



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA AGROINDUSTRIALIZAÇÃO
CANAVIEIRA NA COOPERATIVA DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA
VITÓRIA (COPAVI): UM ESTUDO DE CASO DA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR
MASCADO**

EDUARDO RODRIGUES ARAÚJO

**Araras
2011**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA AGROINDUSTRIALIZAÇÃO
CANAVIEIRA NA COOPERATIVA DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA
VITÓRIA (COPAVI): UM ESTUDO DE CASO DA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR
MASCADO**

EDUARDO RODRIGUES ARAÚJO

ORIENTADORA: Dra. MARIA TERESA MENDES RIBEIRO BORGES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural como requisito parcial à obtenção do título de MESTRE EM AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL

Araras

2011

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

A663ai

Araújo, Eduardo Rodrigues.

Avaliação de impactos ambientais da agroindustrialização canieira na Cooperativa de Produção Agropecuária Vitória (COPAVI) : um estudo de caso da produção de açúcar mascavo / Eduardo Rodrigues Araújo. -- São Carlos : UFSCar, 2011.

79 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2011.

1. Agricultura familiar. 2. Sustentabilidade. 3. Qualidade total. 4. Açúcar mascavo. I. Título.

CDD: 630 (20^a)

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
DE

EDUARDO RODRIGUES ARAÚJO

APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL, DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SÃO CARLOS, *EM 04 DE JULHO DE 2011.*

BANCA EXAMINADORA:



PROFA. DRA. MARIA TERESA MENDES RIBEIRO BORGES

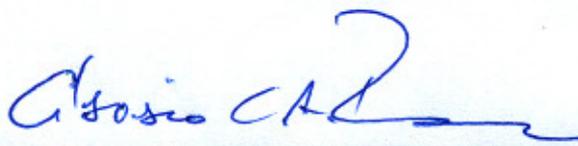
ORIENTADORA

PPGADR/UFSCar



PROFA. DRA. MARTA REGINA VERRUMA-BERNARDI

PPGADR/UFSCar



PROF. DR. CLÁUDIO CÉSAR DE ALMEIDA BUSCHINELLI

EMBRAPA

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar ao Deus que nos dá a vida e forcas para seguir nela com toda a forca e garra para superar todas as dificuldades que possam aparecer, sem esquecer no teu amor que nos faz acreditar em dias melhores para mim e para os que me rodeiam;

Aos meus amados pais, Emanuel Erivan da Silva Araújo e Germana Rodrigues Araújo, que me possibilitaram ate a presente etapa, uma condição única de amor, amizade, companheirismo, carinho, condições materiais e fizeram da minha educação uma prova que nos dias atuais a família é a base para a formação de um individuo capaz de conviver em paz em sociedade, impondo-me, sempre que necessários fosse, limites nas minhas atitudes e palavras, conduzindo-me sempre para a honestidade e ao espírito solidário;

Aos meus irmãos Emmanuelle, Eder e Eveline, que torceram e rezaram na minha ausência, pelo meu crescimento profissional e que em momentos oportunos puderam me colocar ao menos nas fotos de suas comemorações em casa;

Aos demais familiares, por estarem presentes, apoiando-me nas minhas escolhas e caminhos seguidos na vida pessoal e acadêmica;

À Professora Marta Regina Verruma-Bernardi pelo apoio inicial ao chegar na Pós-Graduação, se colocando a disposição nas minhas duvidas, nas caronas para São Carlos;

À Professora Maria Teresa Mendes Ribeiro Borges, pela adoção como minha orientadora de mestrado, com sua eterna paciência, carinho, compreensão, instruindo-me pelos caminhos da quimica para que o trabalho tivesse acontecido em plena tranquilidade;

Aos pesquisadores Geraldo Stachetti Rodrigues e Isis Rodrigues pela gentileza e paciência que me apresentaram parte da metodologia trabalhada na minha pesquisa;

Em especial meu carinho e reconhecimento ao Professor Manoel Baltasar Baptista da Costa pelas inúmeras proveitosas conversas informações durante o mestrado e pela amizade verdadeira que construímos;

Ao colegas e alguns amigos da 4ª turma do Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural da UFSCar, que souberam compartilhar diversas experiências de vida e profissional e que juntos formamos uma turma de muitos valores importantes para agroecólogos, em especial aos companheiros de talibã (República fundada no mestrado): Cláudio, Fernando, Túlio, João, Pedro, Thiago e outros que foram chegando posteriormente. Sem esquecer das meninas... Lisa, Cinara, Renata, Suzana e Danúbia;

Para não ser injusto gostaria de apenas citar outros nomes que foram fundamentais nessa curta caminhada de mestrado: Ester, Silvia, Padre Rocha, Carla, Domingas, Cláudia Secretária, Silvia da Química, entre outros;

De forma especial meus agradecimentos aos companheiros e companheiras do MST, que de forma amorosa, respeitosa, ética me proporcionaram momentos de bastante crescimento no momento de realização desse estudo, nas seguintes pessoas: Jacques, Solange, Chicão, Allan, Daniela Calza, Maguila, João Flavio, Beá, Carlinhos, Caio, Thiago, Josias e Zé Padre;

Finalmente a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização dessa etapa que se concretiza com o desenvolvimento desse trabalho.

SUMÁRIO

	Pag.
ÍNDICE DE TABELA	i
ÍNDICE DE FIGURAS	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Agricultura convencional	3
2.2 Agricultura familiar	6
2.3 Movimentos de agricultura alternativas	12
2.4 Luta pela terra e movimentos sociais	17
2.5 Agroindustrialização e cooperativismo.....	21
2.6 Sustentabilidade e Ambitec-Agro	24
2.7 Qualidades do açúcar mascavo	29
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	31
3.1 O assentamento Santa Maria (Copavi): descrição e caracterização de sua evolução	31
3.2 Sistema Ambitec-Agro	33
3.3 Análises microbiológica, físico-química e sensorial do açúcar mascavo ...	39
3.3.1 Amostragem e preparo do açúcar para análises.....	39
3.3.2 Análise microbiológica.....	39
3.3.3 Análise físico-química	40
3.3.4 Análise de cor dos açúcares	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
4.1 Avaliação de impacto ambiental através do sistema Ambitec-Agro.....	40
4.2 Análises microbiológicas	44
4.3 Análises físico-químicas.....	46
4.3.1 Polarização	46
4.3.2 Umidade.....	47
4.3.3 Cinzas	49
4.3.4 Açúcares Redutores.....	49

4.4 Análise sensorial	50
5 CONCLUSÕES	52
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
7 APÊNDICE	73

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar ao Deus que nos dá a vida e forcas para seguir nela com toda a forca e garra para superar todas as dificuldades que possam aparecer, sem esquecer no teu amor que nos faz acreditar em dias melhores para mim e para os que me rodeiam;

Aos meus amados pais, Emanuel Erivan da Silva Araújo e Germana Rodrigues Araújo, que me possibilitaram ate a presente etapa, uma condição única de amor, amizade, companheirismo, carinho, condições materiais e fizeram da minha educação uma prova que nos dias atuais a família é a base para a formação de um individuo capaz de conviver em paz em sociedade, impondo-me, sempre que necessários fosse, limites nas minhas atitudes e palavras, conduzindo-me sempre para a honestidade e ao espírito solidário;

Aos meus irmãos Emmanuelle, Eder e Eveline, que torceram e rezaram na minha ausência, pelo meu crescimento profissional e que em momentos oportunos puderam me colocar ao menos nas fotos de suas comemorações em casa;

Aos demais familiares, por estarem presentes, apoiando-me nas minhas escolhas e caminhos seguidos na vida pessoal e acadêmica;

À Professora Marta Regina Verruma-Bernardi pelo apoio inicial ao chegar na Pós-Graduação, se colocando a disposição nas minhas duvidas, nas caronas para São Carlos;

À Professora Maria Teresa Mendes Ribeiro Borges, pela adoção como minha orientadora de mestrado, com sua eterna paciência, carinho, compreensão, instruindo-me pelos caminhos da quimica para que o trabalho tivesse acontecido em plena tranquilidade;

Aos pesquisadores Geraldo Stachetti Rodrigues e Isis Rodrigues pela gentileza e paciência que me apresentaram parte da metodologia trabalhada na minha pesquisa;

Em especial meu carinho e reconhecimento ao Professor Manoel Baltasar Baptista da Costa pelas inúmeras proveitosas conversas informações durante o mestrado e pela amizade verdadeira que construímos;

Ao colegas e alguns amigos da 4ª turma do Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural da UFSCar, que souberam compartilhar diversas experiências de vida e profissional e que juntos formamos uma turma de muitos valores importantes para agroecólogos, em especial aos companheiros de talibã (República fundada no mestrado): Cláudio, Fernando, Túlio, João, Pedro, Thiago e outros que foram chegando posteriormente. Sem esquecer das meninas... Lisa, Cinara, Renata, Suzana e Danúbia;

Para não ser injusto gostaria de apenas citar outros nomes que foram fundamentais nessa curta caminhada de mestrado: Ester, Silvia, Padre Rocha, Carla, Domingas, Cláudia Secretária, Silvia da Química, entre outros;

De forma especial meus agradecimentos aos companheiros e companheiras do MST, que de forma amorosa, respeitosa, ética me proporcionaram momentos de bastante crescimento no momento de realização desse estudo, nas seguintes pessoas: Jacques, Solange, Chicão, Allan, Daniela Calza, Maguila, João Flavio, Beá, Carlinhos, Caio, Thiago, Josias e Zé Padre;

Finalmente a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização dessa etapa que se concretiza com o desenvolvimento desse trabalho.

SUMÁRIO

	Pag.
ÍNDICE DE TABELA	i
ÍNDICE DE FIGURAS	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Agricultura convencional	3
2.2 Agricultura familiar	6
2.3 Movimentos de agricultura alternativas	12
2.4 Luta pela terra e movimentos sociais	17
2.5 Agroindustrialização e cooperativismo.....	21
2.6 Sustentabilidade e Ambitec-Agro	24
2.7 Qualidades do açúcar mascavo	29
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	31
3.1 O assentamento Santa Maria (Copavi): descrição e caracterização de sua evolução	31
3.2 Sistema Ambitec-Agro	33
3.3 Análises microbiológica, físico-química e sensorial do açúcar mascavo ...	39
3.3.1 Amostragem e preparo do açúcar para análises.....	39
3.3.2 Análise microbiológica.....	39
3.3.3 Análise físico-química	40
3.3.4 Análise de cor dos açúcares	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
4.1 Avaliação de impacto ambiental através do sistema Ambitec-Agro.....	40
4.2 Análises microbiológicas	44
4.3 Análises físico-químicas.....	46
4.3.1 Polarização	46
4.3.2 Umidade.....	47
4.3.3 Cinzas	49
4.3.4 Açúcares Redutores.....	49

4.4 Análise sensorial	50
5 CONCLUSÕES	52
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
7 ANEXOS	73
Anexo 1. Lei n. 11.326	74
Anexo 2. Avaliação final, ponderação dos indicadores e expressão do Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária, do sistema AMBITEC–AGRO	75
Anexo 3. Avaliação final, ponderação dos indicadores e expressão do Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária, do sistema AMBITEC–AGRO	76
Anexo 4. Avaliação final, ponderação dos indicadores e expressão do Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária, do sistema AMBITEC–AGRO	77
Anexo 5. Avaliação final, ponderação dos indicadores e expressão do Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária, do sistema AMBITEC–AGRO	78
Anexo 6. Avaliação final, ponderação dos indicadores e expressão do Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária, do sistema AMBITEC–AGRO	79

1. INTRODUÇÃO

O cenário rural brasileiro atual passa por um momento de mudança de paradigma, onde sua ruptura sugere passar a produzir adotando o conceito de sustentabilidade nos agroecossistemas de forma operacional, possibilitando ao sistema uma produção agropecuária menos agressiva nas dimensões sócio-econômica e ambiental.

Nas últimas décadas, as preocupações com a qualidade dos alimentos consumidos pela população aumentaram em escala vertiginosa. Diversos estudos demonstraram contaminação nos alimentos, por meio de resíduos químicos dos agrotóxicos e/ou do processo de industrialização dos mesmos, onde os reflexos na saúde humana podem ser percebidos, nas intoxicações e nas doenças provocadas pelo acúmulo dessas substâncias no corpo ao decorrer do tempo (SINITOX, 2010 e ANVISA, 2010).

No contexto agrícola, sustentabilidade é sinônimo de produção equilibrada, ou seja, a condição de ser capaz de produzir sem comprometer a disponibilidade dos recursos utilizados para as próximas gerações, pois sua capacidade de se renovar ou ser renovado não é comprometida (GIUDICI et al., 2001; GLIESSMAN, 2001; OECD, 1993). A sustentabilidade dos agroecossistemas traduziu-se, portanto, em manutenção da produtividade ao longo do tempo. Para tanto, na última década, a sustentabilidade surgiu como a característica a ser analisada e medida (CARPENTER, 1993).

Paralelo a essa tentativa de ruptura com a agricultura dos agrotóxicos e dos adubos químicos, difundido pela revolução verde, destacam-se também, as diversas iniciativas de formação de agroindústrias rurais de caráter familiar, que possibilitam uma melhoria significativa na renda média das famílias, além de estabelecer um sistema de produção capaz de manter um nível de qualidade e constância dos produtos, suficiente para promover sua permanência no mercado.

Para Wesz Junior et al. (2009), de forma pontual, tendo por base os estudos empíricos abordados, pode-se dizer que as agroindústrias agem positivamente através da elevação/complementação da renda familiar, diminuição da vulnerabilidade socioeconômica dos agricultores, diversificação e fomento das economias locais, valorização e preservação dos hábitos culturais, estímulo da proximidade social (produtor-consumidor), geração de emprego no campo, redução

do êxodo rural, valorização das especificidades locais e alteração nas relações de gênero, uma vez que as mulheres passam a ter um papel de crescente importância nas decisões acerca da gestão do empreendimento.

Nesse contexto de agroindustrialização, com o objetivo de consolidar as atividades que já vinham ocorrendo de forma coletiva, às famílias ligadas ao MST fundaram, no dia 10 de julho de 1993, uma Cooperativa de Produção Agropecuária (CPA), denominada de Cooperativa de Produção Agropecuária Vitória LTDA – COPAVI. Localizada no noroeste do Paraná, no município de Paranacity, 40 cooperados, inicialmente foi elaborado o estatuto e o regimento interno. Foram criados e organizados os setores, discutidos durante a ocupação: de produção, de comercialização e de administração. A COPAVI passou a ser a referência do assentamento, tanto na dimensão produtivo-econômica, quanto nas áreas social e política, subordinando-se às diretrizes do MST (MOURA, 2006).

Na literatura existem diversas abordagens que avaliam a sustentabilidade agrícola. Em sua grande maioria propõem a construção de indicadores multidimensionais, que podem ou não ser agregados de um valor numérico de sustentabilidade, que avalie o desempenho do sistema produtivo. Um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade em estudo, tendo como principal característica a de poder sintetizar um conjunto complexo de dados, expressando apenas o significado essencial dos aspectos analisados (BOUNI, 1996; MITCHELL, 1997). Os indicadores podem, portanto informar uma determinada situação, mas também podem passar a idéia de uma percepção, de uma tendência ou fenômeno não detectado imediatamente (HAMMOND, 1995).

Nessa busca por metodologias, que apliquem o conceito dos indicadores de sustentabilidade, a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), desenvolveu o Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas (Sistema Ambitec), que é capaz de aglutinar diversos índices específicos a serem avaliados dentro da propriedade rural em apenas um indicador numérico (EMBRAPA, 2004).

O sistema Ambitec-Agro é composto por quatro módulos, orientado para os sectores produtivos da Agricultura, Animal pecuária, agroindústria e impacto

ambiental avaliação (Irias et al., 2004) e um módulo específico para avaliação de impacto social (Rodrigues et al., 2005), abrangendo 24 critérios e 125 indicadores.

Cada um destes aspectos é composto por um conjunto de indicadores organizados em matrizes de ponderação automatizadas, nas quais são calculados os coeficientes de alteração dos 36 componentes dos indicadores, conforme o conhecimento pessoal dos adotantes da tecnologia. O usuário da tecnologia deverá indicar um coeficiente de alteração do componente (+3 para grande aumento, +1 para aumento moderado, 0 para componente inalterado, -1 para diminuição moderada e -3 para grande diminuição), em razão específica da aplicação da tecnologia à atividade e nas condições de trabalho particulares à sua situação. Cada usuário representa uma unidade amostral de impacto ambiental da tecnologia.

No que concerne a qualidade Singer e Mason (2007), afirmam que os consumidores estão à procura não somente de alimentos mais saudáveis e seguros, mas também consideram questões éticas quanto ao meio ambiente e ao uso de agrotóxicos na produção alimentar.

Nesse ensejo, o sistema Ambitec-Agro será aplicado no ambiente do projeto de assentamento Santa Maria, de forma inovadora a metodologia busca avaliar os impactos que as modificações tecnológicas ocorridas na agroindústria dos derivados da cana-de-açúcar trouxeram para a vida dessa comunidade, bem como estudar o produto principal, o açúcar mascavo, como forma de perceber a qualidade geral destes, acreditando que o aspecto sanitário e os parâmetros físico-químicos e sensorial de cor também são ferramentas fundamentais no processo de acreditação do produto junto ao consumidor final, em busca de alimentos responsáveis pela geração da tão afamada e desejada sustentabilidade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 AGRICULTURA CONVENCIONAL

O século XX pode ser considerado como o início da chamada agricultura convencional, entendida como a forma de fazer agricultura baseada nos adubos químicos, sementes melhoradas e da mecanização dos campos, que teve por marco

introdutório a revolução verde, que substitui a forma tradicional de praticar agricultura.

Os sistemas de agricultura tradicional tiveram origem de séculos de evolução biológica e cultural, representam experiências acumuladas de interação entre o ambiente e os agricultores sem acesso a insumos, capital e conhecimento científico. Essas experiências têm levado agricultores em muitas áreas do mundo ao desenvolvimento de agroecossistemas sustentáveis, gerido com recursos locais, da energia humana e animal (ALTIERI e ANDERSON, 1986).

De acordo com Leonel (op. cit.), na década de 1980 a “Revolução Verde”, nos países em desenvolvimento foi responsável por duplicar a produtividade por hectare de alguns grãos e aumentar a área cultivada em 24%. No entanto, *“a um custo de um notável incremento de energia comercial, mediante insumos de toda ordem: máquinas, combustíveis, fertilizantes, pesticidas herbicidas, irrigação, eletricidade e transporte”* (BATISTA, 1994 apud: LEONEL). Este advento levava a crer que o aumento da produção e produtividade agrícola proporcionado solucionaria a questão da fome no mundo (EHLERS, 1994).

Para Chonchol (2005), a fome não é tanto uma consequência de uma produção alimentar insuficiente, mas sim da marginalização econômica de certas populações. Sen (2000) destaca que a subnutrição, fome crônica e fomes coletivas são influenciadas pelo funcionamento de toda economia e, portanto:

– não apenas pela produção de alimentos e de atividades agrícolas [...] os alimentos não são distribuídos na economia por meio da caridade ou de algum sistema de compartilhamento automático.

Assim, políticas governamentais coerentes devem funcionar no sentido de permitir uma participação de partidos políticos, organizações não governamentais e demais instituições que atuam em prol da construção das condições para que o diálogo entre atores sociais se estabeleça em torno a esses mesmos objetivos (HIRAI e SACCO DOS ANJOS, 2007).

Para Santos et al. (2005), a Revolução Verde foi um processo de modernização agrícola por meio do qual os países em desenvolvimento puderam aumentar a produção e a produtividade da sua agricultura. Esse processo de

mudança se assentou no chamado “pacote tecnológico”, ou seja, um conjunto de recomendações técnicas que incluíam o uso de sementes melhoradas geneticamente, a motomecanização e o uso intensivo de agroquímicos. A introdução desse pacote deveria resolver o problema da fome nesses países de forma que diminuísse as pressões sócias por mudanças políticas.

Desta forma, o desenvolvimento baseado na revolução verde, pautado no aumento de produtividade, significou maior instabilidade para o setor, acentuando a desigualdade e a pobreza no campo, com reflexos ecológicos, econômicos e sociais importantes para os agricultores familiares (GLIESSMAN, 2001).

Devido ao desenvolvimento da revolução verde e, por conseguinte da agricultura moderna, que se caracteriza por recomendações tecnológicas que têm ignorado a heterogeneidade ambiental, cultural e socioeconômica da agricultura tradicional, o desenvolvimento agrícola não simpatiza com as necessidades dos agricultores nem com as potencialidades agrícolas locais (CONWAY, 1985).

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

Ainda do ponto de vista ambiental, a substituição dos sistemas de rotação de culturas, por sistemas simplificados, baseados no emprego de insumos industriais químicos, motomecânicos e de variedades vegetais geneticamente melhoradas, afetou drasticamente a estabilidade ecológica. Este conjunto de inovações elevou de forma exponencial, tanto os rendimentos das lavouras, quanto a produtividade do trabalho (SANTANA, 2005).

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

Várias contradições da revolução verde associada ao processo de modernização da agricultura conduziram a esta crise: a miséria no meio rural não foi eliminada, estimulou-se a concentração de renda e de propriedade da terra, houve incentivos para a concentração agroindustrial, foi incentivado o uso de tecnologias que provocaram a degradação e contaminação do meio ambiente, não se garantiu qualidade de vida às pessoas que vivem no meio rural, como acesso a serviços nas áreas de saúde, educação, previdência, lazer, cultura, etc. (ALTIERI, 1999; GLIESSMAN, 2001).

