelo interesse próprio, que é prejudicial e muitas vezes terminam em falência; e a cooperação pelo interesse das partes no todo que traz saúde, felicidade, prosperidade e sabedoria a todos.

Craig (1993) estabelece tipos de cooperação e recorre à construção conceitual baseada em cenários sociais aonde a cooperação pode ocorrer. Assim, o autor, distingue cinco tipos de cooperação, conforme o Quadro 15:

Tipo de Cooperação	Caracterização
Automática	Atividades ou união de esforços ocorridos de forma natural entre indivíduos próximos fisicamente. Não ocorre de forma planejada e freqüentemente não é percebida entre os participantes. Como exemplo, o autor cita a movimentação automática para fora dos elevadores, quando estes se encontram lotados
Espontânea	Considerada a mais velha e natural forma de cooperação existente. Pode ser definida como a relação amigável que existe entre indivíduos, não sendo precedida por tradição, contrato ou ordens. Esse tipo de cooperação é encontrada dentro das famílias, grupos de vizinhos, entre outras formas de associação
Tradicional	Não acontece devido ao instinto humano, nem tampouco pela vontade unilateral, mas pelo estabelecimento de normas entre os participantes. Pode ser compreendida como parte integrante dos valores morais estabelecidos entre os participantes e descrita como a tradição de uma determinada comunidade. Exemplificando, o autor refere-se às comunidades de caça que repartiam a comida entre os respectivos membros
Dirigida	Baseada na demanda, os indivíduos direcionam seus esforços cooperativos com objetivo de atingir metas estipuladas. Esse tipo de cooperação é muito freqüente na sociedade moderna, e facilitada por organizações hierárquicas. Um exemplo, na visão do autor, são as organizações militares cuja meta é ganhar uma batalha
Contratual	Para sua existência é preciso que haja um acordo entre indivíduos, que se dispõem, de modo formalizado e voluntário, a trabalharem juntos com o objetivo de unir esforços em torno de uma meta comum. As condições são estabelecidas por meio de um contrato cujas sanções e duração são formalmente apresentadas. A cooperação contratual não está restrita a organizações voluntárias, mas pode ser encontrada em diversas situações de trabalho. Assim, um só indivíduo poderá participar de muitos contratos de cooperação ao longo de sua vida

Quadro 15: Tipos de cooperação baseando-se em cenários sociais  
Fonte: Adaptado de Craig, 1993.

Já Demo (2002) estabelece tipos de cooperação baseados no trajeto evolucionário natural, e sustenta a idéia de que a cooperação, por razões de sua própria natureza, geralmente

não é isenta de motivações individualistas ou tendenciosa a favorecer alguma parte. Tais tipos de cooperação são conhecidos conforme descrição no Quadro 16:

Tipo de Cooperação	Caracterização
Por relação de parentesco	É um tipo de cooperação que pode acontecer naturalmente, por uma questão afetiva, coopera-se mais facilmente “em família”, mesmo quando não se trate de família diretamente biológica; em sociedade, pode-se dizer que as pessoas cooperam melhor umas com as outras quando se tratam como pessoas familiares. o autor cita como exemplo os insetos que vivem em colônias
Por relação de Reciprocidade	É um tipo de cooperação que mostra que nas relações sociais, as pessoas se relacionam avaliando umas às outras, numa trama de poder geralmente imperceptível. É um jogo de dar e receber, onde a vida pode insinuar que cooperar é preferível, para poder manter vantagem futura. O autor se reporta ao caso do dilema dos prisioneiros para servir como exemplo
Cooperação egoísta	É um tipo de reciprocidade cooperativa considerada inevitável, as pessoas são compelidas a cooperar em certas circunstâncias. O autor coloca como exemplo que quando a caça é mais difícil de apanhar, a caçada coletiva impõe-se; caçadores menos aptos precisam reforçar-se; é útil reunir-se contra inimigo comum – dois inimigos esquecem facilmente suas diversidades, quando se tem pela frente um inimigo comum
Cooperação grupal	É um tipo de cooperação que se pode cuidar do bem dos outros no grupo, embora tenha seu lado obscuro. A cooperação é dentro do grupo, não entre grupos, por isso é melhor cooperar para poder confrontar com eles de modo vantajoso

Quadro 16: tipos de cooperação baseando-se no trajeto evolucionário natural  
Fonte: Demo, 2002.

Lisboa (2001) salienta que a ação ou a organização coletiva não deve ser entendida apenas como um fenômeno natural instintivo, mas como uma construção social, na qual seus atores (no caso produtores, trabalhadores e/ou moradores rurais) estão ligados entre si por um sistema de relações sociais, que são permeadas tanto pela cooperação, como pelos conflitos e pelas contradições.

Segundo Piaget (1973), para que haja uma cooperação real, são necessárias as seguintes condições: existência de uma escala comum de valores, conservação dessa escala e reciprocidade na interação.

Craig (1993) estabelece a existência de princípios e valores a serem observados em relações de cooperação. A essência de tais princípios e valores gira em torno da equidade de fatores para aqueles que se dispõem por vontade própria a fazerem parte de um grupo cooperativo. No entanto, o autor frisa que a interpretação desses princípios e valores poderá variar de acordo com o contexto político e cultural em que os componentes de um grupo estão inseridos.

Edwards (1991) por outro lado, afirma que a cooperação e a competição constituem aspectos de um mesmo fenômeno relacional conforme contexto e valor adaptativo de cada tipo de ação. Para este autor, os dois tipos de comportamento visam atingir objetivos individuais por meio da formação de grupos, que ora seguem a cooperação ora a competição.

Diante desses fatores humanos, a cooperação embora faça parte de um processo de ação recíproca social entre indivíduos, com objetivos em comum, ainda assim é um processo que envolve pessoas com opiniões essencialmente diferentes, com a possibilidade de negociações difíceis com base em interesses e necessidades individuais que poderão se opor aos objetivos do coletivo.

Não só do coletivo, mas de outro indivíduo também, pois a própria competição é um comportamento natural do ser humano, e é inerente às interações. Diferente da cooperação, a competição se apresenta de forma que, para que um dos membros de um grupo ou interação alcance os objetivos, outros serão privados de atingir os seus (BROTTO, 2001).

Sob essa lógica, mesmo que racionalmente exista um desejo de maximização de seu bem-estar social, os indivíduos de um grupo não agem em prol de seu objetivo comum, a menos que haja alguma coerção que os force a tanto (MANCUR, 1965).

Na percepção de Maximiano (1997) de acordo com o enfoque comportamental uma organização deve ser vista como um sistema, formado primariamente por pessoas, sentimentos, interesses e motivações. Percebe-se que as pessoas nas organizações se comportam como pessoas e não como sólidos aleatórios ou seres estritamente profissionais. Elas apresentam sentimentos de amizade e hostilidade, cooperação e competição, formam grupos com seus colegas de trabalho e criam regras para a convivência, determinando uma dinâmica de interação que influencia suas práticas.

### **2.4.3 Associativismo**

A cooperação alcança seu ápice nas atividades que substituem o progresso individual pelo bem-estar do coletivo total. O indivíduo atua assim para o grupo, prioriza o empreendimento coletivo sobre os interesses individuais, empenhando suas melhores qualidades, contribuindo nesta interação para seu próprio aperfeiçoamento. Acentua-se, por isto, que a cooperação importa em um ato social, que se exprime em interestimulação nos níveis mais elevados (MARIANI, 2006).

Segundo Wautier (2005), houve uma evolução no surgimento de formas de trabalho numa contestação das relações no campo econômico atual. Assim, há a reivindicação de formas mais autônomas de trabalho, mais justas e mais responsáveis, ou seja, de novas relações sociais fundadas no trabalho.

Uma dessas alternativas são as organizações de natureza coletiva, que consolidam o processo associativo. Neste quadro, encontra-se uma forma de organização do trabalho – o associativismo - baseado nestas relações de colaboração, voltadas às ações conscientes e combinadas entre seus membros com vista a um determinado fim.

Azevedo e Senne (2006), afirmam que a definição clássica para associação é da entidade que surge da vontade de um grupo de pessoas unidas por uma causa ou objetivos sociais comuns, e que seu propósito seja sem finalidade lucrativa.