Esse processo alterou a estrutura de produção com a diminuição do número de unidades de produção familiares, mesmo com a expansão da área ocupada. Os mais capitalizados tiveram acesso a crédito, aumentaram o número de estabelecimentos e a porcentagem de área ocupada (FIGUEIREDO e LIMA, 2006).

2.2 AGRICULTURAS FAMILIAR

Nesse contexto de acelerada transformação do meio rural brasileiro podemos destacar a presença do agricultor tradicional ou camponês, um ator com grande importância econômica e social, que pratica a agricultura de cunho familiar e, que por muitas vezes, viu-se refém dessas mudanças, através da adoção dos pacotes tecnológicos e que por outras, tentou resistir ao processo de modernização da agricultura difundido pela revolução verde.

O grande desenvolvimento da agricultura nos últimos 40 anos criou o falso dilema que no “novo mundo rural” caracterizado como o da grande propriedade, com utilização intensa da mecanização, utilização de variedades selecionadas de sementes e de insumos químicos, não haverá espaço para a agricultura familiar, caracterizada como de pequena produção de subsistência, camponesa e atrasada, (BUAINAIN et al., 2003).

Segundo Schneider (2003) a emergência da expressão “agricultura familiar” no contexto brasileiro surgiu a partir de meados da década de 1990, tardiamente, se comparada à tradição dos estudos sobre esse tema nos países desenvolvidos.

No entanto Wanderley (1999) questiona o caráter recente do conceito de agricultura familiar e sua relação com outros conceitos e categorias já utilizados:

A agricultura familiar não é uma categoria social recente nem a ela corresponde uma categoria analítica na sociologia rural. No entanto, sua utilização com o significado e a abrangência que lhe têm sido atribuídos nos últimos anos no Brasil, assume ares de novidade e de renovação. Fala-se da agricultura familiar como um novo personagem, diferente do camponês tradicional, que teria assumido sua condição de produtor moderno. Mas afinal o que vem a ser a agricultura familiar? Em que ela é diferente do campesinato, do agricultor de subsistência, do pequeno produtor, categorias que, até então, circulavam com maior frequência nos estudos especializados?...

A agricultura familiar, muito mais que um setor social e econômico é um valor: num país com a tradição latifundiária do Brasil, cuja formação histórica repousa na forma mais radical de separação entre propriedade e trabalho - a escravidão - não é trivial afirmar que unidades produtivas ao alcance da capacidade de trabalho de uma família podem afirmar-se economicamente em mercados competitivos. (ABRAMOVAY, R., MAGALHÃES, R. e SCHRÖDER, M., 2005).

Para Schneider (1999), o mérito dos trabalhos de Veiga e Abramovay foi o de ter revelado que a agricultura familiar é uma forma reconhecida e social e politicamente legitimada na maioria dos países desenvolvidos, nos quais a estrutura agrária é predominantemente composta por explorações onde o trabalho familiar desempenha importância decisiva.

A conceituação de agricultura familiar designa como sendo a forma de organização produtiva de responsabilidade exclusiva do grupo familiar, com exceção a alguns períodos sazonais, como a colheita, onde se utiliza força de trabalho externa ao grupo familiar. Este é responsável por todo o processo produtivo desde a escolha da cultura, diversificação, tipo de plantio e escoamento da produção.

A conceituação de agricultura familiar deve ser entendida “como aquela em que a família, ao mesmo tempo em que é proprietária dos meios de produção, assume o trabalho no estabelecimento produtivo”, destaca ainda, que o “[...] caráter familiar não é um mero detalhe superficial e descritivo: o fato de uma estrutura produtiva associar família-produção-trabalho tem consequências fundamentais para a forma como ela age econômica e socialmente” (WANDERLEY, 1988).

Para Tedesco (1999) agricultura familiar é aquela que combina a propriedade da terra, com uma mão-de-obra familiar, e que se organiza, em torno da e para a

família, por uma lógica que reúne saberes e valores que asseguram a reprodução familiar e de produção e a permanência do patrimônio.

Neves (2006) sintetiza dizendo: “como a forma de organização da produção em que a família é ao mesmo tempo proprietária dos meios de produção e executora das atividades produtivas”.

Essa definição da agricultura familiar pelo tamanho de terra e número de trabalhadores contratados na unidade rural foi uma forma utilizada pelos órgãos de planejamento, reforma agrária e desenvolvimento rural do Brasil, principalmente para fins de estatística e financiamento. Porém, pode-se considerar que a agricultura familiar está relacionada a outros aspectos ligados à família, ao trabalho, à terra e ao ambiente (MELO e RIBEIRO, 2005).

Segundo Guanzirolí et al. (2001), a agricultura familiar não deve ser definida a partir do tamanho do estabelecimento, devendo a direção dos trabalhos ser exercida pelo produtor e o trabalho da família ser superior ao trabalho de terceiros. Percebe-se que mesmo os arrendatários, os parceiros e os posseiros, podem ser caracterizados como agricultores familiares.

Altmann et al. (2002) detalhou o conceito de agricultura familiar com sendo aquele que explora parcela da terra na condição de proprietário, assentado, posseiro, arrendatário ou parceiro, e atende simultaneamente aos seguintes quesitos: utiliza o trabalho direto, seu e de sua família, podendo ter, em caráter complementar, até dois empregados permanentes e contar com ajuda de terceiros, quando a natureza sazonal da atividade agropecuária o exigir; não detenha, a qualquer título, área superior a quatro módulos fiscais, quantificados segundo a legislação em vigor; tenha, no mínimo, 80% da renda familiar bruta anual originada da exploração agropecuária, pesqueira e/ou extrativa; resida na propriedade ou em aglomerado rural ou urbano próximo.

A expressão “agricultura familiar” busca designar uma forma de produção moderna e mais eficiente sob o ponto de vista econômico, social e ambiental. [...] existem diferentes concepções sobre os rumos da sociedade entre os que acreditam no papel estratégico da agricultura familiar. Existem aqueles que não acreditam mais na possibilidade da construção de uma sociedade socialista, os que colocam a melhoria e a democratização do capitalismo como horizonte final. [...] Por outro lado, existem aqueles que acreditam no papel da agricultura familiar tanto para a luta pela

conquista de uma nova sociedade, o socialismo, como na manutenção dos agricultores familiares como forma de organização produtiva dentro da nova sociedade socialista conquistada (CASTILHOS, 2003).

Na década de 90, também exerceu influência na delimitação operacional do conceito de agricultura familiar o trabalho de cooperação desenvolvido pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) e pela FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), que sugeriu uma divisão das formas de agricultura brasileira em dois modelos: “patronal” e “familiar”. O primeiro (patronal) caracteriza-se pela separação entre a gestão e o trabalho, especialização das atividades, por apresentar trabalho assalariado (predominante) e nele ocorrer a eliminação das decisões “de terreno” e “de momento” (intuitivas ou de senso comum). Já no modelo familiar ocorre uma relação íntima entre trabalho e gestão, o proprietário conduz o processo produtivo, há maior diversificação da produção, o trabalho assalariado é usado somente como complementar e as tomadas de decisão são imediatas e ligadas às imprevisibilidades do processo produtivo (FAO/INCRA, 1994).

De acordo com estudo realizado pelo convênio FAO/INCRA (1996), os produtores familiares não devem ter qualquer empregado permanente ou menos de cinco trabalhadores temporários em algum mês do ano (LOURENZANI, 2006).

Para efeito legal tem-se a consolidação atual do conceito de “agricultor familiar” com a Lei n. 11.326 (BRASIL, 2006):

A abordagem de Lamarche (1992 e 1994) a agricultura familiar é aquela que corresponde a uma unidade de produção agrícola onde a propriedade e o trabalho estão intimamente ligados à família, porém ele não a define na contraposição à produção capitalista. As unidades de produção familiares diferenciam-se internamente quanto à capacidade de se apropriar de meios de produção e desenvolvê-los: "as unidades de produção familiares não constituem um grupo homogêneo, isto é, uma formação social correspondente a uma classe social no sentido marxista do termo".

As pressões dos movimentos sociais do campo, como muito bem caracterizou Medeiros (2001), foram relativamente eficientes no que tange à negociação de políticas públicas com o Estado, pois propiciaram a conquista de políticas públicas

significativas para os agricultores, como o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), criado em 1995.

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) define a agricultura familiar como “uma forma de produção, onde predomina a interação entre a gestão e o trabalho, a direção do processo produtivo pelos agricultores familiares, com ênfase na diversificação e utiliza o trabalho familiar complementado pelo trabalho assalariado” (PRONAF, 2000).

Veiga (1998), afirma que esta forma de organização da produção agropecuária é superior ao modelo agro-exportador em vários produtos. Argumenta, ainda, que se além da dimensão alocativa, a dimensão distributiva também estiver presente na avaliação da eficiência econômica, “a agricultura familiar brasileira mostra-se superior à patronal, apesar do desprezo de que foi vítima nos últimos 150 anos”.

Para Lima e Wilkinson (2002) a agricultura familiar cria oportunidades de trabalho local, reduz o êxodo rural, diversifica os sistemas de produção, possibilita uma atividade econômica em maior harmonia com o meio ambiente e contribui para o desenvolvimento dos municípios de pequeno e médio porte.

Segundo Guilhoto et al. (2007) o segmento familiar da agropecuária brasileira e as cadeias produtivas a ela interligadas responderam, em 2003, por 10,1% do PIB brasileiro, o que equivale a R\$ 157 bilhões, em valores daquele ano. Evidencia-se dessa forma, a importância da agricultura familiar na geração de riqueza no país, tendo em vista que o conjunto do agronegócio nacional foi responsável, nesse mesmo ano, por 30,6% do PIB.

O Censo Agropecuário de 1996 indicou que sua participação nas vendas do setor é declinante, representando apenas 6% em 1992 (US\$ 9,8 bilhões). As vendas das sociedades de tipo familiar aumentaram, chegando a 21% (US\$ 34,4 bilhões). A tradicional agricultura familiar foi responsável por 54% da produção comercializada (US\$ 87,9 bilhões). E os restantes 19% (US\$ 30,5 bilhões) referem-se a outras formas societárias, que não podem ser rigorosamente classificadas como familiares ou patronais (HOPPE, 1996).

De acordo com dados do Censo Agropecuário de 1995/96, os agricultores familiares somam 4.139.369 estabelecimentos rurais, representando 85,2% dos quase 5 milhões de estabelecimentos existentes no Brasil. Estes estabelecimentos

familiares ocupam 30,5% da área agrícola total, respondendo por 37,9% do Valor Bruto da Produção Agropecuária Nacional (VBP), o que equivale a cerca de R\$18,5 bilhões. Entretanto, recebem apenas 25,3% do financiamento destinado à agricultura (GUANZIROLI et al., 2001; PICINATTO et al., 2000).

Na agricultura familiar, cresce a noção de sua importância e de seu papel no desenvolvimento. A agricultura familiar brasileira, ocupando apenas 30,5% da área total dos estabelecimentos e contando somente com 25% do financiamento total, é responsável por 37,9% de toda a produção nacional. O percentual do Valor Bruto da Produção (VBP) obtido pela agricultura familiar, quando consideradas algumas atividades, demonstra sua importância no que se refere aos produtos destinados ao mercado interno e também à exportação. Os agricultores familiares produzem 24% do VBP total da pecuária de corte; 52% da pecuária de leite; 58% dos suínos; e 40% das aves e ovos. Em relação a algumas culturas temporárias e permanentes, a agricultura familiar produz 33% do algodão; 31% do arroz; 72% da cebola; 67% do feijão; 97% do fumo; 84% da mandioca; 49% do milho; 32% da soja; 46% do trigo; 58% da banana; 27% da laranja; 47% da uva; 25% do café; e 10% do VBP da cana-de-açúcar. Acrescenta-se que ela é a principal geradora de postos de trabalho no meio rural, respondendo por 76,9% do pessoal ocupado na agricultura (INCRA/FAO, 2000).

Segundo dados do Censo Agropecuário de 2006, citado pelo IBGE, (2009), a agricultura familiar representa 84,4 % dos estabelecimentos agropecuários, ocupa 74,4 % da força de trabalho e gera 38 % valor total da produção dos estabelecimentos. Além de ser responsável por garantir boa parte da segurança alimentar do país; sendo que, naquele ano, ela foi responsável por 87% da mandioca produzida no país, 70% do feijão, 58% do leite, 46% do milho, 59% do plantel de suínos, 50% das aves e 30% dos bovinos; isto ocupando uma área correspondente a apenas 24% dos estabelecimentos agropecuários brasileiros (IBGE, 2009).

Almeida (1997) argumenta uma perspectiva importante:

...O grande desafio, talvez, resida na capacidade das forças sociais envolvidas na busca de outras formas para o desenvolvimento de imprimir sua marca nas políticas públicas, para que estas venham a afirmar política, econômica e socialmente a opção pela agricultura familiar, forma social de uso da terra que melhor responde a noção de sustentabilidade e as necessidades locais, regionais e do país. O sucesso das iniciativas atuais por um novo e diferente modo de desenvolvimento está na razão

direta dos resultados obtidos nessa direção, ou seja, no fortalecimento dos processos organizativos da agricultura familiar nas suas diversas formas associativas.

Para Lima e Wilkinson (2002) a agricultura familiar cria oportunidades de trabalho local, reduz o êxodo rural, diversifica os sistemas de produção, possibilita uma atividade econômica em maior harmonia com o meio ambiente e contribui para o desenvolvimento dos municípios de pequeno e médio porte. A produção familiar é a principal atividade econômica de diversas regiões brasileiras e precisa ser fortalecida, pois o potencial dos agricultores familiares na geração de empregos e renda é muito importante. É preciso garantir a eles acesso ao crédito, condições e tecnologias para a produção e para o manejo sustentável de seus estabelecimentos, além de garantias para a comercialização dos seus produtos, agrícolas ou não.

Góis (2002) argumenta que a importância da agricultura familiar vai muito além da mera produção primária, pois ela provê um conjunto de serviços e bens públicos, destacando-se a contribuição à segurança alimentar, aos cuidados com o território, à conservação do meio ambiente, à preservação de valores culturais, à ocupação de mão-de-obra e à geração de empregos.

Podemos entender dessa forma, que a agricultura familiar é a forma de praticar agricultura que mais se aproxima das premissas do desenvolvimento sustentável, através da harmonização do crescimento econômico e social com o respeito ao meio ambiente.

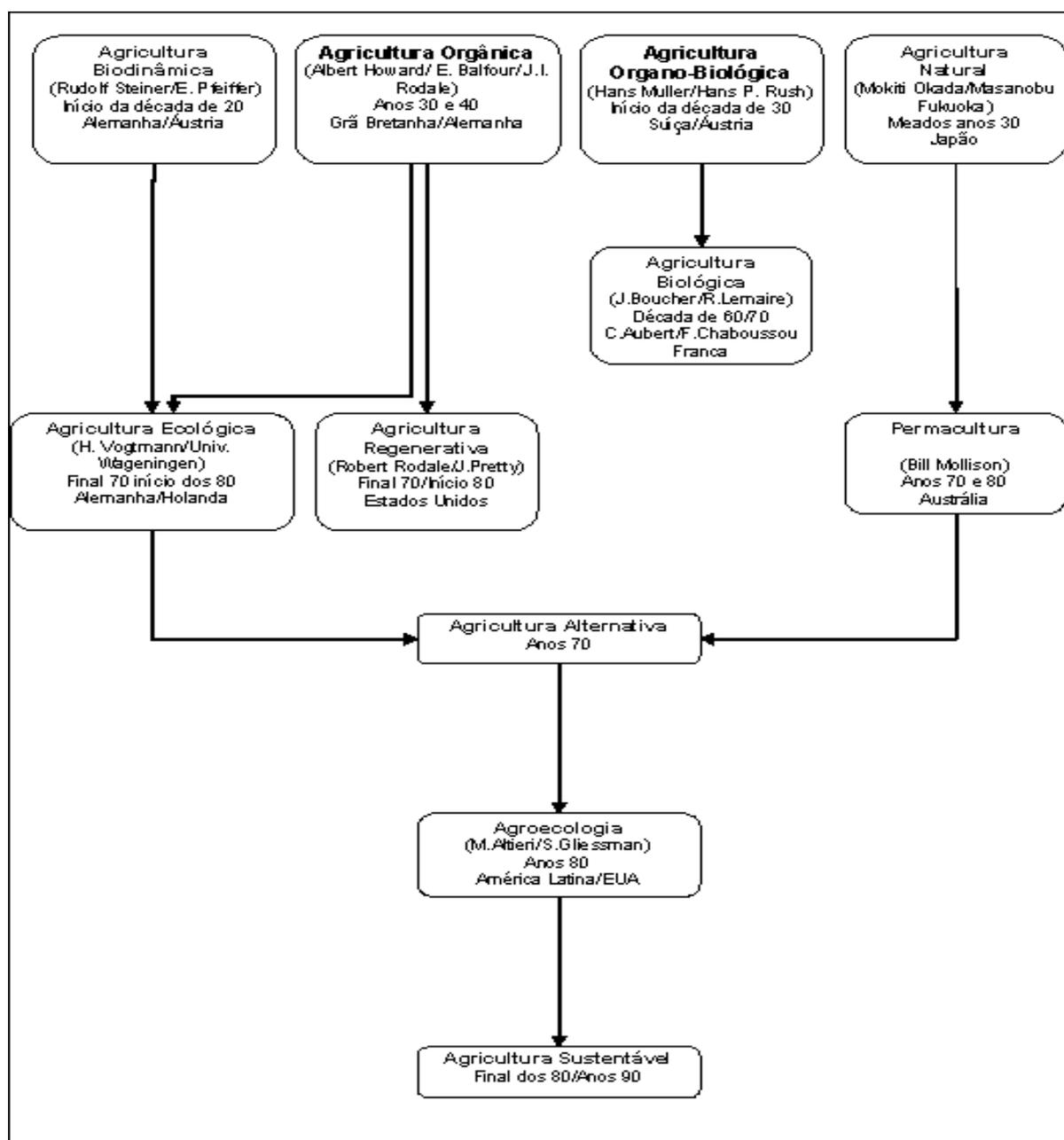
2.3 MOVIMENTOS DE AGRICULTURAS ALTERNATIVAS

Nesse contexto, a humanidade vem buscando estabelecer estilos de agricultura menos agressivos ao meio ambiente, capazes de proteger os recursos naturais e que sejam duráveis no tempo, tentando fugir do estilo convencional de agricultura que passou a ser hegemônico a partir dos novos descobrimentos da química agrícola, da biologia e da mecânica, ocorridos já no início do século XX (CAPORAL e COSTABEBER, 2004).

As agriculturas alternativas surgiram na segunda década do século XX com as idéias de Steiner, através da agricultura biodinâmica e por Howard, que

desenvolveu pesquisas em agricultura orgânica, porém sua maior repercussão foi na década de 1960, aparecia como um movimento de contestação, assim como muitos outros surgidos no mesmo período. As agriculturas alternativas são representadas por várias vertentes, entre as quais está a agricultura biológica, a natural, orgânica, e a biodinâmica (SILVA, 2004).

Os movimentos rebeldes, sintetizados na Figura 1 por Darolt (2002), da agricultura representaram o início do processo de contestação da agricultura artificial e sintética que se hegemoniza com o modelo da revolução verde e que possui em seus pressupostos as premissas da modernidade, assim como uma concepção de natureza e de meio ambiente (RUSZCZYK, 2007).



FONTE: DAROLT (2002)

Figura 1 – Principais correntes de pensamento ligadas ao movimento orgânico e seus precursores

Para Altieri (1989), a Agricultura Alternativa tem como função, a promoção de produções mais sustentáveis, visto que, prioriza a utilização e manejo de práticas que respeitem a natureza. Esse tipo de agricultura está baseado em conceitos ecológicos, onde é possível a reciclagem de nutrientes e de matéria orgânica, fluxos

de sistemas fechados, equilíbrio de pestes e pragas, além de uma utilização múltipla da terra. Dessa forma, o agroecossistema se manteria em equilíbrio e os danos ambientais seriam minimizados.

A agricultura biodinâmica foi criada em 1924 pelo filósofo austríaco Rudolf Steiner, pai da Antroposofia, baseava-se no ideal de que a propriedade rural deveria ser tratada como um organismo vivo, onde se deve primar pela manutenção da qualidade do solo e da associação de culturas vegetais com a criação de animais. As culturas são baseadas no calendário biodinâmico, através de observações astronômicas; ainda são considerados a compostagem de dejetos orgânicos provenientes de animais e restos vegetais, além do respeito que deve existir ao ecossistema natural (EHLERS, 1994).

Surgiu na Suíça, na década de 30, com Hans Müller, político que naquela época já se mostrava preocupado com “a autonomia dos produtores e comercialização direta aos consumidores.” Suas idéias ficaram esquecidas por quase três décadas, quando o médico alemão Hans Rishas as retomou e as sistematizou. A ênfase nas práticas agrícolas recai sobre o manejo dos solos, fertilização e rotação de culturas. Seus adeptos sugerem a incorporação de rochas moídas no solo e, principalmente, adubação orgânica, necessariamente de origem animal (EHLERS, 1996). A denominação agricultura biológica tornou-se popularizada a partir dos trabalhos de Claude Aubert na França, cuja obra principal é *L'Agriculture Biologique: pourquoi et comment la pratiquer* (AUBERT, 1977).