Martínez (2001) enumera as seguintes vantagens atribuídas ao associativismo: maior intercâmbio de idéias e experiências; maior objetivação na identificação de problemas e possíveis soluções; melhor organização do trabalho; incorporação de tecnologia que é inacessível a nível individual; melhor qualidade e oportunidade nas tarefas; aumento das entradas; melhor poder de negociação; melhor qualidade das condições de vida e melhor atividade social.

Assim, no contexto agrícola, o associativismo é um conjunto de práticas sociais desempenhadas pelos agricultores organizados, almejando benefícios comuns, os quais quando isolados não conseguiriam tais benefícios por si sós. Estes benefícios são de conhecimento de todos, mas existem barreiras que impedem o desenvolvimento de formas associativas. Estas devem ser transpostas baseando-se na reciprocidade, na confiança, na pluralidade e no respeito mútuo para se atingir um estágio de cooperação na produção agrícola (PELEGRINI, 2003).

Tendo em vista esse arcabouço teórico, acerca do associativismo e da forma como atua fundamentado nas práticas de cooperação, fica claro que a associação enquanto grupo, percebe a força coletiva que possui, e desta forma passa a dirigir os passos do próprio desenvolvimento, mas especificamente nas suas relações políticas e econômicas, através da comercialização (de insumos e produtos), do processamento primário (leite, frutas, verduras, carnes, etc.), e da prestação de serviços em direção a um objetivo comum.

#### **2.4.4 Associativismo, assentamentos e práticas participativas**

No Brasil convencionou-se que associativismo e agricultura familiar fariam uma boa combinação para o desenvolvimento das comunidades rurais mais pobres, investindo em projetos de assentamento rural no formato associativista (GORGEN e STÉDILE, 1991).

Com isso sobreveio a imposição de um modelo de associativismo fortemente ligado ao crédito rural e aos programas especiais de desenvolvimento rural por parte dos governos locais.

Se por um lado este associativismo permitiu a realização de atividades produtivas fundamentais para diversas famílias assentadas, por outro, salvo situações muito específicas, mostrou-se inadequado na construção de espaços organizacionais solidários e participativos com alguma expressão no desenvolvimento rural. (MORAES & CURADO, 2004)

Mas, mencionar agricultura familiar no Brasil nos obriga a mencionar a Reforma Agrária e fenômenos conseqüentes a si, como os assentamentos. Os assentamentos da reforma agrária são responsáveis por uma grande parte da prática da agricultura familiar no Brasil.

Apesar do processo de luta pela terra envolver uma série de mediadores: movimentos sociais, movimento sindical, setores da Igreja Católica, organizações não-governamentais, agentes governamentais; os assentamentos se constituem em espaços diferenciados devido à sua relação com o Estado, uma vez que são criados por ele e ficam sujeitos a sua gestão e ingerência.

Ao se constituir o Projeto de Assentamento, uma nova situação se coloca, trazendo consigo as experiências de vida das populações, bem como os elementos sociais, econômicos, culturais e políticos das regiões onde se inserirem. A vida dos assentados assume uma nova dinâmica, surgindo novas redes de sociabilidade, refazem-se e reconstroem-se antigas, e estabelecendo-se uma nova dinâmica na relação “para fora” do assentamento tendo uma nova inserção na dinâmica política local.

Agora como assentados, essa parcela da população passa a interagir com o Estado tendo novas regras e exigências de funcionamento colocadas pelo próprio Estado.

Também surge dessa interação, uma nova realidade social nos assentamentos, que envolve a divisão dos lotes, a distribuição da população no interior dos assentamentos, o trabalho no lote, as relações no interior dos projetos de assentamento, o uso dos espaços coletivos existentes, entre outros.

Surgem também cobranças e tensões que fazem com que, de alguma forma a mobilização existente anteriormente se mantenha. Nesse contexto, surgem novas formas

organizativas, que podem ter maiores ou menores continuidades com o processo anterior de luta pela terra. Novas demandas se abrem que agora se voltam para as negociações com os agentes de governo sobre a organização interna e para obtenção de crédito e infra-estrutura para a produção. As lideranças que participam do processo de conquista da terra podem ou não se consolidar no novo contexto.

Se no processo de luta pela terra era quase obrigatória a presença de algum tipo de representação dos trabalhadores, no novo contexto dos assentamentos nem sempre esta presença se mantém, sendo sua força também variável.