Um exemplo clássico de aplicação dessa teoria na prática agrícola são os “preparados biodinâmicos”, utilizados como adubação e para tratamentos fitossanitários. CORREA-RICKLI (1986) chama a atenção, porém, para as especificidades nas relações da natureza entre as regiões temperadas e nos trópicos, que não podem ser simplesmente copiadas.

No Brasil, a agricultura biodinâmica tem como principais representantes o Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural, o Instituto de Economia Associativa Elo, e a Fazenda Demeter, todos localizados em Botucatu, São Paulo. Este movimento é ligado à IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) e tem uma forte atuação na certificação de produtos orgânicos.

A chamada agricultura natural, que tem em Masanobu Fukuoka seu principal defensor, cujas idéias e experiências desenvolvidas durante mais de 30 anos são

expostas no livro *Agricultura Natural* (FUKUOKA, 1978), no qual o autor faz uma crítica ao antropocentrismo e às concepções da ciência moderna. Com uma estratégia de intervenção mínima do homem nos processos da natureza – ausência de aração, capinas, uso de fertilizantes e pesticidas - essa proposta dispensa em grande parte um planejamento centralizado do processo produtivo para realizar práticas de manejo, defendendo uma “agricultura da natureza”. Um exemplo claro é o abandono da poda em plantas frutícolas. A base dessa proposta fundamenta-se na “sucessão natural” de espécies (cereais, leguminosas e frutíferas), as quais são produzidas sem o aporte de insumos externos e sem alterar a base dos ecossistemas locais.

O movimento conhecido como agricultura orgânica surgiu com os trabalhos de um agrônomo inglês, Sir Albert Howard, cujo legado teórico principal foi publicado pela primeira vez em 1941 com o título *Um Testamento Agrícola*. Nesta obra, o autor afirma que a base da sustentabilidade da agricultura é a conservação da fertilidade do solo, chamando a atenção para o papel fundamental da matéria orgânica e dos microorganismos do solo (como a associação micorrízica e as bactérias fixadoras de Nitrogênio), e para a necessidade de integração entre a produção vegetal e animal como condição para manter ou recuperar a fertilidade do solo (PAULUS, 1999).

Agroecologia é uma ciência ou campo de conhecimento de caráter multidisciplinar que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias que nos permitem estudar, analisar, desenhar e avaliar agroecossistemas. Estabelece bases para a construção de estilos de agriculturas sustentáveis e de estratégia de desenvolvimento rural sustentável (CAPORAL e COSTABEBER, 2004).

A agroecologia tem sido difundida na América Latina, e no Brasil em especial, como sendo exatamente este padrão técnico-agronômico capaz de orientar as diferentes estratégias de desenvolvimento rural sustentável, avaliando as potencialidades dos sistemas agrícolas através de uma perspectiva social, econômica e ecológica, sendo seu maior objetivo, a manutenção da produtividade agrícola com o mínimo possível de impactos ambientais e com retornos econômico-financeiros adequados à meta de redução da pobreza, assim atendendo as necessidades sociais das populações rurais do continente (ALTIERI, 1998).

Há um grupo de pesquisadores que incorpora também a perspectiva sociológica à Agroecologia, pois entende que esta tem uma natureza social (SEVILLA GUZMÁN, 2002).

Nesse contexto, o termo “agriculturas de base ecológica”, sugerido por Caporal e Costabeber (2004), tem a intenção de distinguir os estilos de agricultura resultantes da aplicação dos conceitos da Agroecologia do modelo convencional de agricultura. Modelos agroecológicos de agricultura, teoricamente, possuem maior grau de sustentabilidade a médio e longo prazo, contrastando com a agricultura convencional, mais dependente de recursos naturais não renováveis. Esse termo diferencia ainda, a agricultura agroecológica de correntes como a “revolução duplamente verde”, que incorpora parcialmente elementos ambientalistas ou conservacionistas nas práticas agrícolas convencionais.

2.4 LUTA PELA TERRA E MOVIMENTOS SOCIAIS

Os conflitos agrários, resultado direto da alta concentração fundiária na América Latina, sempre representaram uma oposição popular à dominação do latifúndio, do agronegócio e da exploração do trabalho.

Para Linhares (1999), se, por um lado, o continente alcançou o mundo moderno através de instituições e políticas que valorizaram a monopolização da terra e o trabalho forçado, desde cedo surgiram, por outro lado, focos de resistência popular contra tal processo, e estes muitas vezes tornaram-se vitoriosos. A luta pela terra foi, e continua sendo, um dos traços marcantes da constituição de uma sociedade mais justa no continente.

O sistema de posse e uso da terra foi sempre, desde o período colonial, motivo de tensões e lutas no meio rural brasileiro. A formação de classes, profundamente antagonizadas face à concentração de renda e à diferença entre os níveis de poder, provocou, durante quase cinco séculos de colonização, atritos e lutas, ora sob a forma individual, entre senhor e escravo, entre proprietário e trabalhador, ora entre grupos sociais antagônicos, formados pelos proprietários de um lado e trabalhadores de outro (ANDRADE, 1980).

O setor rural no Brasil esteve, por um lado, marcado pelo paradigma tecnológico dominante que levou a uma crescente artificialização e industrialização da agricultura, baseada na privatização da ciência e tecnologia, na homogeneização e especialização da produção agropecuária, negando a biodiversidade, na oligopolização e imposição política e econômica das sementes transgênicas, além da apropriação privada da biodiversidade e da água (CARVALHO, 2007).

Em “Historia dos movimentos e lutas sociais: A construção da cidadania dos brasileiros”, Gohn descreve os inúmeros conflitos, com distintas motivações:

- Lutas pela questão da escravidão;
- Lutas em torno das cobranças do fisco;
- Lutas de pequenos camponeses;
- Lutas contra legislação e atos do poder público;
- Lutas pela mudança de regime político;
- Lutas entre categorias socioeconômicas contrárias.

Nessa obra, dentre tantas podemos destacar as lutas ou revoltas que se caracterizaram pela questão agrária envolvendo latifundiários e camponeses.

A farroupilha (Guerra de Farrapos) foi o mais longo movimento de revolta armada da história brasileira no século XIX, entre 1835 e 1845, liderados pelo deputado federalista e coronel das milícias Bento Gonçalves, e em decorrência da instabilidade política resultante da abdicação de D. Pedro I, a revolta toma corpo, e em setembro de 1835, Porto Alegre é tomada. Em setembro do ano seguinte (1836), era fundada a República Riograndense (República Piratini). Nos anos que seguiram, contando com o apoio de Giuseppe Garibaldi, a rebelião alcança Santa Catarina (Laguna), onde é fundada a República Catarinense (República Juliana) (VARELLA, 1998).

A Balaiada ocorreu entre 1838 e 1841, no período regencial, envolveu os estados do Maranhão, Piauí e Ceará. Compunham o movimento camponeses, artesãos, negros e mestiços, todos insatisfeitos com as condições sóciopolíticas na região, Sob a liderança de Manuel Francisco dos Anjos, Raimundo Gomes Vieira e Cosme Bento de Chagas, cerca de três mil escravos fugidos de fazenda e dois mil sertanejos tomam, em outubro de 1839, a cidade de Caxias (segunda maior cidade

da província) (VARELLA, 1998). Esta foi, de fato, uma rebelião que lutava pela terra, contrariando interesses dos grandes proprietários de terra frente às classes marginalizadas.

Uma das revoltas mais importantes da história brasileira, ocorrida entre 1893 e 1897, no interior da Bahia. Sob a liderança política e espiritual de Antônio Vicente Mendes Maciel (Antônio Conselheiro), milhares de camponeses ocuparam uma fazenda abandonada, junto ao rio Vaza-Baris, região conhecida como Canudos. O movimento estabelecido em Monte Belo (nome pelo qual os integrantes do movimento chamavam Canudos) se organiza em forma de cooperativa, sendo que todos tinham direito à terra e ao que era produzido no local, sendo que Canudos passa a prosperar, sobrepondo-se às cidades vizinhas (BORTOLOZZI JUNIOR, 2009).

O século XX é marcado por inúmeros conflitos pela terra no Brasil. Já no início do século, surge na divisa dos Estados do Paraná e de Santa Catarina um intenso conflito. Ainda à época imperial, a Coroa havia doado uma faixa de nove quilômetros de terras a cada lado do trajeto em que se daria a construção de uma ferrovia ligando São Paulo ao Rio Grande do Sul.

Da mesma forma no Contestado, como em Canudos e em diversos outros movimentos messiânicos que ocorreram no Brasil, os camponeses foram destroçados. Foram movimentos populares que acreditavam na construção de uma organização em oposição à república dos coronéis, da terra do latifúndio e da miséria. Em nome da defesa da ordem, os latifundiários e o governo utilizaram as forças militares, promovendo guerras políticas. Não era a monarquia que combatiam, mas sim a insurreição dos pobres no campo.

CORAZZA (2003) analisa a luta pela terra no Brasil a partir de 1850, procura classificá-la em etapas distintas como é o caso da classificação feita por Stédile e Frei Sérgio sendo a primeira fase de 1850 a 1940 denominada de lutas “messiânica” fortemente marcada pela presença de líderes religiosos tidos como verdadeiros “messias” legitimados, sobretudo pela fé religiosa. A segunda etapa vai de 1940 a 1955 quando ocorrem “lutas radicais localizadas” marcadas por violentos conflitos nos quais grandes fazendeiros e empresas buscavam expulsar posseiros que viviam nas terras há anos sem, no entanto, possuírem títulos dessas propriedades. De

1950 a 1964 o autor situa o que seria a terceira fase marcada pelo surgimento de movimentos de camponeses organizados.

“Três organizações tiveram destaque na luta camponesa”. As Ultabs – União de Lavradores e Trabalhadores Agrícolas do Brasil, constituindo-se numa espécie de associação de lavradores que se organizavam em nível municipal, estadual e nacional, com forte influência do Partido Comunista Brasileiro, o PCB; As Ligas Camponesas nasceram da luta dos engenhos de Pernambuco, em 1954, e constituíram-se num movimento de caráter massivo e radical na luta pela reforma agrária. O centro de ação foi na Região Nordeste e adotava o lema: “Reforma Agrária na lei ou na marra”... e o Máster – Movimentos dos Agricultores Sem Terra - teve uma atuação mais específica no Rio Grande do Sul,(...) que motivava os camponeses gaúchos a ocuparem terras que pudessem ser objeto de desapropriação, exercendo um papel importante no contexto da época. (*op. cit. p.38-39*).

No final da década de 70 e início de 80, com a reabertura política, o agravamento das contradições e conflitos no campo e a latente mobilização pela realização da reforma agrária, ressurgem movimentos sociais e entidades de apoio. Dentre elas podemos destacar a Comissão Pastoral da Terra (CPT) nascida em 1975, durante o Encontro de Pastoral da Amazônia, convocado pela Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB) e cujo trabalho teve grande importância no processo de denúncia das atrocidades e grande violência advindos da expansão do latifúndio.

Segundo Medeiros (2002) nos anos 80 inicia-se um novo ciclo de lutas que de certo modo refletiam algumas das alterações em processo na agricultura brasileira e também pela presença de novas mediações nos conflitos, segundo ela:

“surgiram novos temas (os efeitos sociais da construção de usinas hidrelétricas, a importância da preservação de áreas de matas, os efeitos da modernização sobre pequenos agricultores, etc.) e novas categorias (sem terra, atingidos, seringueiros, etc.) que se somaram às anteriores... Essa nova dinâmica inovou no que se refere as formas de luta, priorizando os espaços públicos, a busca de visibilidade”.

Em síntese, os movimentos sociais dos anos 80 tinham como elementos constitutivos em seu ideário: a) autonomia; b) adoção de democracia direta; c) sentimento anti-capitalista; d) relações de poder e processo decisório horizontalizados; e) sentimento anti-institucionalista.

Em meio a esse cenário de tensões e conflitos evidencia-se a importância da mobilização social onde, segundo Martins (2004), o período pós-ditatorial é marcado pelo progressivo protagonismo da sociedade civil em relação ao Estado. O que é corroborado também por HAGEL E ALMEIDA (s/d.) quando afirmam que:

“Os movimentos sociais populares do campo nas últimas décadas têm intensificado sua participação nas disputas que envolvem a conquista da terra, o fortalecimento da agricultura familiar e o controle social das políticas públicas relacionadas ao meio rural, assumindo o protagonismo com relação às reivindicações pela concretização do direito à vida com dignidade.”

De acordo com Pereira e Luceiro (2000), no contexto da modernização excludente, surgiram várias “lutas” concentradas que, aos poucos, se articularam. Dessa articulação, se delineou e se estruturou o Movimento dos Agricultores Sem Terra (MASTER), tendo como matrizes o acampamento da Encruzilhada Natalino, em Ronda Alta – RS e o Movimento dos Agricultores Sem Terra do Oeste do Paraná (MASTRO), movimentos estes que foram precursores do MST.

No cenário atual, o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) é um dos principais movimentos sociais da América Latina na luta pela reforma agrária. Em seu discurso político atual, o Movimento acredita que a reforma agrária deve priorizar “a organização da produção de alimentos, saudáveis, para todo o povo brasileiro”, em direção a soberania alimentar. Para o MST, esta é a liberdade dos povos e dos países em definirem suas próprias políticas e estratégias de produção de alimentos destinados ao abastecimento de suas populações (MST, 2007).

2.5 AGROINDUSTRIALIZAÇÃO E COOPERATIVISMO

O setor rural no Brasil esteve, por um lado, marcado pelo paradigma tecnológico dominante que levou a uma crescente artificialização e industrialização da agricultura, baseada na privatização da ciência e tecnologia, na homogeneização e especialização da produção agropecuária, negando a biodiversidade, na oligopolização e imposição política e econômica das sementes transgênicas, além da apropriação privada da biodiversidade e da água, conforme Carvalho (2007).

De acordo com Teixeira et al. (2006), o pequeno produtor agrícola precisa de estruturas associativas para realmente se beneficiar dos processos de interdependência com a agroindústria, com a economia como um todo e, fundamentalmente, com as políticas econômicas setoriais e nacionais. Através desse entendimento, os diversos atores do meio rural serão capazes de superar os desafios e gargalos presentes no dia-a-dia da produção da existência no campo.

Segundo Pettan (2005) a baixa capacidade administrativa dos gestores dos empreendimentos e um ambiente institucional desfavorável dificultam o estabelecimento de condições capazes de conferir maior competitividade às agroindústrias familiares. As dificuldades para implantação e consolidação dessas unidades são enormes, principalmente na obtenção de crédito, registros e legalização dos empreendimentos, comercialização dos produtos e assistência técnica. Existe uma série de problemas que interferem na produtividade e na qualidade da produção, como: qualidade da matéria-prima, racionalização dos processos, higiene e profissionalização das pessoas, uniformidade dos produtos, gestão dos empreendimentos, dentre outros (LIMA e WILKINSON, 2002).

Uma das práticas, frequentemente adotadas e voltadas para enfrentar esses obstáculos, é a verticalização da produção por meio da cooperativa e associações.

A agroindustrialização cumpre um papel fundamental à *diversificação dos meios de vida* no meio rural, favorecendo a construção de um portfólio variado de atividades e ativos a partir dos quais as famílias rurais podem sobreviver e melhorar seu padrão de vida. (NIEDERLE e WESZ JUNIOR, 2008, P. 02).

Para Bialoskorski (2002), os empreendimentos cooperativistas são organizações que apresentam uma importante função pública no desenvolvimento econômico, aliadas à geração e distribuição de renda e à criação de empregos. Como as cooperativas podem distribuir os resultados econômicos proporcionais às operações com seus cooperados, essas organizações contribuem para a efetiva distribuição de renda entre seus associados.

A cooperativa é uma associação autônoma de pessoas que se organizam voluntariamente para atender a suas necessidades e aspirações socioeconômicas. Possibilita uma diminuição de riscos e uma agregação de valor para os produtores

rurais, que isoladamente, não teriam condições favoráveis de relacionamento com os mercados oligopolizados (SOUZA SETTE et al., 2005).

Para o MST, suas agroindústrias na grande maioria, simples e de pequeno porte, atuam nas etapas de processamento da produção, secagem, armazenamento, classificação do produto até o acabamento final da matéria-prima. “Mas a agroindústria requer clareza nos seus investimentos (estudos de mercado e de viabilidade econômica, planejamento, etc) e muita maturidade e eficiência na sua gestão” (CONCRAB: 1998).

Estudos atuais têm sugerido que a agroindustrialização desempenha um papel fundamental à “diversificação dos meios de vida” no meio rural, favorecendo a construção de um portfólio variado de atividades e ativos a partir dos quais as famílias rurais podem sobreviver e melhorar seu padrão de vida (PERONDI, 2007, WESZ JUNIOR; NIEDERLE, 2007). Ademais, a agroindustrialização também tem sido associada à criação de autonomia da unidade familiar de produção em relação a atores e ativos externos, seja porque a atividade internaliza recursos produtivos que deixam de ser adquiridos nos mercados, seja em virtude da menor dependência a intermediários, visto que a comercialização geralmente se processa em circuitos locais (PLOEG, 2008; SCHNEIDER E NIEDERLE, 2007).

O sistema cooperativista do MST, que propõe estimular e massificar um projeto de cooperação agrícola que seja, conforme Rigolin (2005):

- a) alternativo ao modelo capitalista, demonstrando para a sociedade que é possível organizar a economia por outras bases e valores;
- b) diferente, uma vez que pretende construir um cooperativismo calcado no desenvolvimento, em primeiro lugar do associado, da cooperação desses entre si e com as diversas cooperativas, respeitando as várias formas de cooperação e organizando os assentados e pequenos agricultores em núcleos de base de produção;
- c) de oposição à política neoliberal e ao cooperativismo tradicional por defender a autonomia de organização e representação das cooperativas de assentados.

Nos assentamentos rurais organizados pelo MST, ela pode ser realizada de várias formas: núcleo ou grupo de produção; associação; centrais de associações; grupos coletivos, semicoletivos e de produção; coletivo; condomínio; cooperativa; caixa agrícola; mutirão e troca de dias de serviço (LAZZARETTI, 2003).

Segundo Eid e Pimentel (1999), a cooperação pode se iniciar com as formas mais simples, tais como multirão, troca de serviços, de insumos, grupos de trabalho coletivo, semicoletivos e associações prestadoras de serviço; e ir evoluindo aos poucos, em direção às formas mais “avançadas” de cooperação, como as Cooperativas de Prestação de Serviços (CPS), as Cooperativas de Produção e Prestação de Serviços (CPPS), Cooperativas de Crédito e as Cooperativas de Produção Agropecuária (CPA’s).

2.6 SUSTENTABILIDADE E SISTEMA AMBITEC

A agricultura moderna não tem se mostrado sustentável. O Surgimento de uma nova agricultura “agroecologia” tem apresentado novas perspectivas para viabilizar a produção respeitando o meio ambiente e a vida dos produtores. Esse tipo de agricultura aponta o caminho da sustentabilidade econômica, social e ambiental. A necessidade de conciliar o crescimento econômico do país com a conservação dos recursos naturais é uma tarefa que impõe grande desafio, uma vez que os superávits na balança comercial dependem da exportação de produtos agrícolas cultivados em grande escala. (IBGE, 2004).

Dessa forma, discutir a implementação do Desenvolvimento Sustentável significa discutir as formas sociais de apropriação e uso desses recursos e ambiente, com a sustentabilidade tornando-se o critério normativo para a reconstrução da ordem econômica (LEFF, 2006).

De acordo com BRUNDTLAND REPORT (1987) relatório publicado pela ONU, através da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED) o Desenvolvimento Sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades. O relatório não apresenta as críticas à sociedade industrial que caracterizaram os documentos anteriores; demanda crescimento tanto em países industrializados como em subdesenvolvidos, inclusive ligando a superação da pobreza nestes últimos ao crescimento contínuo dos primeiros (RATTNER, 2003).

A preocupação com a sustentabilidade vem de muito tempo, mas é a partir do Relatório de Brundtland, elaborado pela Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1987, também conhecido como *Nosso Futuro Comum*, que o termo desenvolvimento sustentável foi popularizado e, por conseqüência, a idéia de sustentabilidade (MARZALL, 1999). Esta comissão definiu desenvolvimento sustentável como “*desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades*” (UICN, PNUMA e WWF. 1991).

A definição mais usada para desenvolvimento sustentável é a do relatório Brundtland (UNITED NATIONS, 1987):

O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades. Ele contém dois conceitos-chave:

- *O conceito de necessidades, em particular as necessidades essenciais dos mais pobres no mundo, para os quais deve ser dada máxima prioridade.*
- *A idéia das limitações impostas pelo estado da tecnologia e da organização social sobre a capacidade do meio-ambiente atender às necessidades atuais e futuras.*

O conceito de desenvolvimento, de acordo com DENARDI (et al., 2000), possui longa história de construção, sendo ainda tema de debates e controvérsias.

Na conceituação do que seria desenvolvimento sustentável encontramos diversas linhas de pensamento, segundo Bellen (2005) o conceito de desenvolvimento sustentável provém de um longo processo histórico de reavaliação crítica da relação existente entre a sociedade civil e seu meio natural.

O desenvolvimento sustentável deve conciliar, por longos períodos, o crescimento econômico e a conservação dos recursos naturais (EHLERS, 1999).

Para Sachs (1990) o desenvolvimento sustentável também é entendido como processo em constante mudança quanto à dinâmica dos investimentos, inovações (que devem cumprir demandas atuais e futuras) e exploração dos recursos.

Araujo e Mendonça (2009) alerta para o fato do atual modelo econômico vem gerando desequilíbrios sociais e que o conceito de desenvolvimento sustentável surge como uma forma de equilibrar as atividades essenciais à qualidade de vida.

A redemocratização do Brasil a partir da década de 1980 estabeleceu regras do jogo para a governança nacional condicionada a critérios - ainda que superficiais - de sustentabilidade. Uma série de leis ambientais criadas nesse período nos permite reconhecer a força relativa de diferentes *stakeholders* no sentido de implementar um processo de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável no país (ALEXANDRE; KRISCHKE, 2006).

Na visão de Leff (2006), não há como o desenvolvimento sustentável criar mecanismos de sustentabilidade para o crescimento econômico, afirmando, então, a impossibilidade de chegar a uma sustentabilidade ecológica pela via da economização, uma vez que o verdadeiro discurso da sustentabilidade deve estar apoiado na valorização da natureza pura e dos seus significados e valores sociais. Isso sugere a seguinte premissa: se não é possível a vida humana sem a função econômica, então a sustentabilidade é indissociável da função econômica.

Para Cabette (2004), o que pode representar o chamado “desenvolvimento sustentável”, desprovido dessa ótica inovadora, é um retardamento dos processos de exploração e deterioração ambientais, mas não uma efetiva mudança de rumos.

Siche et al. (2007) destacam que da busca de se definir padrões sustentáveis para o desenvolvimento durante a conferência mundial sobre o meio ambiente, a Rio 92, surgiram as propostas de indicadores para avaliar a sustentabilidade. Duas importantes contribuições no uso de indicadores de sustentabilidade: a Pegada Ecológica (*Ecological Footprint*) e o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ESI - *Environmental Sustainability Index*). O primeiro indicador objetiva calcular a área de terra necessária para a produção e a manutenção de bens e serviços consumidos por uma determinada comunidade, enquanto o segundo mede a capacidade dos países de proteger o ambiente; o segundo se propõe a identificar a *performance* financeira das empresas líderes em sustentabilidade numa visão de longo prazo e, portanto, capazes de considerar aspectos econômicos.

O uso de indicadores faz-se necessário pela necessidade de traduzir a realidade complexa e na qual as múltiplas variáveis do ambiente estudado são interdependentes, em unidades sintéticas mais facilmente medidas e expressas (GIRARDIN et al., 1999).

Os indicadores devem ser entendidos como variáveis, ou seja, a representação operacional de um atributo (qualidade, característica, propriedade) de

um sistema, cujo objetivo principal consiste em agregar e quantificar informações ressaltando sua significância, visando melhorar o processo de comunicação e entendimento dos fenômenos complexos (VAN BELLEN, 2007).

Segundo Rabelo e Lima (2007), indicadores surgem de valores e geram valores. E os indicadores de sustentabilidade possuem algo mais: têm o papel adicional de informar e orientar indivíduos, empresas, ou grupos, a reconhecerem que o comportamento e escolha de cada um têm efeitos sobre o estado da sustentabilidade que se busca.

O processo de desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade contribui para uma melhor compreensão do que seja exatamente sustentabilidade, posto que os processos de desenvolvimento e avaliação devam ser paralelos e complementares. O trabalho com os indicadores de sustentabilidade pode ajudar a enxergar as ligações dos diferentes aspectos do desenvolvimento dentro dos vários níveis em que eles coexistem e apreciar a complexa interação entre as suas diversas dimensões (BELLEN, 2005).

A seleção inadequada de indicadores conduz a um sistema deficiente, muitas vezes ambíguo e, portanto, passível de manipulação política ou de interpretações “produzidas” ou “instituídas” da realidade. Logo, antes de utilizá-los, recomenda-se apontar para o aspecto complementar dos indicadores: sua leitura e interpretação devem estar acompanhadas de uma análise minuciosa do fenômeno em questão (KAYANO e CALDAS, 2002).

A partir desse contexto, a construção do Sistema Ambitec-Agro baseou-se em uma experiência prévia de AIA aplicada a projetos de pesquisa no âmbito institucional (RODRIGUES et al., 2000), na qual foi selecionado e validado um conjunto de indicadores direcionados à avaliação da contribuição de uma dada inovação tecnológica para o desempenho ambiental da atividade agropecuária no estabelecimento rural. Setores produtivos variados foram enfocados na construção do sistema, como a agricultura em todas as suas aplicações, cuja base de avaliação de impactos estende-se em área; a produção animal, com base de avaliação centrada em unidades animais; e a agroindústria, com base de avaliação direcionada a estabelecimentos agroindustriais (IRIAS et al., 2004a). Um módulo adicional é direcionado à avaliação de impactos sociais (RODRIGUES et al., 2005).

A estrutura Ambitec-Agro depende de uma série de princípios de tecnologia e de desempenho da atividade rural, composto pelo cumprimento de critérios ambientais e sociais, integrada por série de indicadores de sustentabilidade, selecionadas a partir de prévia experiências e ensaios de campo (IRIAS et al., 2004a; MAGALHÃES et al., 2006).

O Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária (AMBITEC-AGRO) envolve três etapas: a primeira, refere-se ao processo de levantamento e coleta de dados gerais sobre a tecnologia e a cultura à qual ela se aplica, desde a obtenção de dados sobre o alcance da tecnologia (abrangência e influência), a delimitação da área geográfica e do universo de produtores adotantes da tecnologia, e a definição da amostra de produtores. A segunda etapa trata da aplicação dos questionários em entrevistas individuais com os produtores selecionados e inserção dos dados sobre os indicadores de impacto nas planilhas eletrônicas componentes do sistema, obtendo-se os resultados quantitativos dos impactos e os índices parciais e agregado de impacto ambiental da tecnologia selecionada. E a terceira e última etapa consiste da interpretação desses índices e indicação de alternativas de manejo e de tecnologias que permitam minimizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos, contribuindo para o desenvolvimento local sustentável (RODRIGUES et al., 2003A).

Rodrigues et al. (2007) utiliza a metodologia para avaliar os impactos ambientais promovidos em cinco cidade no Brasil pelo cultivo do dendê para produção de biodiesel.

Para avaliar os impactos sócio-ambientais da adoção da tecnologia do projeto de pesquisa e transferência de tecnologia da Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos, Estado de São Paulo) vem sendo desenvolvido desde 1998, Rodrigues et al. (2006), fez uso dessa mesma metodologia em seus estudos.

Outro estudo utilizando o sistema Ambitec-agro foi realizado por Monteiro e Rodrigues (2006), discute sua aplicação para a avaliação de projetos de pesquisa, gestão da inovação, tecnologia e certificação participativa de atividades agrícolas.

2.7 QUALIDADES DO AÇÚCAR MASCAVO

A produção de açúcar mascavo tem na cana-de-açúcar a sua base de produção, sendo grande parte desse produto proveniente da agricultura familiar (TOMASETTO; LIMA; SHIKIDA, 2009).

A tecnologia empregada na fabricação do açúcar mascavo e da rapadura preserva praticamente todos os componentes extraídos da cana-de-açúcar, conferindo-lhe altas características nutricionais (DELGADO; DELGADO, 1999).

Seu valor nutricional é dependente de numerosos fatores destacando-se a variedade da cana utilizada, idade, tipo de solo, características climáticas, sistema de corte e condições do processo. Entre os grupos de nutrientes essenciais devem ser citados: carboidratos, minerais, proteínas, vitaminas, ácidos graxos e água. Um estudo físico-químico da composição mostrou maior teor de sacarose, e outros denominados açúcares redutores, como a glicose e frutose, que possuem grande valor biológico para o organismo (LEHNINGER, 1995).

O açúcar mascavo é composto de sacarose, frutose, glicose, potássio, cálcio, magnésio, fósforo, sódio, ferro, manganês, zinco, vitaminas A, B1, B12, B5, C, D6 e E. Portanto, o açúcar é considerado um alimento rico em sais minerais e vitaminas, sendo muitas vezes recomendado na dieta de pessoas anêmicas (SILVA, 2003).

Segundo Coenders (1996), o açúcar mascavo é rico em cálcio, ferro, potássio e diversas vitaminas que não são normalmente encontradas no açúcar refinado, além de diminuir a carga energética específica e sua composição não comprometer a absorção de nutrientes pelo organismo.

Em geral o açúcar mascavo é composto de sacarose, e outros elementos como água, cinzas, proteínas e sólidos insolúveis, além da presença de um importante grupo de minerais (K, Ca, P, Mg, Na, Fe, Mn, Zn e Cu), o que aumenta os benefícios nutricionais deste produto (GUERRA e MUJICA, 2010).

O açúcar artesanal é aquele que é produzido geralmente em indústria de pequeno porte ou em empresa familiar, como o mascavo e a rapadura (PATURAU, 1982). Este açúcar não é submetido a processos elaborados de clarificação do caldo, ou seja, não há operação suficiente para remover impurezas que poderiam estar presentes no caldo. Assim o produto tem aspecto marrom claro a escuro, e é pesado, com sabor semelhante à rapadura moída (CHAVES, 1998).

Geralmente o açúcar mascavo apresenta umidade elevada, em geral superior a 5%, produzido pelo esmagamento de colmos de cana-de-açúcar, em moenda para a extração do caldo (DELGADO; DELGADO, 1999). Verruma et al. (2007), consideram que em geral, o açúcar mascavo apresentam uma umidade acima de 8%, fato que trás complicações na manipulação e estocagem e provocar o empedramento do açúcar. O caldo é inicialmente peneirado para livrá-lo de impurezas, em seguida o caldo (garapa) é aquecido e por último é concentrado por evaporação até o ponto de cristalização da sacarose (LOPES e BORGES, 1998; (DELGADO; DELGADO, 1999).

O teor de umidade do açúcar mascavo influencia diretamente na conservação e no tempo de armazenamento, sendo inferior ao do açúcar cristal e refinado, devido ao elevado teor de umidade. A umidade do açúcar mascavo diminuiu nos últimos anos como resultado de cuidados e uso de técnicas de conservação (PARAZZI et al., 2009).

Estudos descritos por Silva e Parazzi (2003), sobre umidade de açúcar mascavo, mostraram que o teor de umidade do açúcar mascavo em relação ao convencional cristal ou refinado foi quatro vezes maior, com destaque para as marcas provenientes de coletas em bares e em pequenas propriedades.

O açúcar mascavo se caracteriza por sua alta concentração de açúcares, conteúdo de minerais e traços de vitaminas (HERNANDEZ et al., 2002), além de possuir um grande valor nutricional e medicinal (KUMAR e TIWARI, 2006).

A contaminação microbiana resultante do processo produtivo, quando conduzido de maneira adequada, não é o principal problema para o açúcar mascavo, pois é considerada inexistente, dado que no desenvolvimento são atingidas temperaturas superiores às suportadas por grande parte dos microrganismos patogênicos e grande parte da contaminação do produto é resultante do armazenamento insatisfatório (JAY, 2005).

O açúcar mascavo, ao contrário do refinado, não passa por nenhum tipo de processo de refino ou beneficiamento e, portanto, pode ser um substituto do açúcar branco na elaboração desses produtos (BONTEMPO, 1985). Comparativamente, o açúcar mascavo difere do açúcar branco, principalmente, pela sua coloração escura, e pelo menor percentual de sacarose (RODRIGUES et al., 1998).

Nos últimos anos, têm sido verificadas mudanças tanto na produção quanto na

comercialização de açúcar em todo mundo, com reflexos significativos na produção brasileira. O mercado tem-se tornado mais exigente em termos de qualidade e segurança no produto, com preferência em tipos especiais de açúcar (SOARES et al., 2008).

A produção de açúcar a partir de uma matéria-prima como a cana-de-açúcar, extremamente variável, plantada em solos de composição múltipla, insuficiente e/ou inadequado controle de processo de produção, falta de capacitação técnica da mão-de-obra disponível, entre outros, são fatores que contribuem para a dificuldade de se ter um produto único que atenda às exigências dos diferentes segmentos da indústria alimentícia (OLIVEIRA; ESQUIAVETO; SILVA JÚNIOR, 2007).

Para diminuir a grande variabilidade encontrada entre as marcas e mesmo entre os lotes de açúcar mascavo, principalmente os artesanais, é recomendado a padronização da qualidade do produto, com a normatização do processo através de geração e adaptação de tecnologias (GUERRA e MUJICA, 2010).

Segundo Cadavid (2007), o açúcar mascavo está propenso a sofrer alterações na qualidade, quando a concentração de açúcares redutores e a umidade são altas, e o teor de sacarose é baixo.

Para garantir um alto nível de qualidade do açúcar é fundamental manter durante o processo de produção do açúcar mascavo, um controle rigoroso dos diversos itens da especificação do produto, com aplicação direta dos conceitos de Boas Práticas de Fabricação (BPF), Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), etc (OLIVEIRA; ESQUIAVETO; SILVA JÚNIOR, 2007).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 O assentamento Santa Maria (COPAVI): descrição e caracterização de sua evolução

O presente trabalho foi desenvolvido na mesorregião noroeste do estado do Paraná, mais precisamente no Projeto de Assentamento Santa Maria, onde a COPAVI – Cooperativa de Produção Agropecuária Vitória – desenvolve atividades

por meio da produção agropecuária e da agroindustrialização da cana-de-açúcar e do leite e seus derivados.

Este estudo teve início nos primeiros meses do segundo semestre de 2009, onde foram feitas amostragens de alguns lotes de açúcares. As entrevistas para aplicação do sistema Ambitec-Agro foram realizadas nos primeiros meses de 2011, com membros dos diversos setores que compõem a cooperativa.

Esta cooperativa da reforma agrária, fundada em 10/07/1993, está localizada na antiga Fazenda Santa Maria, com 96 alqueires. Encontra-se localizada na zona rural do município de Paranacity (Figura 2), cidade com 10.256 habitantes (censo 2010), no estado do Paraná. Em abril de 2011, conta com 42 cooperados distribuídos em 22 famílias que residem em sua maioria na agrovila perfazendo 82 moradores.

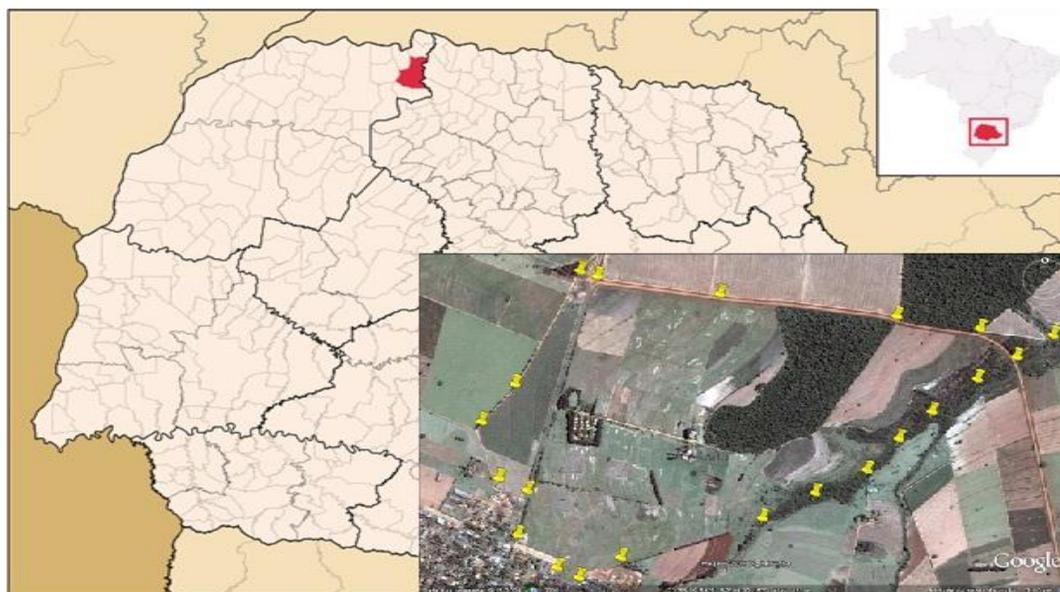


Figura 2 – Mapa da área da COPAVI, no município de Paranacity-PR.

A COPAVI é vinculada à Confederação Nacional das Cooperativas de Reforma Agrária do Brasil - CONCRAB, por meio da Cooperativa Central de Reforma Agrária do Paraná – CCAPR.

Atualmente a cooperativa desenvolve atividades agropecuárias vinculadas a agroindustrialização da cana-de-açúcar, para a produção de açúcar mascavo, melado e cachaça, do leite, na produção de leite (tipo barriga mole), iogurte e outros derivados de maneira mais esporádicos, do setor do sustento, que produz hortaliças

diversas que também são comercializadas localmente e da padaria, que produz massas em geral.

Internamente, os cooperados contam ainda alguns auxílios exclusivos, como o acesso ao setor da horta de forma gratuita para o abastecimento de suas casas, bem como o acesso a carne de pequenos animais, como porcos e galinhas e de carne bovina quando disponível do plantel existente na cooperativa.

3.2 Sistema Ambitec-Agro

O Sistema Ambitec-Agro é um sistema Desenvolvido por pesquisadores da Embrapa Meio Ambiente, o sistema Ambitec-Agro, que propõe avaliar impactos ambientais de inovações tecnológicas agropecuárias, através de uma plataforma prática de execução simples, baixo custo e passível de aplicação a todo o universo tecnológico e ambiental de inserção institucional (IRIAS et al., 2004).

Esse sistema foi escolhido como metodologia para ser utilizada nesse trabalho em virtude de sua objetividade, clareza e por apresentar respostas numéricas capazes de ajudar a interpretação da realidade estudada.

Possibilita avaliar os impactos que a adoção de determinada tecnologia agropecuária possa ter proporcionado. Para tanto é necessário realizar uma comparação da atividade/propriedade em períodos diferentes, antes e depois da utilização de alguma tecnologia.

Composto por quatro módulos, o sistema Ambitec-Agro é orientado para os sectores produtivos da Agricultura, Animal pecuária, agro-indústria e impacto ambiental avaliação (IRIAS et al. 2004b) e um módulo específico para avaliação de impacto social (RODRIGUES et al., 2005), abrangendo 24 critérios e 125 indicadores (Figura 3).

O sistema Ambitec-Agro envolve três etapas: na primeira, são feitos levantamento e coleta de dados gerais, por meio de material bibliográfico, sobre a tecnologia e o segmento do agronegócio ao qual ela se aplica, incluindo-se informações sobre o alcance da tecnologia (abrangência e influência), a delimitação da área geográfica e o universo dos adotantes da tecnologia; na segunda etapa se realizam entrevistas individuais com os cooperados ou responsáveis. A entrevista deve dirigir-se à obtenção do coeficiente de alteração do componente, para cada um

dos indicadores de impacto, conforme avaliação do produtor/responsável, especificamente em consequência da aplicação da tecnologia à atividade, na situação vigente na propriedade. Posteriormente, se inserem dados sobre os indicadores de impacto nas planilhas eletrônicas desenvolvidas em plataforma MS-Excel, para a então se obter resultados quantitativos dos impactos, os coeficientes de impactos e o índice agregado de impacto ambiental da tecnologia selecionada; na última etapa se procede à análise e interpretação desses índices, tal como indicação de alternativas de manejo da tecnologia para minimizar impactos negativos e potencializar os impactos positivos, contribuindo para o desenvolvimento local sustentável (RODRIGUES et al., 2003).

O conjunto de planilhas eletrônicas (em plataforma MS-Excel) permite a consideração de quatro aspectos de contribuição de uma dada inovação tecnológica para melhoria ambiental na produção agropecuária, quais sejam, alcance, eficiência, conservação e recuperação ambiental (RODRIGUES et al., 2000)

Ao aplicar a avaliação, se solicita, ao entrevistado, que indique a direção (aumento, diminuição ou manutenção) dos coeficientes de alteração dos componentes que variam de (-3) a (+3), condicionada a intensidade do efeito ocorrido, como mostra a Tabela 1.