Segundo a pesquisa de Leite *et al.* (2004), que abrangeu mais de 1500 famílias assentadas em quase 100 projetos de assentamentos diferentes, percebeu-se que, de modo geral, os Sindicatos de Trabalhadores Rurais (STR) estão em quase 60% dos assentamentos e o Movimento dos Sem-Terra (MST) em pouco mais de 40%. Outros movimentos como partidos políticos, sindicatos rurais, oposições sindicais, Movimento da Luta pela Terra e Movimento dos Trabalhadores, somam pouco menos que 40%.

Já os organismos internos de representação nos assentamentos estão presentes em pelo menos 96% dos projetos de assentamentos, ressaltando que em 3% dos assentamentos estudados não houve informação.

As associações são a forma predominante de associativismo pelo simples fato de sua existência ser quase obrigatória pelo Estado: elas constituem uma espécie de personalidade jurídica do assentamento e sua presença é quase uma exigência para o repasse de créditos. As associações foram identificadas em 78% dos projetos de assentamentos pesquisados.

Já as cooperativas de assentados estão presentes em 13% dos assentamentos. Vários dos grupos internamente presentes são incentivados e apoiados pelas organizações de trabalhadores, como os grupos coletivos, grupos de jovens e mulheres entre outras iniciativas apoiados, inclusive, pelo MST, sindicatos, igrejas e organizações não-governamentais. Registrou-se também grupos religiosos e associações esportivas, como mostra a Figura 16:

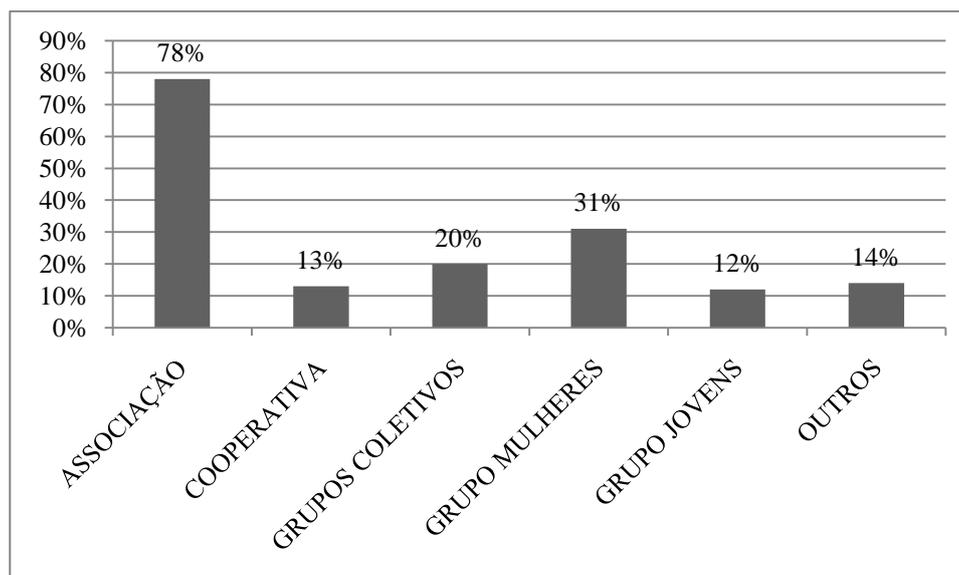


Figura 16: Principais organizações internas existentes em assentamentos por tipo de organização.  
Fonte: Leite *et al*, 2004.

Todas essas organizações têm importância para a vida dessas comunidades e contribuem sob diferentes perspectivas, para a integração desses grupos, ao mesmo tempo em que conferem aos assentamentos sua identidade local comportamental, que também influencia na organização da produção.

Associações são suportes fundamentais para a interação com outras entidades e agentes externos, viabilizando ações ligadas à produção de forma coletiva. As cooperativas têm lugar importante principalmente pelo seu significado na comercialização da produção.

Mas, outro fator importante nesse contexto são os grupos de técnicos que oferecem Apoio Técnico e Extensão Rural (ATER). Esse tipo de assistência faz parte da PNATER – Política Nacional de Apoio Técnico e Extensão Rural do Governo Federal e é entendido, nesse contexto, como um serviço de educação continuada não formal, que promove processos de gestão, produção, beneficiamento e comercialização das atividades e serviços agropecuários e não agropecuários, inclusive atividades agroextrativistas, florestais e artesanais (MDA, 2004).