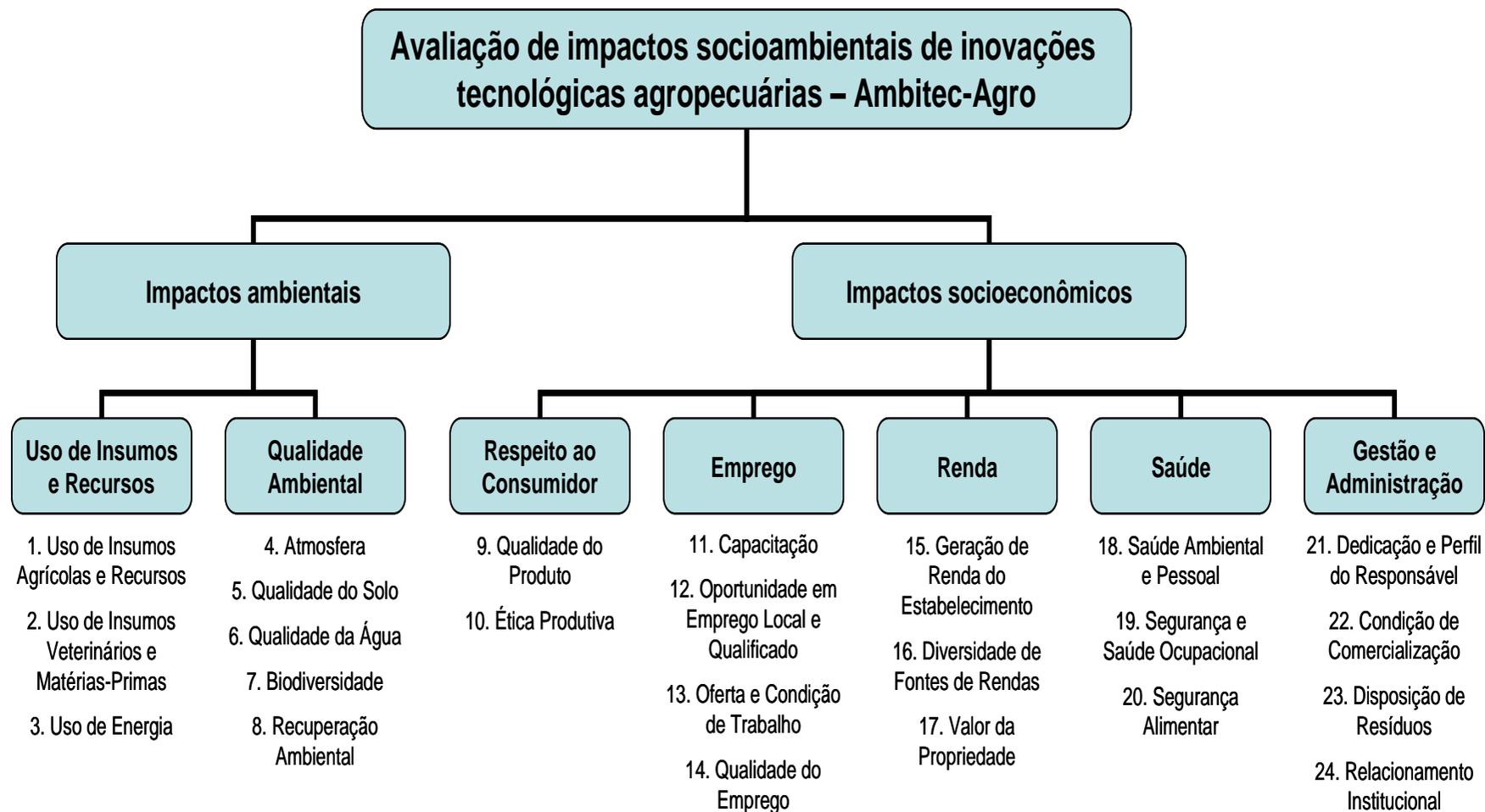


Figura 3. Diagrama de critérios e indicadores para avaliação de impactos socioambientais do sistema Ambitec-Agro
 Fonte: Rodrigues et al., 2005.

Tabela 1. Efeitos da inovação tecnológica e coeficientes de alteração do componente a serem inseridos nas células das matrizes de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica

Impacto da tecnologia adotada para cada componente	Coeficiente de alteração do componente
Grande aumento do componente	+3
Moderado aumento no componente	+1
Componente inalterado	0
Moderada diminuição do componente	-1
Grande diminuição do componente	-3

Fonte: Rodrigues et al., 2005.

A escala da ocorrência (Tabela 2) explicita o espaço no qual se processa a alteração no componente do indicador, conforme a situação específica de aplicação da tecnologia, e pode ser:

- 1) Pontual: quando os efeitos da tecnologia no componente se restringem apenas ao local de sua ocorrência ou a unidade produtiva na qual esteja ocorrendo a alteração. Fator de ponderação igual a 1.
- 2) Local: quando os efeitos se fazem sentir externamente ao local de ocorrência ou à unidade produtiva, porém confinados aos limites do estabelecimento. Fator de ponderação igual a 2.
- 3) No entorno: quando os efeitos se fazem sentir além dos limites do estabelecimento. Fator de ponderação igual a 5.

Tabela 2. Fator de ponderação multiplicativa relativo à escala da ocorrência

Escala de ocorrência	Fator de ponderação
Pontual	1
Local	2
Entorno	5

Fonte: Rodrigues et al., 2005.

Ao realizar a entrevista com os diferentes atores que compõem a cooperativa, é preenchida uma matriz de Excel para cada aspecto (Figura 4) que gera dados finais ao final da entrevista.

Os resultados finais da avaliação de impacto são expressos graficamente na planilha AIA da Tecnologia, após ponderação automática dos coeficientes de alteração fornecidos pelo produtor/responsável pelos fatores de ponderação dados. Os indicadores gerados, considerados em seu conjunto, para composição do Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária (Figura 5).

Tabela de coeficientes de alteração da variável						
Biodiversidade			Variável de biodiversidade			Averiguação fatores de ponderação
			Perda de vegetação nativa	Perda de corredores de fauna	Perda de espécies / variedades	
Fatores de ponderação k			-0,4	-0,3	-0,3	-1
Escala da ocorrência =	Sem efeito	Marcar com X				
	Pontual	1	0	0	0	
	Local	2	0	0	0	
	Entorno	5	0	0	0	
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)			0	0	0	0,00

Figura 4. Matriz de Ponderação e Avaliação do Indicador Recuperação Ambiental, do Sistema Ambitec-Produção Animal.

Fonte: Rodrigues et al., 2005.

Crítérios de impacto da atividade	Peso do critério	Coefficientes desempenho	Índices integrados
Uso de Insumos Agrícolas e Recursos	0,05	-2,3	Uso de insumos -4,75
Uso de Insumos Veterinários e Matérias-primas	0,05	-1,5	
Uso de Energia	0,05	-10,5	Qualidade ambiental -0,01
Atmosfera	0,02	-1,3	
Qualidade do Solo	0,05	1,3	
Qualidade da Água	0,05	0,0	
Biodiversidade	0,05	0,0	Respeito ao consumidor 1,73
Recuperação Ambiental	0,05	0,0	
Qualidade do Produto	0,05	1,3	
Ética Produtiva	0,05	2,2	Emprego 3,95
Capacitação	0,05	7,5	
Oportunidade de Emprego Local Qualificado	0,02	1,4	Renda 2,67
Oferta e Condição de Trabalho	0,05	2,7	
Qualidade do Emprego	0,05	4,3	Saúde 1,03
Geração de Renda	0,05	3,8	
Diversidade de Fontes de Renda	0,025	1,3	Gestão 2,75
Valor da Propriedade	0,025	3,0	
Saúde Ambiental e Pessoal	0,02	-0,2	
Segurança e Saúde Ocupacional	0,02	3,0	
Segurança Alimentar	0,05	0,3	
Dedicação e Perfil do Responsável	0,05	2,5	
Condição de Comercialização	0,05	2,8	
Disposição de Resíduos	0,05	3,0	
Relacionamento Institucional	0,02	2,8	
Averiguação da ponderação	1	Índice de impacto da atividade	1,08

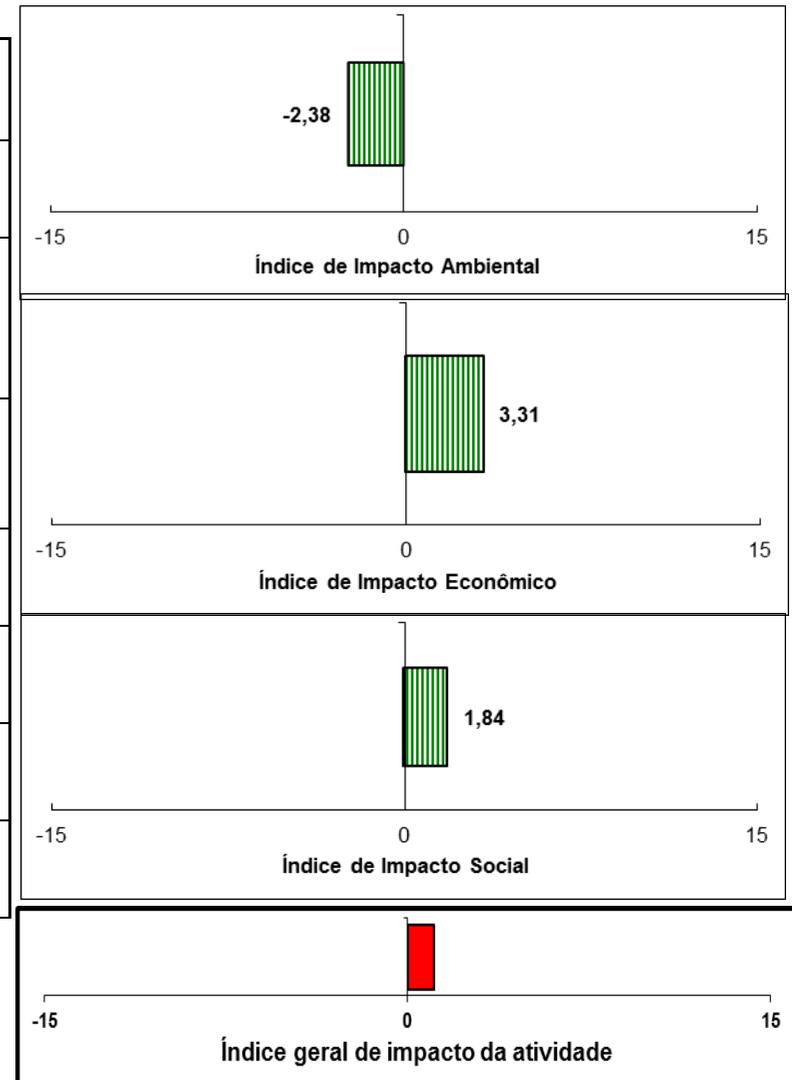


Figura 5. Avaliação final, ponderação dos indicadores e expressão do Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica, do Sistema AMBITEC-AGRO.

Fonte: Rodrigues et al., 2005.

3.3 Análises microbiológicas, físico-químicas e sensorial do açúcar mascavo

3.3.1 Amostragem e preparo do açúcar para análises

O sistema de produção do açúcar mascavo antigo, entendido como a forma como que o açúcar era produzido antes do ano de 2009, era composto por uma moagem feita através de um triturador de cana, por uma caldeira de pequena capacidade e um conjunto de tachos de cozimento do caldo para obtenção do açúcar mascavo. Todo esse sistema era capaz de produzir diariamente 800 kg de açúcar mascavo.

Já o novo sistema de produção, adotado a partir do segundo semestre de 2009, conta com uma moenda de dois ternos de moagem, uma caldeira capaz de gerar 10 kg de vapor e uma série de utensílios como tachos, evaporadores, decantadores, bateadeiras e peneiras, estrutura essa, capaz de produzir três toneladas de açúcar mascavo por dia.

As amostras de açúcar mascavo foram coletadas dos lotes produzidos na Copavi durante o segundo semestre de 2009, período em que a agroindústria encontrava-se em ampliação de sua capacidade produtiva diária.

Foram coletadas amostras antes da ampliação estrutural e produtiva e após a instalação do novo processo produtivo (inovação tecnológica) já estava em funcionamento, perfazendo um total de 10 amostras de meses diferentes. Estas foram recebidas nos laboratórios em suas embalagens originais, fechadas e intactas.

3.3.2 Análise microbiológica

As amostras foram analisadas quanto ao número de bactérias mesófilas totais (ICUMSA GS2/3-43, 2009), bolores e leveduras (ICUMSA GS2/3-47, 2009), coliformes totais, *Escherichia coli* (Petrifilm - AOAC 991.14 - 3M Microbiology) e *Salmonella* (kit 1-2 Test - AOAC 989.13 – BioControl). As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia Agrícola e Molecular (LAMAM) do DTAiSER/CCA/UFSCar.

3.3.3 Análise físico-química

Os seguintes parâmetros foram analisados: polarização, umidade, cinzas condutimétricas, açúcar redutor, fator de segurança, brix, e pH. Todas as metodologias seguiram as recomendações da International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis (ICUMSA, 2009) e foram realizadas no Laboratório de Análises e Simulação Tecnológica (LAST) do Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural do Centro de Ciências Agrárias da UFSCar. As análises foram realizadas em triplicata.

3.3.4 Análise sensorial dos açúcares

As amostras de açúcar mascavo foram apresentadas aos consumidores em uma embalagem plástica transparente, devidamente tampada, codificadas com três dígitos, com aproximadamente 120 g e foi deixado um espaço livre na embalagem que permitia que o consumidor balançasse a mesma para verificar a aparência de um modo global conforme descrito por Verruma et al. (2007).

As amostras foram apresentadas a vinte e oito provadores que realizaram o teste de ordenação de cor (1=mais clara e 10=mais escura) (ABNT, 1994), sobre a qual foram instruídos para realização do teste.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação de impacto ambiental através do sistema Ambitec-Agro

De forma geral os resultados da aplicação do sistema Ambitec-Agro indicaram que a inovação tecnológica adotada pela Copavi, proporcionando um volume maior de produção diária de açúcar mascavo, trouxe evolução e, portanto impactos positivos, em alguns dos 24 indicadores estudados. Nesse contexto o índice de impacto ambiental médio obtido foi de 1,51(Figura 4).

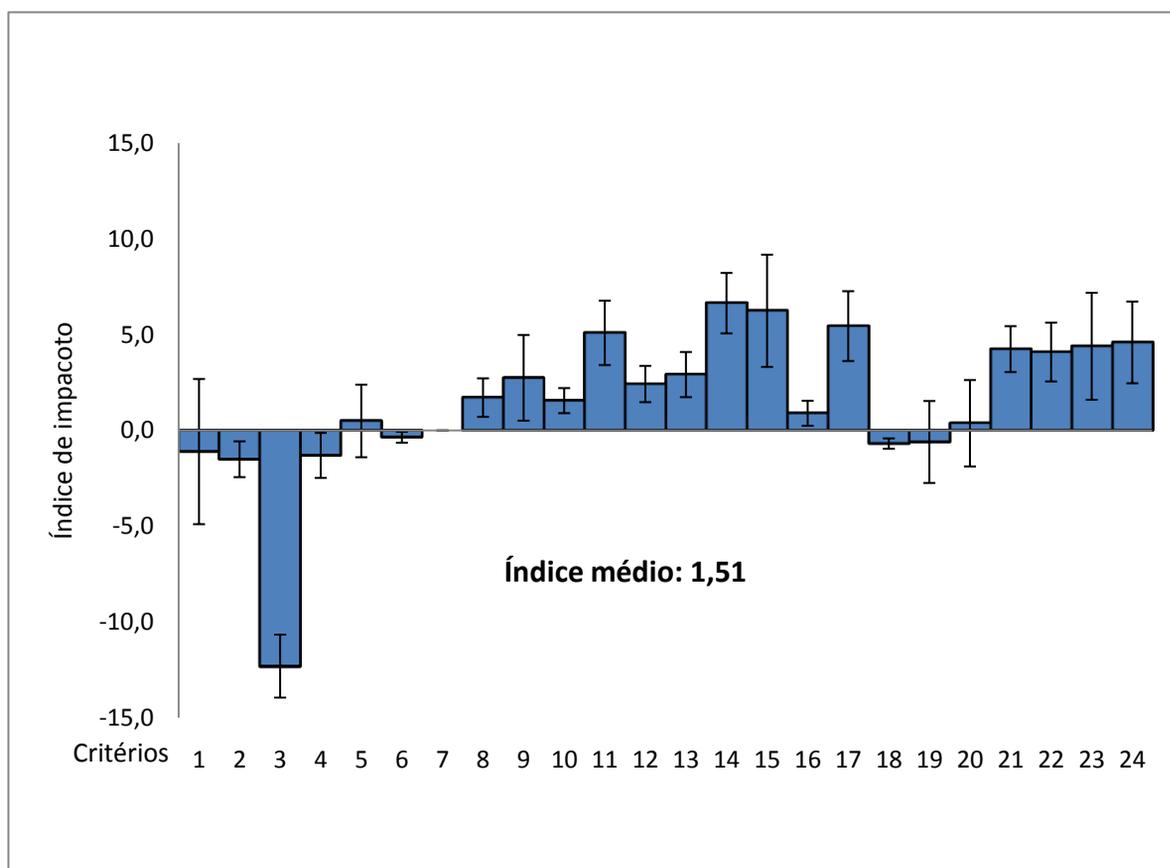


Figura 6. Médias e desvio-padrão dos índices de impacto ambiental do sistema Ambitec-Agro, de acordo com a avaliação dos atores da Copavi. Os critérios de avaliação (1-24) etiquetas na Figura 2.

De forma geral podemos destacar o indicador uso de energia, como o principal influenciador negativo na dimensão ambiental do índice geral de impacto ambiental, visto que apresentou valor médio de -12,5. Tal resposta pode ser explicada como consequência do aumento da capacidade produtiva da Copavi, por ocasião da expansão estrutural da agroindústria, a cooperativa passou a utilizar uma quantidade de energia elétrica e de combustíveis fósseis superior a tempos anteriores a expansão.

Já na dimensão socioeconômica, o indicador que apresentou valor mais baixo foi o de saúde ambiental e pessoal, obtendo valor médio de -0,7, fato justificado pelos autores pela dificuldade ao acesso a esporte e lazer e à alguns prejuízos ambientais como a emissão de poluentes atmosféricos pelo atual ritmo de trabalho. No entanto, esse último aspecto influencia de forma modesta o valor final do índice de impacto ambiental. Para tanto, uma maior carga de trabalho por parte de alguns

cooperados pode ser a causa dessa falta de acesso a lazer, situação que pode acarretar problemas futuros tanto no aspecto saúde quanto a própria atenção ao convívio familiar adequado para a formação dos jovens e da família como um todo.

Nos indicadores que influenciaram positivamente o índice de impacto ambiental da inovação tecnológica podemos destacar na dimensão ambiental a recuperação ambiental, com valor médio de 1,7, devido às melhorias adotadas pela cooperativa, por ocasião da adoção da inovação tecnológica, em solos e ecossistema degradados, a partir de práticas que garantem a médio e longo prazo um maior equilíbrio ao solo. A dimensão socioeconômica teve o maior valor obtido no indicador qualidade do emprego com 6,7, justificado pelos avanços em aspectos da legislação trabalhista, com a ratificação da ausência do trabalho infantil, número de trabalhadores registrados e as contribuições previdenciárias, por conseguinte.

Ao observar apenas o valor numérico de 1,51 do índice geral alcançado, podemos parar na simples conclusão de que a ampliação do sistema de produção de açúcar mascavo da cooperativa proporcionou um impacto positivo junto aos aspectos ambientais e socioeconômicos. No entanto algumas contribuições podem ser dadas ao perceber a origem de formação do índice final e quais situações contribuíram em maior grau nesse processo.

Para tanto é preciso dizer que dos 24 indicadores estudados apenas sete impactaram negativamente na formação do índice final, em contrapartida os 17 tiveram influencia positiva.

Os atores envolvidos nas entrevistas apresentaram respostas distintas (Figura 7), devido ao próprio juízo de valor de cada um e também ao nível de conhecimento e de proximidade junto ao setor da cana-de-açúcar, setor que teoricamente possui o maior número de informações dos aspectos alterados, por conseguinte das modificações tecnológicas adotadas.

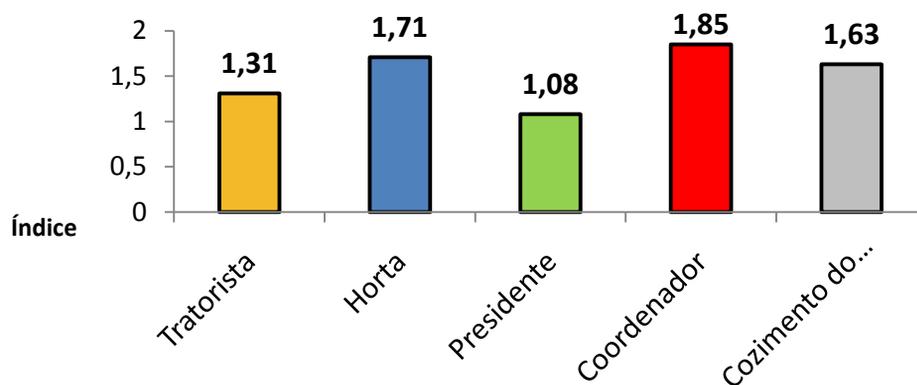


Figura 7. Avaliação final, demonstrando o índice de impacto ambiental com o sistema Ambitec-agro para os diferentes atores que compõem a Copavi, Paranacity-PR.

A partir da premissa da variação das respostas alcançadas nos questionários, pode-se fazer a interpretação do grau de interação dos atores da cooperativa a partir dos índices de impacto ambiental da inovação tecnológica.

Nesse sentido, observa-se na Figura 8 a interação comentada, onde o presidente, a pessoa responsável pelo cozimento do caldo e o coordenador do setor da cana-de-açúcar foram as pessoas que tiveram as respostas que mais concordaram com as demais. Fato justificado pela maior intimidade dessas pessoas com todo o processo produtivo e com as alterações realizadas.