Um dos seus princípios explícitos, segundo o PNATER é a adoção de metodologia participativa, com enfoque multidisciplinar e interdisciplinar. Dessa forma, as práticas desses grupos junto aos agentes produtivos da agricultura familiar, e principalmente, dos assentamentos, são participativos, desde a abordagem, diagnósticos, elaboração de projetos técnicos e de captação de recursos, consolidação e gestão de empreendimentos.

A Secretaria de Agricultura Familiar do Ministério do Desenvolvimento Agrário coordena e acompanha em nível nacional as políticas de Agricultura Familiar, Agroecologia e ATER. Ambos são abrangidos pelo plano de desenvolvimento nacional agrário.

Tal secretaria disponibiliza um conjunto de materiais de metodologias participativas como guias práticos, manuais e artigos sobre Diagnóstico Rápido Participativo, Planejamento de Projetos Orientado por Objetivos, Técnicas de diálogo, observação e dinâmicas de grupo, Monitoramento e avaliação participativos, dentre outros.

Dessa forma, a cooperação não está presente nos assentamentos e entre os que praticam agroecologia apenas o fato de os assentamentos terem associações, mas tanto na dinâmica local como nas práticas metodológicas dos agentes de apoio técnico apresentam-se práticas participativas. Portanto, construções participativas não são algo tão distante da realidade de produtores nesses contextos.

#### **2.4.5 Cooperação, relações de poder e informações**

Thiollent (2008) afirma que os atores que se dispõem a cooperar podem fazê-lo por interesse (conciliação de interesses para obter um resultado mutuamente vantajoso) ou por ideologia (empenho voluntário para uma causa, solidariedade, busca do bem comum, entre outros). Portanto, a cooperação pode ser baseada em interesses próprios, na vontade espontânea dos atores, ou ao contrário, ser fruto de uma indução ou manipulação por parte de alguns em detrimento aos outros.

Nesse contexto, por mais que se busque a horizontalização hierárquica em sistemas produtivos baseados na lógica da cooperação, surgem questões relacionadas às relações de confiança e poder.

Gambetta (1996) destaca o papel da confiança nas relações de cooperação que ocorre para suprir a incerteza da tomada de decisão em grupos quando existe a potencialidade da deserção das pessoas bem como a perda ou inaproveitamento dos custos despendidos numa relação de cooperação.

Segundo o autor, a cooperação se aproxima do conceito de confiança quando a disposição dos outros agentes de cumprir suas “obrigações” é crucial para a cooperação. Assim, a cooperação vista a partir da perspectiva da confiança é acionada quando se tenta

eliminar o máximo de incertezas sobre a possibilidade de aquele com quem foi estabelecida a relação de cooperação também estará disposto a cooperar.

Já em relação ao poder, a idéia mais difundida do mesmo está relacionada ao conceito weberiano que o traduz como sendo "a possibilidade de alguém impor a sua vontade sobre o comportamento de outras pessoas" (GALBRAITH, 1989).

Toffler (1990) coloca que o poder em si tem como fontes básicas o "músculo" (força), o "dinheiro" (riqueza) e a "inteligência" (conhecimento) sendo esta última apontada como a fonte de maior qualidade, pois ela possibilita incrementar o produto das outras fontes.

Demo (2002) coloca que a razão de ser do poder é a submissão do outro, sendo a submissão um fenômeno "bom de se ver de cima, mas não de baixo". Ele enfatiza ainda que mesmo existindo o poder formal e o informal, o poder que vale é o que se consegue impor de fato. Não basta ter poder é preciso exercê-lo. Há chefes manobrados por subalternos espertos, há ordens que são ordens de outrem, há decisores que só tomam decisão depois de consultar figuras externas.

Há ainda o poder que, segundo a "teoria crítica" sustentada pela escola de Frankfurt, está na indústria cultural, considerado, talvez com certo exagero, como pura imbecilização das massas através do poder por trás de fenômenos como comunicação, cultura, conhecimento, tecnologia. Afirmando assim que existe sempre um imbecil que sustenta a relação com o dominante por mérito do mesmo.

Embora fenômenos sociais como religião, cultura, família, sociedade, mercado, associações e Estado estejam permeados pelo poder, não se pode reduzi-los ao poder, nem isentá-los dele.