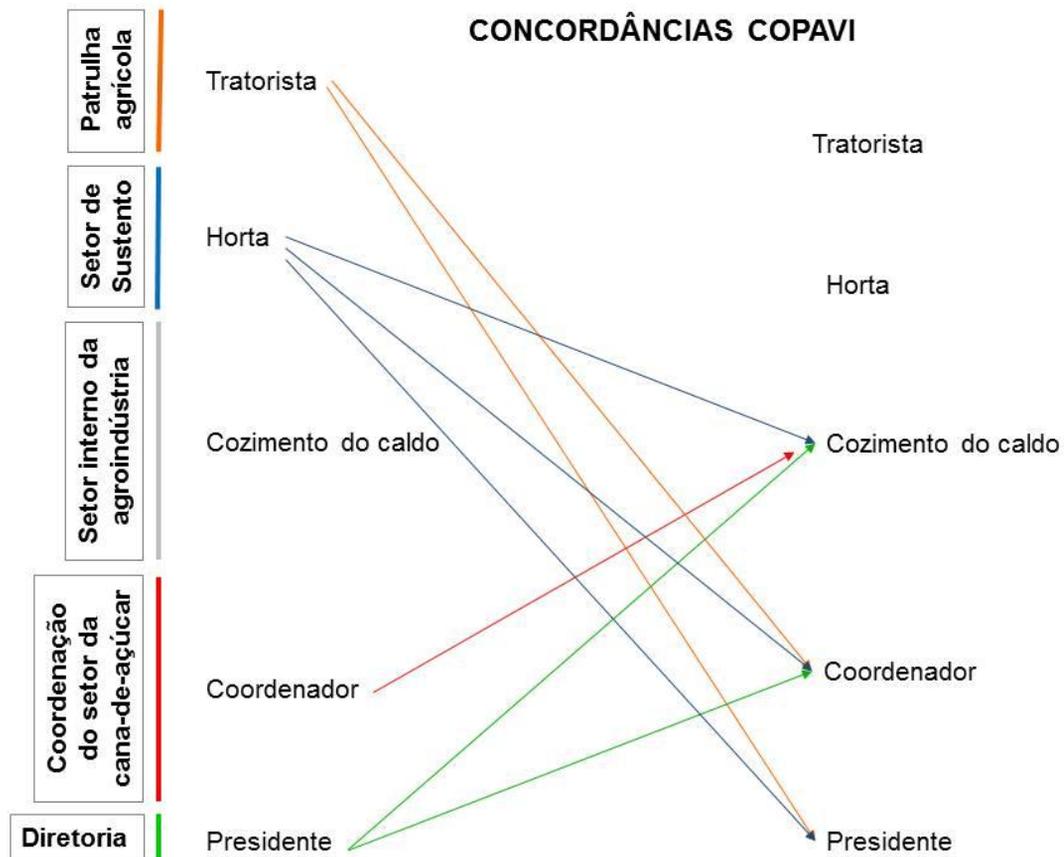


Figura 8. A convergência entre os atores sociais, para o conjunto de 24 critérios do Sistema de Ambitec-Agro, para a avaliação dos impactos sócio-ambientais da ampliação da capacidade produtiva de açúcar mascavo na Copavi (correlação > 0,75). Paranacity (PR)

A Figura 5 apresenta as médias e desvios-padrões dos 24 critérios (ver figura 1) do índice de impacto ambiental obtidos pelo sistema Ambitec-Agro realizados com os atores sociais entrevistados e que fazem parte da cooperativa.

4.2 Análises microbiológicas

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos nas análises microbiológicas das dez amostras de açúcares mascavos.

Tabela 3. Valores médios dos parâmetros microbiológicos dos açúcares mascavos.

Açúcar Mascavo	Bactérias mesófilas totais (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)	Coliformes Totais	<i>Salmonella</i>	<i>Escherichia coli</i>
A	4	3	Ausência	Ausência	Ausência
B	2,6 x 10	4	Ausência	Ausência	Ausência
C	9	5	Ausência	Ausência	Ausência
D	6	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
E	5	2	Ausência	Ausência	Ausência
F	7	4	Ausência	Ausência	Ausência
G	1,2 x 10	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
H	4	2	Ausência	Ausência	Ausência
I	3,7 x 10	2	Ausência	Ausência	Ausência
J	1 x 10	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Na legislação brasileira, coliformes totais é o único parâmetro estabelecido para o açúcar mascavo, com valores limites de 10^2 UFC/g Brasil (2001). Nesse estudo, nenhuma amostra apresentou a presença de coliformes totais (Tabela 3). Nos padrões internacionais, estabelece-se pelo “National Food Canners and Processors” citado por CECCATO-ANTONINI (2000), acrescenta ainda, um limite de 50 UFC/g para bolores e leveduras, 50 UFC/g para bactérias mesófilas totais. Para Bolores e leveduras, os valores encontrados variaram desde ausência até 5 UFC/g, estando de acordo com os limites permitidos pelas normativas internacionais estabelecidas. Para análise de *Salmonella* os resultados obtidos nas dez amostras apresentaram ausência da mesma.

Realizou-se ainda a análise de *Escherichia coli* e o resultado demonstrou total ausência nas amostras. A presença de coliformes totais e *E. coli* em alimentos é considerada uma indicação de contaminação devida, na maioria das vezes, à higiene e sanificação inadequadas no processamento de alimentos (SILVA et al., 1997).

Os parâmetros bolores e leveduras, *Salmonella* e coliformes totais, mostraram a mesma conformidade com os padrões estabelecidos, que Generoso et al., 2009 e Parazzi et al., (2009), os quais analisaram 31 amostras de açúcar mascavo

comercializados em seis estados brasileiros e 23 amostras de açúcar mascavo, respectivamente.

4.3 Análises físico-químicas

A Tabela 4 mostra os resultados obtidos nas análises físico-químicas das dez amostras de açúcares mascavos.

Tabela 4. Valores médios dos parâmetros físico-químicos dos açúcares mascavos

Açúcares	Polarização (°Z)	Umidade (%)	Cinza (%)	Açúcares Redutores (%)	Fator de Segurança
A	89,5	2,8	0,8	3,8	0,27
B	90,3	2,9	1,0	3,6	0,30
C	90,8	2,9	1,3	2,8	0,32
D	87,7	2,7	0,9	4,3	0,22
E	86,1	3,7	1,4	5,8	0,27
F	87,4	3,5	1,1	5,7	0,28
G	93,3	1,1	0,7	2,8	0,16
H	85,1	3,1	1,1	6,7	0,21
I	84,5	2,7	1,3	7,2	0,17
J	84,7	2,6	1,3	7,4	0,17
Padrão	> 90*	< 5 %**	< 2,2 %**	< 2,4 %**	< 0,3**

Fonte: * Brasil, 1978; ** Lopes e Borges (2004)

4.3.1 Polarização

Os resultados de polarização variaram de 84,5 a 93,3° S, sendo esse parâmetro, o único regulamentado pela legislação brasileira, devendo apresentar valor mínimo de 90% ou 90 °S (BRASIL, 1978). Nessa perspectiva apenas as amostras (B, C e G) encontravam-se dentro do padrão estabelecido.

De forma geral, os valores obtidos de polarização das amostras de açúcares, seguem uma tendência geral das marcas de açúcar mascavo presentes no

mercado, onde Generoso et al. (2009) estudando 31 marcas de açúcares mascavo, apenas sete apresentavam polarização mínima de 90%. Na Copavi, essa tendência deve-se principalmente à maturidade da cana-de-açúcar moída, que por algumas vezes encontravam-se abaixo dos 18° Brix estabelecidos para o rendimento industrial adequado.

Verruma et al. (2007), constataram a mesma tendência de valores de polarização abaixo de 90%, onde das nove amostras de açúcares mascavo apenas 2 estavam de acordo com Brasil (1978).

De forma geral, os principais componentes que interferem no fator polarização é o aspecto da época de colheita da cana, visto que cana madura possui altos teores de sacarose, e devido à temperatura e tempo de cozimento, visto que são fatores que se levados a patamares acima do desejado pode acelerar o processo de reversão da sacarose em glicose e frutose.

4.3.2 Umidade

Para os teores de umidade, observou-se que estes variaram entre 1,1 e 3,7% (Tabela 4). Apesar da legislação vigente não especificar os limites para esse parâmetro, Lopes e Borges (2004), recomendam que o valor de umidade não seja superior a 5% e que seja correlacionado com a polarização, de forma que: umidade dividido por cem menos o valor de Pol seja igual o inferior a 0,3 (HUGOT, 1977). Essa grandeza, chamada fator de segurança, apresentou nesse estudo valores de 0,16 a 0,32. Apenas uma amostra entrou-se fora dos padrões recomendados pelos autores acima referidos.

No entanto, Verruma et al., (2007), e Lopes e Borges (2004) recomendam teores de umidade inferiores a 2,4 %, em função da estabilidade do produto e a partir dessa abordagem apenas a amostras (G) encontrava-se nesse padrão.

Estudos recentes, realizados por Generoso et al. (2009) Verruma et al. (2007) e Parazzi et al. (2009), encontraram valores do teor de umidade em açúcares mascavos variando de 2,13 a 6,02 %, 1,35 a 4,44 % e 2,54 a 3,49% respectivamente, mostrando ter ocorrido, nesse estudo, uma menor variação do teor de umidade entre as amostras se comparado com os estudos acima citados.

O teor elevado da umidade está diretamente associado à proliferação de microrganismos como bolores e leveduras no açúcar mascavo (PARAZZI, et al., 2009). Verruma et al. (2007) considera ainda, que elevados teores de umidade podem proporcionar empedramento, dissolução de cristais (o açúcar se apresenta melado), infecção por microrganismos e desdobramento de sacarose em glicose e frutose, o que implica em baixa vida útil do produto. Apesar dessas considerações, no presente estudo, teores de umidade não influenciaram, de forma geral, a proliferação microbológica. Estes resultados serão apresentados com maior profundidade nas análises microbiológicas.

No entanto, o teor de umidade elevado em algumas amostras desse estudo podem ter origens distintas, vinculadas à qualidade da matéria prima cana-de-açúcar ou ao processo de produção desse açúcar na agroindústria.

Na primeira opção podemos destacar a procedência da cana processada na agroindústria, que por algumas vezes são de origem externa e de qualidade duvidosa, podendo está com teor de sacarose (Brix) abaixo das recomendações e açúcar redutor acima do desejado. No entanto, mesmo a cana-de-açúcar estando nos padrões desejados e ser de procedência da própria Copavi, alguns procedimentos e equipamentos internos podem interferir diretamente no teor de umidade final do açúcar mascavo. Quando o sistema de evaporação do caldo está inadequado, quando o processo de correção do caldo não acontece precisamente e quando as peneiras e os dutos de ventilação não conseguem retirar a umidade para o devido empacotamento podemos obter açúcares fora da padronização que acarretará em uma maior chance de contaminação microbológica do mesmo.

4.3.3 Cinzas

A cinza de um alimento é o resíduo inorgânico que permanece após a queima da matéria orgânica e é transformada em CO₂, H₂O, e NO₂. É constituída principalmente de grandes quantidades de K, Ca, Na e Mg, e pequenas quantidades de Al, Fe, Cu e Zn, bem como traços de I, F e outros elementos (CECCHI, 2003).

Os valores de cinzas variaram de 0,7 a 1,4% (Tabela 4), onde Lopes e Borges (2004), afirmam que para uma melhor qualidade do açúcar, é importante que a variedade de cana utilizada forneça uma garapa com baixo teor de cinzas, pois altos teores de cinzas significam altos teores de potássio, o qual confere um sabor desagradável ao açúcar, além de dificultar a cristalização, propondo, dessa maneira, um valor que não seja superior a 2,2%, para garantir dessa maneira a qualidade. Estando assim todas as amostras dentro do limite proposto.

4.3.4 Açúcares Redutores

Quanto aos resultados obtidos para açúcares redutores (AR), a variação ocorreu entre 2,8 a 7,2%. Conforme sugerido por Lopes e Borges (2004), os valores de AR devem estar abaixo de 2,4%. Nenhuma amostra do estudo apresentou valores de AR adequados. Nos estudos de Verruma et al., (2007) e Generoso et al. (2009), os valores encontrados para açúcares redutores, foram respectivamente, de 1,43 e 6,59% e 1,17 e 8,51%. Verificou-se através desses valores encontrados no presente estudo e através dos valores encontrados por outros autores, que há uma tendência de valores elevados de AR.

Os açúcares redutores (AR) podem ser originários da própria cana, que quando não madura possui teores superiores a 1%, ou originários da inversão da sacarose durante o processo de fabricação. Como consequência do processamento de caldos em altas temperaturas, altos valores de AR podem ser evitados utilizando-se cana madura, fresca e principalmente pela aplicação da cal, promovendo a neutralização do caldo. O alto teor de AR também dificulta a obtenção do ponto final de cozimento para cristalização da sacarose, resultando em um produto com aparência úmida e com tendência para melar ou empedrar, ou ainda pode causar a

perda deste ponto levando o produtor a grandes prejuízos (LOPES e BORGES, 2004).

No caso da Copavi, valores mais baixos de AR podem ser alcançados quando o pH do caldo passar a ser corrigido antes que o processo de evaporação do caldo chegue a valores de temperaturas elevadas, visto que o somatório de temperaturas elevadas e pH do caldo ácido possa proporcionar uma aceleração da reação de inversão da sacarose em açúcares redutores.

Em meio ácido, a sacarose sofre reação de inversão, resultando em açúcares redutores: glicose e frutose. A inversão ocorre em condições ácidas ($\text{pH} < 7,0$), e o grau de inversão da sacarose, em um determinado pH, é favorecido por altas temperaturas, longos tempos de exposição e baixa concentração de sacarose na solução (CHEN; CHOU, 1993).

Para Mantelatto (2005), a sacarose é o componente de maior interesse no processamento da cana, a qual se deseja obter na forma cristalizada, é susceptível a reações importantes. Dentre as quais, podem ser citadas, as reações de decomposição em meio ácido e básico, por efeito da temperatura, enzimas e microrganismos.

Farine et. al (2000) estudaram a decomposição da sacarose em solução aquosa (65° Brix) considerando diferentes valores iniciais de pH (4, 5, 6, 7, 8 e 9), temperatura (65, 75 e 85°C) e tempo máximo de incubação (96 horas). Foram observadas taxas significativas de hidrólise da sacarose e formação de açúcar invertido quando a temperatura foi elevada para 75°C, nos valores de pH 4, 5 e 6 e após 48 horas de incubação. As perdas de sacarose foram completas, na temperatura de 85°C, após 24 horas de incubação em pH 4 e 5, e após 48 e 96 horas em pH 6 e 7, respectivamente. Entretanto, as taxas de hidrólise de sacarose foram baixas e lentas em xaropes com altos valores de pH (8 e 9).

4.4 Análise sensorial de cor

Os resultados obtidos para o atributo cor (10 amostras e 28 respostas) constatou-se que, para que haja diferença significativa entre as amostras ao nível de 5% de significância, a diferença entre o somatório de cada par de amostras deve ser igual ou maior que 72 (ABNT, 1994).

Na ordenação do atributo cor, as amostras se agruparam da seguinte maneira: grupo 1: B, C e G; grupo 2: A, D, F, H, I e J; grupo 3: E, sem diferença entre os açúcares de cada grupo (Tabela 5). Percebe-se com essa formação de grupos, que há uma tendência de padronização da cor junto ao grupo 2, visto que o maior número de amostras, durante o período estudado, encontra-se neste grupo.

A coloração do açúcar mascavo é bastante variável, dependente de fatores intrínsecos, como a variedade da cana-de-açúcar e de fatores tecnológicos, que é dependente da eficácia dos processos de fabricação do açúcar.

Os dados a seguir comprovam uma tendência de variação na coloração dos açúcares, no entanto, como os próprios dados revelam uma concentração de amostras em uma coloração intermediária entre os tons mais claros e escuros, fato que demonstra uma tendência de padronização do produto estudo, tendo ainda que chegar a um nível de padronização que não sofra oscilações com a safra de cana-de-açúcar.

Tabela 5. Somatório da ordem em relação à cor dos açúcares mascavos.

Açúcares mascavo										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Somatório	169 ^b	95 ^a	45 ^a	184 ^b	277 ^c	185 ^b	41 ^a	193 ^b	152 ^b	189 ^b

Valores seguidos de letras iguais não diferem significativamente ($p \leq 0,05$).

5. CONCLUSÕES

1- De forma geral podemos afirmar que existe qualidade físico-química nas amostras de açúcar mascavo estudadas e que apenas alguns ajustes estruturais serão capazes de potencializar ainda mais esse aspecto;

2- Quanto ao aspecto microbiológico dos açúcares pode-se concluir não apenas que estavam dentro de todas as especificações da legislação brasileira, e sim que os padrões internacionais são possíveis e logo serão alcançados devido às boas condições de higienização e de sanificação do processo de produção. No entanto, alguns ajustes estruturais das agroindústrias estão sendo realizados a fim de reduzir o teor de umidade do açúcar e, por conseguinte eliminar um foco de possível contaminação microbiológica.

3- Quanto aos resultados dos impactos ambientais e socioeconômicos obtidos pelo sistema Ambitec-Agro pode-se afirmar que as alterações estruturais no sistema de produção de açúcar mascavo proporcionou um pequeno desgaste ambiental, visto que o consumo de energia e de recursos naturais em si teve um aumento proporcional à ampliação do sistema, e quando se observa os aspectos socioeconômicos percebe-se uma forte tendência a ganhos monetários para as famílias da Copavi, que por consequência trás ganhos sociais consideráveis. Mesmo com essas respostas positivas nesse aspecto é de fundamental importância para o bem estar dos cooperados, observar questões relacionados a lazer e educação dos jovens e adultos, visto que uma carga maior de trabalho pode trazer consequências serias para a formação dos atores sociais que comporão a Copavi no futuro.

4- Por fim, e fazendo a interligação entre as análises laboratoriais e as análises dos impactos ambientais e socioeconômicos apresentados pelo sistema Ambitec-Agro, percebe-se de forma bastante concreta a qualidade geral do açúcar, visto que acima de um produto com característica físico-químicas, sensoriais de cor e microbiológicas de considerável qualidade, comparado aos demais estudos realizados com diversas marcas de açúcares mascavo do Brasil, os ganhos

socioeconômicos são de indiscutível relevância, corroborando com a tendência mundial do estabelecimento do conceito de qualidade bem mais complexa, que a simples comprovação instrumental das qualidades organolépticas de um produto alimentar, e sim, que um produto de qualidade não pode trazer prejuízos ambientais para os ecossistemas naturais próximos nem mesmo para os recursos naturais envolvidos no processo. Além da responsabilidade ambiental, assegurar o consumidor, que o açúcar mascavo produzido na Copavi é fruto de um trabalho justo e honesto, que trás dividendos e qualidade de vida para um grupo de pessoas, que escolheram a forma coletiva de produção e de moradia como alternativa aos meios de vida convencionais da sociedade é uma informação que influencia positivamente o poder de decisão de compra desse consumidor.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R; MAGALHÃES, R; e SCHRÖDER, M. A agricultura familiar entre o setor e o território. Relatório de Pesquisa. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – FEA/USP. Disponível em <http://www.rimisp.cl/seccion.php?seccion=308>, Acesso em: 20 dez. 2010.

ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. 2. ed. Campinas: Hucitec, 1998.

ALEXANDRE, A. F; KRISCHKE, P. J. Aspectos da institucionalização das políticas de sustentabilidade no Brasil. **Revista Internacional Interdisciplinar Interthesis**, Florianópolis, v. 3, n. 2, jul./dez., 2006.

ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. (Org.). **Reconstruindo a agricultura**: idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 1997.

ALTIERI, M.A.; M.K. Anderson. An ecological basis for the development of alternative agricultural systems for small farmers in the third world. *American Journal of Alternative Agriculture*, Vol 1, 1:30-38, 1986.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro. Aspta/fase, 1989. 240p.

ALTIERI, M. A. - **Agroecologia** - a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Ed. 3ª edição, Porto Alegre: UFRGS, 1998.

ALTIERI, M.A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Montevideo: Nordan Comunidad, 1999.

ALTMANN, R. (Coord.). **Perspectivas para a agricultura familiar**: horizonte 2010. Florianópolis: Instituto Cepa/SC, 2002. 112 p.

ANDRADE, M. C. **Latifúndio e reforma agrária no Brasil**. São Paulo: Duas Cidades, p. 74, 1980.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Toxicologia**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/14318b0042f5775689429f536d6308db/ResultadosPARA2009.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 10 nov. 2010.

ARAÚJO, G. C.; MENDONÇA, P. S. M. Análise do processo de implantação das normas de sustentabilidade empresarial: um estudo de caso em uma agroindústria frigorífica de bovinos. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 10, n. 2, mar./abr, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13170: **Teste de ordenação em análise sensorial**. Rio de Janeiro, 1994. 7 p.

AUBERT, C. **L'Agriculture Biologique**: pourquoi et comment la pratiquer. 3. ed. Paris: Le Courrier du Livre, 1977. 367 p.

BELLEN, H.M. van. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

BIALOSKORSKI NETO, S. Gestão do agribusiness cooperativo. In: BATALHA, MO. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Editora Atlas, 1997. Vol1. Cap. 10. p. 515-543.

BIALOSKORSKI NETO, S, NAGANO, M. S. e MORAES, M. B. C. **Eficiência econômica de cooperativas agropecuárias: Um modelo de análise utilizando-se de Rede Neurais**. Anais XL Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Passo Fundo. 2002

BONTEMPO, M. **Relatório Orion**: denúncia médica sobre os perigos dos alimentos industrializados: agrotóxicos. Porto Alegre : L&PM, 1985. 151p.

BORTOLOZZI JUNIOR, F. **A criminalização dos movimentos sociais como obstáculo à consolidação dos direitos fundamentais. 2008. 135f.** Dissertação (Mestrado). Pós-graduação em Direito, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2008.

BOUNI, C. Indicateurs de développement durable: l'enjeu d'organiser une information hétérogène pour préparer une décision multicritère. In: COLLOQUEINTERNATIONAL SUR INDICATEURS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE, 1996, Abbay de Fontevraud. **Annales...** [S.l.: s.n.], 1996.

BRASIL. COMISSÃO NACIONAL DE NORMAS E PADRÕES DE ALIMENTOS. Resolução nº 12/33. Normas técnicas especiais. [Brasil]: D.O.U., 1978. Seção I, pt. I.

BRASIL. **Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos - CNNPA.** ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Resolução nº 12, - RDC nº 12. 2 de jan. de 2001. Disponível em http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm. Acesso em 21 de fev. 2010.