Diante das várias formas de manifestações do poder, no atual contexto tecnológico, informação é considerada sinônimo de poder. Não apenas pelas possibilidades de ganhos monetários que ela oferece, mas pelo fato de que em várias áreas de conhecimento isso é afirmado e aceito.

Na economia, a teoria das informações assimétricas de Stiglitz e Rothschild (1976), afirma que numa transação sempre uma das partes estará em vantagem por deter mais informações. Na psicologia, Foucault (2007) reflete sobre o poder referente ao acesso à palavra num sentido mais amplo do termo.

O poder político se exerce pelo uso da informação. As organizações dominantes no mercado controlam mais informação do que as competidoras. Grandes grupos entendem e se utilizam do poder estratégico das informações.

Sabe-se que o conjunto de valores e crenças daqueles que fazem parte de uma organização impacta o modo de agir dos indivíduos, do coletivo e, conseqüentemente, o modo como os recursos são utilizados, inclusive a informação. Considerando isso, o equilíbrio atingido pelas trocas cooperativas em sistemas produtivos onde há uma lógica associativista toma forma de um sistema de operações recíprocas vantajosas tanto nas relações do indivíduo com os demais, como nas relações dele com o grupo, e do grupo com outros sistemas e com o ambiente em que está inserido.

Pode-se destacar algumas razões para isso, dentre elas o fato de que nesse tipo de organizações, os resultados coletivos dependem dos resultados individuais; bem como a gestão dessas organizações geralmente é feita de forma mais participativa através da promoção de sessões de assembleias ordinárias, onde a grande maioria das decisões são tomadas de forma coletiva.

Com a utilização de sistemas de informações nesse tipo de organizações, existe a possibilidade de uma contribuição significativa para as funções que Barros (1994) afirma que uma organização associativa supõe: tornar mais eficiente o esforço do grupo; aumentar seu rendimento; diminuir o esforço de cada participante; dividir o trabalho ou as suas operações a serem realizadas; tornar um grupo mais integrado e estimular a interdependência dos indivíduos dentro da associação.

Além de ampliar e potencializar a ação humana da tomada de decisão, um sistema de informações construído e utilizado de forma participativa, inserido numa organização de lógica associativista e de cooperação, pode contribuir para reforçar a transparência nas ações gestoras, mitigar desconfianças, e contribuir para a manutenção da real horizontalidade hierárquica na organização, já que na medida em que se disponibiliza mais as informações diminui-se a concentração de poder.

A grande vantagem operacional no caso focado por esse estudo, é que quem gera as informações são os mesmos indivíduos que tomam as decisões, inclusive àquelas referentes à gestão do próprio sistema de informações. Isso facilita o princípio da qualidade informacional na medida em que há credibilidade na decisão coletiva. Mas se deve reconhecer que o contrário também é plausível, ou seja, se os dados, as informações e sua manipulação não são confiáveis, as decisões e tudo o que depender do resultado do sistema também estará comprometido.

No caso específico de uma associação de agricultores agroecológicos, além dos benefícios supracitados, um sistema de informações nesse contexto poderá contribuir na coordenação dos envolvidos para o atendimento de critérios específicos de gestão da

produção e manejo, bem como da utilização, valorização e disseminação do conhecimento local.

Isso contraria a lógica taylorista e fordista de transmissão de informações no contexto do trabalho, que segundo Castells (1999), não assegura a construção do conhecimento, ao contrário, prevêem apenas a capacitação e a qualificação dos indivíduos envolvidos que, geralmente, se mostra incompatível com o tempo disponível, e põe grande foco nos resultados finais, sem considerar a construção de conhecimento da trajetória do trabalho a cada ciclo do processo produtivo.

Nesse contexto, o poder que as informações possuem pode ser administrado de formas diferenciadas mediante a forma de organização de um grupo. Assim, um comportamento cooperativo de um grupo em relação às informações pode contribuir para uma maior aproximação da democracia no sentido mais amplo do termo, aumentar a qualidade das informações e conseqüentemente, das decisões tomadas, possibilitando incrementos aos ganhos de todos os envolvidos.

Diante do exposto, concluindo esse tópico, percebe-se que os valores pessoais e organizacionais são influenciados por aspectos externos e influenciam as práticas e ações, tanto do indivíduo como de uma organização.

Atividades coletivas e participativas são comuns no contexto de assentamento, como a formação de grupos e associações. Já a cooperação é incentivada por uma série de mediadores que interagem com os grupos que constituem os assentamentos e promovem a constituição desses como um espaço social, econômico e político diferenciado; devido à sua dinâmica interna e sua relação com o Estado e demais instituições.

Tal influência sobre a formação, existência e práticas desses grupos, além de delinear as suas identidades promove perspectivas e dinâmicas diferenciadas de poder e organização. Assim, essa dinâmica diferenciada pode determinar como as informações são vistas e qual será o papel delas num sistema produtivo

## **2.5 Conclusão do capítulo**

Esse capítulo tratou de aspectos históricos do trabalho agrícola com reflexões sobre o papel do ser humano nesse setor e as mudanças históricas que influenciaram sua atuação. Em seguida foi feita uma breve reflexão sobre agroecologia enquanto ciência e sua prática. Os sistemas de informações foram apresentados ressaltando a relevância das informações nos

sistemas produtivos e sua aplicabilidade na produção agrícola. Em relação aos valores humanos e a organização do trabalho, tratou-se de valores, associativismo e cooperação no contexto da agricultura familiar, como também da relação entre poder, cooperação e informação.

A forma do homem perceber o trabalho e de perceber-se nele traz significados importantes para sua atuação. As evoluções que o trabalho agrícola sofreu implicaram em novas posturas a serem assumidas pelo ser humano diante do trabalho. Aos poucos, a atuação do agricultor que faz as atividades mais diretas na produção foi se distanciando de uma atuação mais participante, passando a ser uma atuação mais prescrita, previsível e em alguns casos dispensável. Por outro lado, o poder de manipulação humana sobre aspectos que eram atribuição exclusiva da natureza aumentou, dando ao homem a capacidade de intervir sobre tais aspectos e promovendo uma sensação de onipotência ao ser humano

Além disso, o trabalhador rural passou a fazer parte de um sistema em que seu conhecimento e sua atuação interventiva diante de problemas de produção ficaram sujeitos a um padrão que os dispensava, pois as soluções eram sempre técnicas, dependentes da aplicação de produtos industrialmente manipulados, cuja recomendação correta seria apenas aquela dada, quase sempre, por um agrônomo, técnico ou comerciante com experiência. Isso diminuiu não apenas a participação do homem no trabalho, mas sua significância e valor.

A agroecologia promove um contexto em que o agricultor necessita ter uma postura de constante observação e experimentar novas práticas, gerando novos conhecimentos, visto que ele passa a ser uma autoridade por ter a vivência do trabalho. Dessa forma seu conhecimento e suas observações passam a ser essenciais e indispensáveis no seu trabalho, dando significância à sua participação no processo produtivo.

Além disso, a combinação da agroecologia com a agricultura familiar pode implicar em maior autonomia, uma vez que muitos trabalhadores já não são mais empregados de grandes latifúndios, mas possuem sua pequena propriedade e seu próprio empreendimento.

Perceber a agroecologia e suas implicações enquanto ciência e enquanto meio de vida significa perceber o sistema produtivo e tudo o que lhe é próprio de outra forma, inclusive as informações.

O uso de sistemas de informações no contexto do agronegócio tem sido uma realidade, uma vez que as informações permeiam todos os sistemas produtivos, influenciando as interações do sistema produtivo com outros sistemas e com o ambiente. Porém, no contexto da agroecologia sendo praticada na agricultura familiar em assentamentos da reforma agrária, são necessárias adaptações, não apenas dos sistemas de informações, mas na forma de

perceber e aplicar as tecnologias que serão utilizadas para que o sistema de informações possa ser adequado ao sistema produtivo.

Dentre os aspectos que necessitam ser observados estão os aspectos técnicos e os aspectos humanos. A própria literatura aponta para a necessidade de uma consideração diferenciada às pessoas e aos seus papéis num sistema de informações. Assim, aspectos como os valores humanos, história da formação de grupos, formas de organização do trabalho, e a dinâmica comportamental das pessoas e das organizações devem ser observadas e considerados no processo de construção de um sistema de informações.