BRASIL. Lei n. 11.326 de 24 de julho de 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm>. Acesso em: 7 dez 2010.

BRUNDTLAND, G. H. **Our common future.** World Commission on Environment and Development, Oxford: Oxford University Press, 1987.

BUAINAIN, A. M., ROMEIRO, A. R., GUANZIROLI, C. Agricultura familiar e o novo mundo rural. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 5, nº 10, jul/dez 2003. p. 312-347.

CABETTE, E. L. **É sustentável a tese do desenvolvimento sustentável.** Disponível em: <<http://www.lo.unisal.br/nova/bioeticadir/arquivos/textoetica.doc>>. Acesso em: 01 mar. 2011.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia**: alguns conceitos e princípios. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2004, v.1.

CARPENTER, R.A. Can sustainability be measured?. **Environmental Strategy**, 5, 13-16. Stockholm, V. 5, p. 13-16, 1993.

CARVALHO, H. M. de. **Desafios para o agroecologista como portador de uma nova matriz tecnológica para o campesinato**. Curitiba, 2007. mimeografado.

CASTILHOS, D. S. **Construindo a identidade da agricultura familiar**. *In*: FETRAF-Sul/CUT. Mutirão da agricultura familiar. Chapecó: FETRAFSul/ CUT, 2003.

CECCATO-ANTONINI, S. R. **Qualidade de açúcar**: aspectos microbiológicos. **Jornal da Cana**; Ribeirão Preto, p. 28-29, abri, 2000.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2.ed. Campinas, UNICAMP, 2003. 207p.

CHAVES, J. B. P. **Como produzir rapadura, melado e açúcar mascavo**. Viçosa: CPT, 1998.

CHEN, J.C.P.; CHOU, C. **Cane Sugar Handbook**. A manual for cane sugar manufacturers and their chemists. 12nd.ed. New York John Wiley & Sons, 1993.

CHONCHOL, J. **A soberania alimentar**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 19, n. 55, p. 33-48, 2005.

COENDERS, A. **Química Culinária**. Zaragoza: Acribia, 1996.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fund. Getúlio Vargas, 1988.

CONFEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS DE REFORMA AGRÁRIA DO BRASIL. **Sistema cooperativista dos assentados**. 2ª edição, São Paulo: 1998. (Caderno de Cooperação Agrícola, 5).

CONWAY, G.R. "Agroecosystems Analysis", **Agricultural Administration**, v.20 p.31-55, 1985.

CORAZZA, G.. **O MST e projeto popular para o Brasil**. 2003. 176f. Dissertação (Mestrado em Estudos De História Latino- Americana) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Santo Ângelo, 2003.

CORREIA-RICKLI, R. **Os preparados biodinâmicos**: Introdução à preparação e uso. Botucatu: Cadernos Deméter, 1986, n. 1, 63p.

DAROLT, M. R. **Agricultura Orgânica**: inventando o futuro. Londrina: IAPAR, 2002. v. 1.

DELGADO, A. D.; DELGADO, A. P. **Produção do açúcar mascavo, rapadura e melado**. Piracicaba: ALVES. 1999.

DENARDI, R. A. et al. **Fatores que afetam o desenvolvimento local em pequenos municípios do Paraná**. EMATER Curitiba-Paraná, 2000. Disponível em: <http://www.cria.org.br/gip/gipaf/itens/publ/artigos_trabalhos.html>. Acesso em 23 de jan 2011.

EHLERS, E. M. **O que se entende por agricultura sustentável?**. 161f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

EHLERS, E.M. **Agricultura Sustentável**: origens e perspectivas de um novo paradigma. São Paulo: Livros da Terra, 1996.

EHLERS, E.M. **Agricultura sustentável**: origens e perspectivas de um novo paradigma. 2ª ed. Guaíba: Agropecuária. 1999.

EID, F.; PIMENTEL, A.E.B. A dinâmica da organização da produção em cooperativas de reforma agrária In: XXXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, Foz do Iguaçu, Paraná, 1999.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema de avaliação de impacto ambiental de inovações tecnológicas nos segmentos agropecuários, produção animal e agroindústria (sistema ambitec)**. Jaguariuna. Circular Técnica. São Paulo. 2004. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/circular_5IDpgYYGaSULs.pdf. Acesso em: 15 de dez. 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION/ INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Diretrizes de Política Agrária e Desenvolvimento Sustentável. Brasília, Versão resumida do Relatório Final do Projeto UTF/BRA/036, março, 1994.

FARINE, S.; BIAGINI, A.; CHASTAN, M.H.; ESTOUPAN, S.; PUIGSERVER, A. Degradation of sucrose during sugar processing I: Analysis of sucrose and inversion products by HPAE-PAD in model sugar systems under refinery conditions. **International Sugar Journal**, v. 102, n. 1215, p. 140-146, 2000.

FERNANDES, B. M. **O MST no contexto da formação camponesa no Brasil**. IN: A questão agrária e a justiça. São Paulo: RT, 2000, p. 121.

FIGUEIREDO, M. A. B.; LIMA, J. R. T. de. Agroecologia e desenvolvimento sustentável. In: _____ (Org.) **Extensão rural, desafios de novos tempos: agroecologia e sustentabilidade**. Recife: UFRPE, 2006. p. 29-45.

FUKUOKA, M. **Agricultura Natural**. São Paulo: Nobel, 1978. 300 p.

GENEROSO, W. C.; BORGES, M. T. M. R.; CECCATO-ANTONINI, S. R.; MARINO, A. L. F.; SILVA, M. V. M.; NASSU, R. T.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Avaliação

microbiológica e físico-química de açúcares mascavo comerciais. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n.2, p. 259-68, 2009.

GIRARDIN, P.; BOCKSTALLER, C.; van der WERF, H. Indicators, tools to evaluate the environmental impacts of farming systems. **Journal of Sustainable Agriculture**, v. 13, n. 4, p. 5-21, 1999.

GIUDICI, P.; ROMANO, P.; ZAMBONELLE GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

GÓIS, S.L.L de. **O papel da multifuncionalidade da agricultura familiar na geração de emprego e renda**: um estudo de caso na Amazônia. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

GUANZIROLI, C.; ROMEIRO, A.; BUAINAIN, A.M.; SABBATO, A. D.; BITTENCOURT, G. **Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

GUERRA, M.J.; MUJICA, M.V. Propriedades físicas e químicas de rapaduras granuladas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 250-257, jan./mar. 2010.

GUILHOTO, J. J. M. et al. **PIB da agricultura familiar**: Brasil - Estados. Rio de Janeiro, NEAD/MDA, 2007.

HAMMOND, A. et al. **Environmental indicators**: a systematic approach to measuring and reporting an environmental policy performance in the context of sustainable development. Washington: World Resource Institute, 1995.

HAGEL, S. M.; ALMEIDA, L. S. **Movimentos sociais populares do campo e a afirmação do direito à educação**: uma questão que envolve saber e poder. Disponível em: http://www.nead.gov.br/tmp/encontro/cdrom/gt/6/Salomao_Mufarrej_Hage.pdf - Acesso em 23 de jan. 2007.

HERNANDEZ, E.; AMAYA, F.; GALEANO, V.; RAMI REZ, F.; CORTES, R. **Alternativas tecnológicas para la producción de caña panelera**. inia-dainco. Tachira, 2002.

HIRAI, W. G.; ANJOS, F. S. **Estado e segurança alimentar**: alcances e limitações de políticas públicas no Brasil. Revista Virtual Textos & Contextos, nº 8, dez. 2007.

HOPPE, R. A. A close-up of changes in farm organization. **AgrJcultural Outlook**, Chicago, n. 227, p. 2-4, 1996.

HUGOT, E. **Manual da Engenharia Açucareira**. Ed. Mestre Jou, Trad. Por Irmtrud Miocque. 1a ed. São Paulo, v.2. cap. 37, 1977.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo agropecuário 1995-2004. Rio de Janeiro, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Agricultura familiar ocupava 84,4% dos estabelecimentos agropecuários**. 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1466&id_pagina=1>. Acesso em: 15 de out. 2010.

INCRA/FAO. **Novo retrato da agricultura familiar**: o Brasil redescoberto. Brasília-DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2000.

INTERNATIONAL COMMISSION FOR UNIFORM METHODS OF SUGAR ANALYSIS. **International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis**. England, 2004.

IRIAS, L.J.M., Gebler, L., Palhares, J.C.P., Rosa, M.F. de, Rodrigues, G.S. Avaliação de impacto ambiental de inovações tecnológicas agropecuárias – aplicação do Sistema Ambitec. **Agricultura em São Paulo**. São Paulo, v.5, n.1, p. 23-40, 2004.

IRIAS, L.J.M., Rodrigues, G.S., Campanhola, C., Kitamura, P.C., Rodrigues, I., Buschinelli, C.C.A. (2004b). Sistema de avaliação de impacto ambiental de inovações tecnológicas nos segmentos agropecuário, produção animal e agroindústria (Sistema Ambitec). Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna. Circular Técnica 5.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Trad. Eduardo Cesar Tondo *et al.* 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005

KAYANO, J.; CALDAS, E. L. Indicadores para o diálogo. In: CACCIA-BAVA, S.; PAULICA, V.; SPINK, P. (Org.). **Novos contornos da gestão local: conceitos em construção**. São Paulo. FGV;EAESP, 2002.

KUMAR, A.; TIWARI, G. Effect of shape and size on convective mass transfer coefficient during greenhouse drying (GHD) of jaggery. **Journal. Food Engineering**. v.73, p. 121-134. 2006.

LAMARCHE, H. (Coor.). **L'agriculture familiale: comparaison Internacional**. I Une Réalité Polymorphe. Paris: L'Harmattan, 1992.

LAMARCHE, H. Les logiques productives. In LAMARCHE, H. (Coor.). **L'agriculture familiale: comparaison Internacional**. II Du mythe à la réalité. Paris: L'Harmattan, 1994, p.49- 73.

LAZZARETTI, M. A. **Ação coletiva em assentamentos de reforma agrária: processos de organização dos trabalhadores rurais**. Cascavel: Edunioste, 2003.

LEONEL, M. **A morte social dos rios**. São Paulo: Perspectiva; Instituto de Antropologia e Meio Ambiente; FAPESP, 1998.

LEFF, E. **Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica**. São Paulo : Sarvier , 1995.

LEONEL, M. **A morte social dos rios**. São Paulo: Perspectiva; Instituto de Antropologia e Meio Ambiente; FAPESP, 1998.

LIMA, D. M. A.; WILKINSON, J. (Org.). **Inovação nas tradições da agricultura familiar**. Brasília, DF: CNPq/ Paralelo 15, 2002.

LINHARES, M. Y. L.; SILVA, F. C.T. **Terra prometida: uma história da questão agrária no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

LOPES, C.H.; BORGES, M.T.M.R. **Produção de açúcar mascavo, rapadura e melado de cana**. Rio Grande do Sul, 1998.

LOPES, C. H.; BORGES, M. T. M. R. Proposta de normas e especificações para açúcar mascavo, rapadura e melado de cana. DTAiSER / Centro de Ciências Agrárias/Araras, Universidade Federal de São Carlos, 2004. 10 p.

LOURENZANI, W. L. **Capacitação gerencial de agricultores familiares: uma proposta metodológica de extensão rural. Organizações Rurais e Agroindustriais** – Revista eletrônica da UFLA, Lavras. v.8, n.3, p. 313-322, 2006. Disponível em <[http://www.dae.ufla.br/revista/revistas/2006/2006_3/\(02\)%20Artigo%2006.270.pdf](http://www.dae.ufla.br/revista/revistas/2006/2006_3/(02)%20Artigo%2006.270.pdf)> Acesso em 02 de dez. 2010.

MAGALHÃES, M.C., VEDOVOTO, G.L., IRIAS., L.J.M., VIEIRA, R. DE C.M.T., AVILA, A.F.D. (2006). **Avaliação dos impactos da pesquisa da Embrapa: uma amostra de 12 tecnologias.** (Documento, 13). Brasília: Embrapa, 2006.

MANTELATTO, P. E. **Estudo do processo de cristalização de soluções impuras de sacarose de cana-de-açúcar por resfriamento.** 272 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2005.

MARTINS, J. S. **Reforma Agrária: o impossível diálogo.** São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2004, 173p.

MARZALL, K. **Indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas.** 80f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

MEDEIROS, L. S. “Sem terra”, “assentados”, “agricultores familiares”: considerações sobre os conflitos sociais e as formas de organização dos trabalhadores rurais brasileiros. In: ¿Una nueva ruralidad en América Latina? Buenos Aires: CLACSO, 2001.

MEDEIROS, L. S. Os trabalhadores do campo e os desencontros da luta por direitos. In: CHEVITARESE, A. L. (Org.). O campesinato na História. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 2002, v. 1, p. 151-181.

MELO, A. P. G.; RIBEIRO, E.M. Agricultura familiar e economia solidária: os resultados de experiências coletivas em comunidades rurais e assentamentos do estado de Minas Gerais. In: XLIII CONGRESSO DA SOBER, 2005, Ribeirão Preto. **ANAIS** . DA SOBER, 2005.

MITCHELL, G. Problems and fundamentals of sustainable development indicators. 1997. Disponível: <http://www.lec.leeds.ac.uk/people/gordon.html>. Acesso em 28 jun. 2009.

MOURA, I. F. **Assentamentos rurais** : agregação de valor e comercialização - o caso do assentamento Santa Maria (Paranacity – PR). 2006. 141p. Dissertação (Mestrado), Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 2006.

MOVIMENTOS DOS TRABALHADORES RURAIS SEM TERRA. **Textos para estudo e debate do 5º Congresso Nacional do MST**. São Paulo: Secretaria Nacional do MST, 2007.

NEVES, D. P. **Agricultura familiar**: quantos ancoradouros! 2006. Disponível em: <http://www2.prudente.unesp.br/dgeo/nera/Bernardo2006_bibliografia/Agricultura_Familiar.pdf> Acesso em 4 de mar. 2011.

NIEDERLE, P.A. Mercantilização, estilos de agricultura e estratégias reprodutivas dos agricultores familiares de Salvador das Missões, RS. 2007. 219p. Dissertação. (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

NIEDERLE, P.A.; WESZ JUNIOR, V.J. Possibilidades e limites da agroindustrialização à diversificação dos meios de vida na agricultura familiar: evidências a partir da região Missões-RS. In: COLÓQUIO AGRICULTURA FAMILIAR E DESENVOLVIMENTO RURAL, 2, 2008, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre : Edurgs, 2008.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD core set of indicators for environmental performance reviews**. Paris, 1993. (OECD. Environmental Monographs, 83).

PARAZZI, C.; JESUS, D. A.; LOPES, J. J. C.; VALSECHI, O. A. Análises microbiológicas do açúcar mascavo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, p. 32-40, Uberlândia. 2009.

PATURAU, J. M. **By products of the cane sugar industry**: an introduction to their industrial utilization. 2.ed. New York: Elsevier. 1982.

PAULUS, G. **Do padrão moderno à agricultura alternativa**: possibilidades de transição. 1999. 185p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina/Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis, 1999.

PEREIRA, A. J.; LUCEIRO, E. R. Reforma agrária no Brasil e a aplicabilidade da proposta do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST): o “grupo coletivo Força Jovem” como forma de assentamento. **Economia e desenvolvimento**. Santa Maria. n.11.p.70-99, 2000.

PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR. **Pronaf perguntas e respostas**. Brasília-DF, 2000. Disponível em <<http://gipaf.cnptia.embrapa.br/itens/publ/index.html>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

PERONDI, M.A. **Diversificação dos meios de vida e mercantilização da agricultura familiar**. 2007. 239f. Tese. (Doutorado em Desenvolvimento Rural). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

PETTAN, K. B. Análise comparativa do desempenho da competitividade das agroindústrias familiares do oeste de Santa Catarina em relação ao ambiente institucional. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília. v.22, n.3, p.667-689, set/out.2005. Disponível em <www.bdpa.cnptia.embrapa.br> Acesso em: 26 de mar. de 2010.

PICINATTO, A. G.; CAMPOS, A. A.; BITTENCOURT, G. A.; BIANCHINI, V. **Cartilha do PRONAF**: crédito. Curitiba: Deser, 2000.

PLOEG, J.D. van der. **Camponeses e Impérios Alimentares**: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

RABELO, L. S.; LIMA, P. V. P. S. Indicadores de sustentabilidade: a possibilidade da mensuração do desenvolvimento sustentável. In: **Revista Eletrônica do Prodema**, Ceará, v 1, nº. 1, p. 55-76, 2007.

RIGOLIN, M. R. V. **Cooperativismo**: uma alternativa para o pequeno produtor. Disponível em: <Gipaf.cnptia.embrapa.br/itens/publ/sober2000/rigolin/paper0265.pdf>. Acesso em: 10 out. 2010.

RODRIGUES, R.S., GALLI, D.C., MACHADO, M.R.G. Comparação entre seis marcas de açúcar mascavo. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE INGENIERÍA RURAL, 2, 1998, La Plata; CONGRESO ARGENTINO DE INGENIERÍA RURAL, 5, 1998, La Plata. **Anais....** La Plata: CLIR-CADIR, 1998. CD-Rom.

RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; IRIAS, L. J. M.; LIGO, M. A. V. **Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisa II**: avaliação da formulação de projetos - Versão I. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 28 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa. 10).

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Jaguariúna, v. 38, n. 4, p. 445-451, 2003a.

RODRIGUES, G. S. CAMPANHOLA, C., KITAMURA, P. C. **Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária**: Ambitec-Agro. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 93 p. (Embrapa Meio Ambiente, Documentos, 34).

RODRIGUES, G. S. et al. **Sistema de avaliação de impacto social da inovação tecnológica agropecuária (Ambitec-Social)**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35).

MONTEIRO, Rubens Caldeira ; RODRIGUES, G. S. . A system of integrated indicators for socio-environmental assessment and eco-certification in agriculture:

Ambitec-Agro. Journal Of Technology Management And Innovation, v. 1, p. 47-59, 2006.

RODRIGUES, G. S. ; RODRIGUES, I. A. ; BUSCHINELLI, Cláudio C de A ; LIGO, Marcos A V ; PIRES, A. M. M. ; FRIGHETTO, Rosa T S ; IRIAS, Luiz José Maria . Socio-Environmental Impact of Biodiesel Production in Brazil. Journal Of Technology Management And Innovation, v. 2, p. 46-66, 2007.

RODRIGUES, G. S. ; RODRIGUES, I. A. ; TUPY, O. ; CAMARGO, A. C. de ; NOVO, A. L. M. ; BONADIO, L. F. ; TOKUDA, F. S. ; ANDRADE, E. F. ; SHIOTA, C. M. ; SILVA, R. A. . Avaliação Sócio-ambiental da Integração Tecnológica Embrapa Pecuária Sudeste para Produção Leiteira na Agricultura Familiar. Agricultura em São Paulo, v. 53, p. 35-48, 2006.

RUSZCZYK, J. C. **A agricultura familiar e de base ecológica, transições e estratégias de reprodução:** redefinições e permanências nos olericultores de Rio Branco do Sul. Curitiba, 2007. Tese (Doutorado) do Programa de Pós- Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento (MADE).

SACHS, I. Desarrollo sustentable, bio-industrialización descentralizada y nuevas configuraciones rural-urbanas. Los casos de Índia y Brasil. **Pensamiento Iberoamericano**, Madri, v. 16, p. 235-256, 1990.

SANTANA, D. P. **A agricultura e o desafio do desenvolvimento sustentável.** Sete Lagoas: EMBRAPA, 2005. (Comunicado Técnico 132).

SANTOS, A. D. dos; GAMA, A. N. C. de F.; FARIA A. A.; SOUZA, J. A. de; MELO, L. R. OCHAVES, M. B. F.; NETO, P. S. F. **Metodologias participativas:** caminhos para o fortalecimento de espaços públicos socioambientais. São Paulo: IEB, 2005.

SANTOS, D. M. M. **Revolução verde.** Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/download/deptos/biologia/durvalina/TEXT0-86.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2010.

SCHNEIDER, S. A. **Pluriatividade na Agricultura Familiar**. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

SCHNEIDER, S. **Agricultura familiar e pluriatividade**, 1999, x.x.f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 1999.

SCHNEIDER, S.; NIEDERLE, P.A. From resistance to reaction: styles of farming and rural livelihood of family farms in the South of Brazil. In: CONGRESS OF THE EUROPEAN SOCIETY FOR RURAL SOCIOLOGY, 22., 2007. Proceedings... Wageningen: ESRS, 2007, P.1-28.

SCHUCH, H.J. **A Importância da opção pela Agricultura Familiar**. Disponível em: <<http://gipaf.cnptia.embrapa.br/itens/publ/fetagr/fetagr99.doc>> Acesso em: 17 de jan. 2011.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como Liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SEVILLA GUSMÁN, E. A sociológica em agroecologia: uma sistematização de seus métodos e técnicas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.3, n.1, p.18-28, jan./mar. 2002.

SICHE, R. *et al.* Índices *versus* indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & Sociedade**, Campinas v. 10, n. 2. jul/dez/ 2007.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A ; SILVEIRA, N. F. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Varela. 1997.

SILVA, F. C. et al. **Pequenas indústrias rurais de cana-de-açúcar**: melaço, rapadura e açúcar mascavo: Embrapa Informação Tecnológica , Brasília, 2003, 155p.

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

Silva, C. M. **Agricultura alternativa e sustentabilidade**: o caso do Assentamento Novas Vidas em Ocara, Ceará. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente (Prodema)-, Sub-Programa Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de pesquisa e Pós-Graduação. Fortaleza: UFC, 2004. 101p.

SILVA, A.R.; PARAZZI, C. Monitoramento microbiológico do açúcar mascavo. In: XI Congresso de Iniciação Científica da UFSCar. Anais...São Carlos, 2003. Resumo.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TÓXICO-FARMACOLÓGICAS. Fundação Oswaldo Cruz. **Casos registrados de intoxicação humana**. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/media/tab06_brasil_2008.pdf>. Acesso em: 20 out. 2010.

SOARES, R.A.B.; GARCIA, J.C.; ZANATTA, G.S.C.C.; BRITO, M.C. Produção de cana orgânica. In: DINARDO-MIRANDA, L.L.; VASCONCELOS, A.C.M.; LANDELL, M.G.A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: IAC, 2008. p. 763-790.

SOUZA SETTE, A.T.M. de.; SOUZA SETTE, R. De. SOUZA, M.S. A organização cooperativa sob a ótica dos cooperados. In: CONGRESSO ANUAL DA SOBER, 43. **Artigo completo**. Ribeirão Preto: SOBER (CD-ROM), 2005.

TEDESCO, J. C. (Org.). **Agricultura familiar**: realidades e perspectivas. Passo Fundo: EdUPF, 1999.

TEIXEIRA, M.G.; HIGUCHI, A.K.; ROCHA, E.E.B.; VIEIRA, F.G.D.V. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF): um enfoque na perspectiva democrática de Alain Touraine. In: CONGRESSO ANUAL DA SOBER, 44. **Artigo completo**. Fortaleza: SOBER (CD-ROM), 2006.

TOMASETTO, M.Z.C.; LIMA, J.F.; SHIKIDA, P.F. Desenvolvimento local e agricultura familiar: o caso da produção de açúcar mascavo em Capanema – Paraná. **Interações**, Campo Grande, v. 10, n.1, p. 21-30, jan./jun. 2009.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE, PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE e WORLD WILDLIFE FUND. - **Sumário** - *Cuidando do planeta terra - Uma estratégia para o futuro da vida*. São Paulo, 1991.

UNITED NATIONS, World Commission on Environment and Development. Towards sustainable development. In: BRUNTLAND, G. H. et al. **Our Common Future**. 1987. Disponível em <<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>>. Acesso em: 15 ago. 2010.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade**. Rio de Janeiro: FGV, 2007.

VARELLA, M. D. **Introdução ao direito à reforma agrária**. o Direito face aos novos conflitos sociais. São Paulo: LED, 1998.

VEIGA, J. E. A insustentável utopia do desenvolvimento. LAVINAS, L. (Org.). **Reestruturação do espaço urbano e regional no Brasil**. São Paulo: HUCITEC/ANPUR, 1993 p.149-169.

VEIGA, J. E. Diretrizes para uma nova política agrária. SEMINÁRIO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1998. **Anais...** Fortaleza. Disponível em: <www.nead.org.br>. Acesso em: 05 de Maio de 2011.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento agrícola: uma visão histórica**. São Paulo: Hucitec, 1991.

VERRUMA-BERNARDI, M. R.; BORGES, M.T.M.R.; LOPES, Claudio H.; MODESTA, R. C. D.; ANTONINI, S. Avaliação microbiológica, físico-química e sensorial de açúcares mascavos comercializados na cidade de São Carlos SP.

Brazilian journal of food technology (Impresso). Campinas. v. 10, p. 205-211, 2007.

WANDERLEY, M. N. B. **Trajetória social e projeto de autonomia:** os produtores familiares de algodão da região de Campinas. Campinas: IFCH/UNICAMP, 1988. (Cadernos do IFCH, n. 19).

WANDERLEY, M. N. B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: TEDESCO, J. C. Agricultura familiar: realidades e perspectivas. Passo Fundo, Ed. UPF, 1999, (p.23-56);

WESZ JUNIOR, V.J.; NIEDERLE, P.A. Agroindustrialização e agricultura familiar: novas dinâmicas de desenvolvimento rural na região Missões, RS. *Geo UERJ*, Rio Grande do Sul, n. 17, v. 2, p. 88-108, 2007.

WESZ JUNIOR, V. J.; TRENTIN, I. C. L.; FILIPPI, E. E. Os reflexos das agroindústrias familiares para o desenvolvimento das áreas rurais no Sul do Brasil. **Cuadernos de Desarrollo Rural**, Argentina, v. 6, p. 59-85, 2009.

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

7. ANEXOS

Anexo 1. Lei n. 11.326

Art. 3º. Para os efeitos desta Lei, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

- I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;
- II - utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;
- III - tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;
- IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

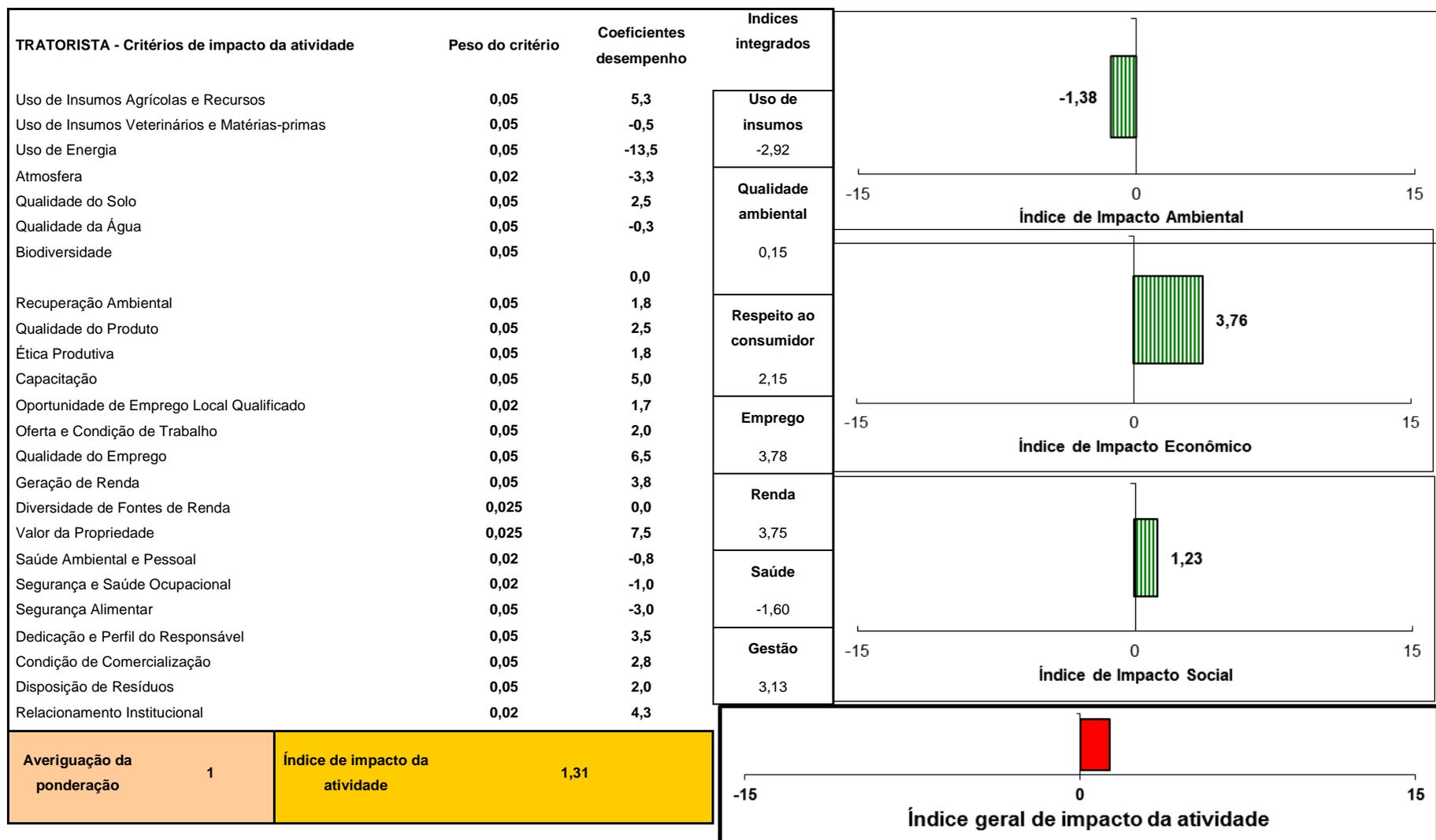
§ 1º O disposto no inciso I do *caput* deste artigo não se aplica quando se tratar de condomínio rural ou outras formas coletivas de propriedade, desde que a fração ideal por proprietário não ultrapasse 4 (quatro) módulos fiscais.

§ 2º São também beneficiários desta Lei:

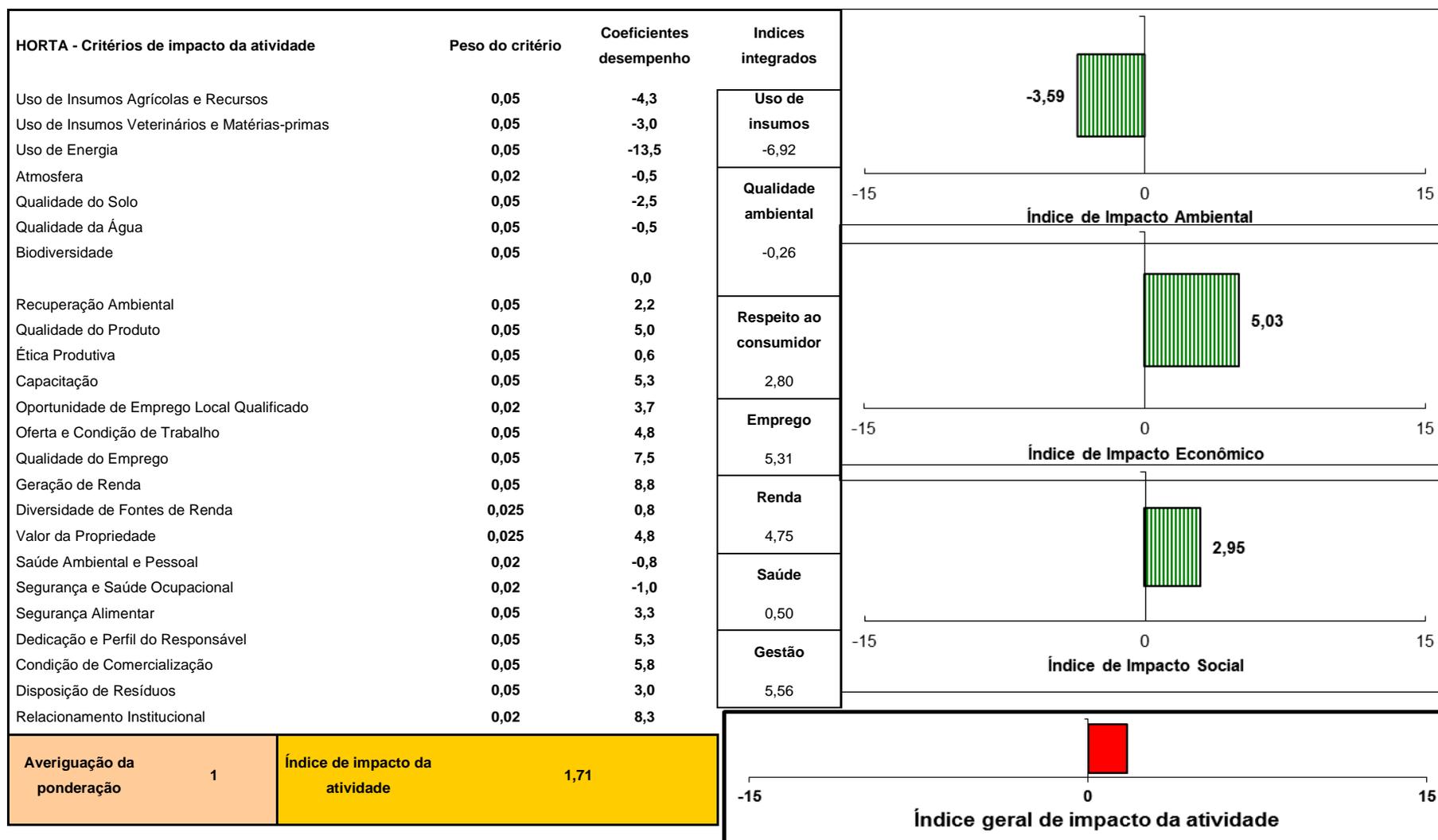
- I - silvicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o *caput* deste artigo, cultivem florestas nativas ou exóticas e que promovam o manejo sustentável daqueles ambientes;
- II - aquicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o *caput* deste artigo e explorem reservatórios hídricos com superfície total de até 2ha (dois hectares) ou ocupem até 500m³ (quinhentos metros cúbicos) de água, quando a exploração se efetivar em tanques-rede;
- III - extrativistas que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos II, III e IV do *caput* deste artigo e exerçam essa atividade artesanalmente no meio rural excluídos os garimpeiros e fiscadores;
- IV - pescadores que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos I, II, III e IV do *caput* deste artigo e exerçam a atividade pesqueira artesanalmente.

§ 3º O Conselho Monetário Nacional-CMN pode estabelecer critérios e condições adicionais de enquadramento para fins de acesso às linhas de crédito destinadas aos agricultores familiares, de forma a contemplar as especificidades dos seus diferentes segmentos. (Incluído pela Lei n. 12.058, de 2009).

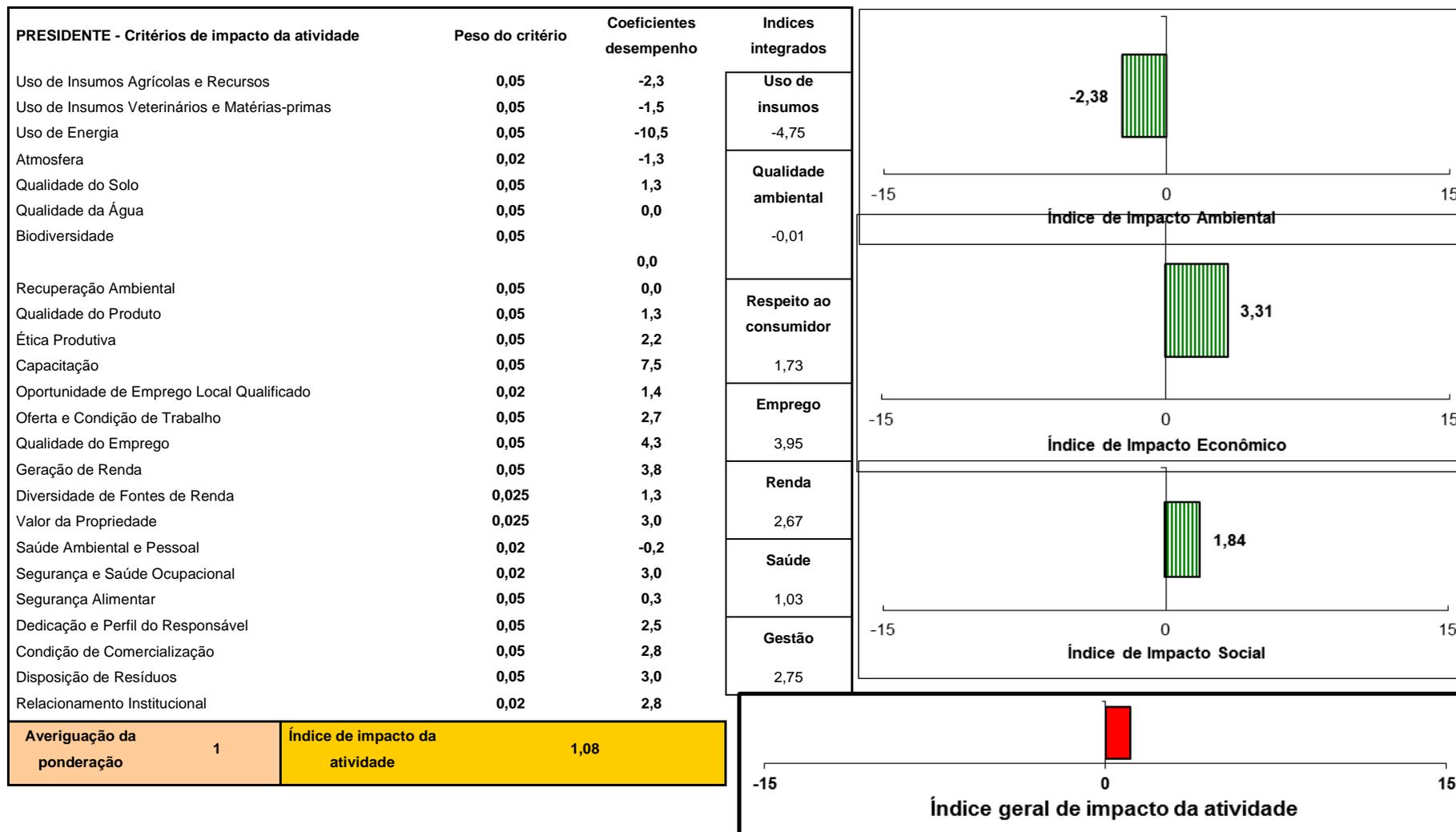
§ 4º Podem ser criadas linhas de crédito destinadas às cooperativas e associações que atendam a percentuais mínimos de agricultores familiares em seu quadro de cooperados ou associados e de matéria-prima beneficiada, processada ou comercializada oriunda desses agricultores, conforme disposto pelo CMN. (Incluído pela Lei n. 12.058, de 2009).



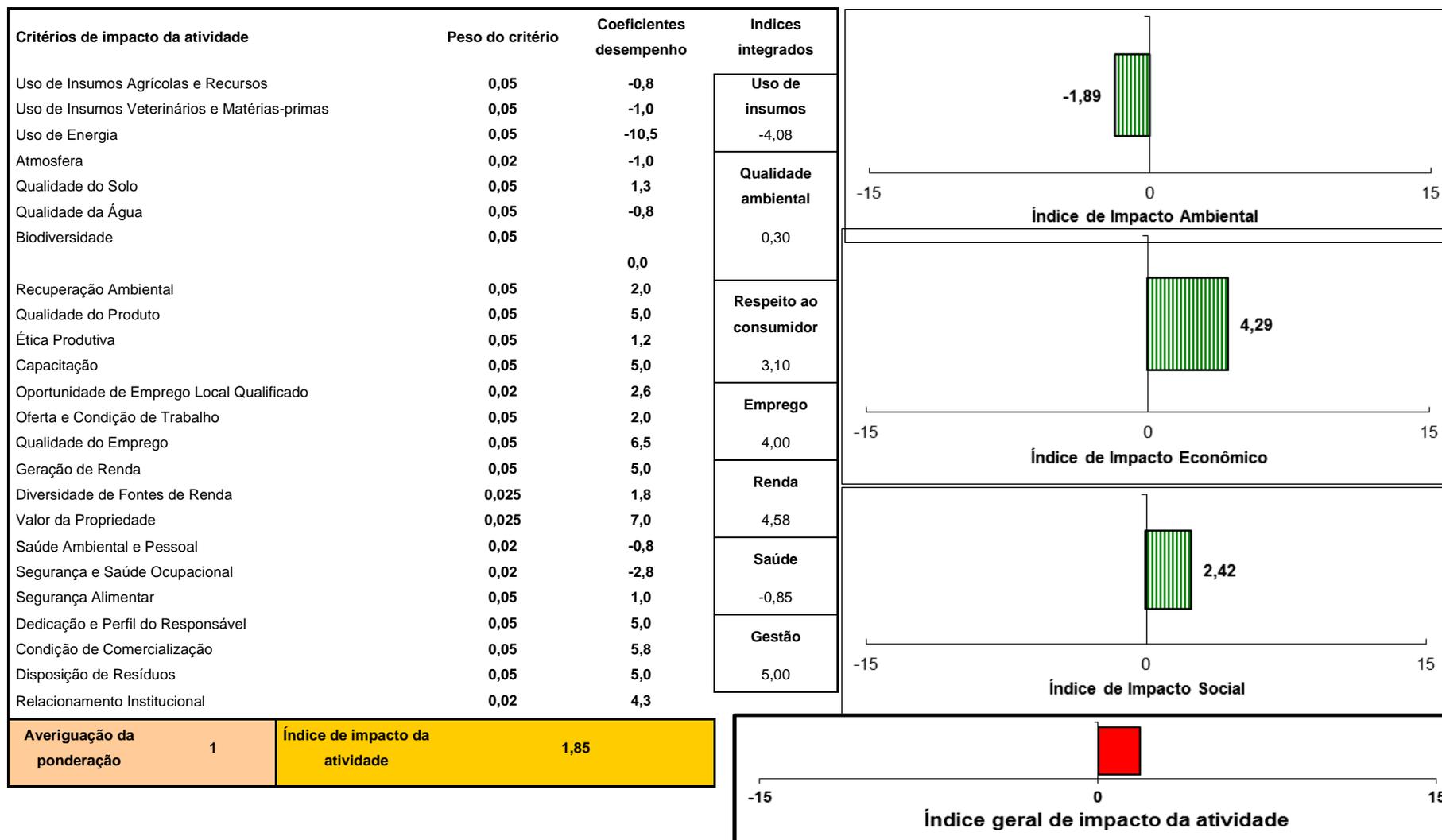
Anexo 2. Avaliação final, ponderação dos indicadores e expressão do Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária, do sistema AMBITEC–AGRO.



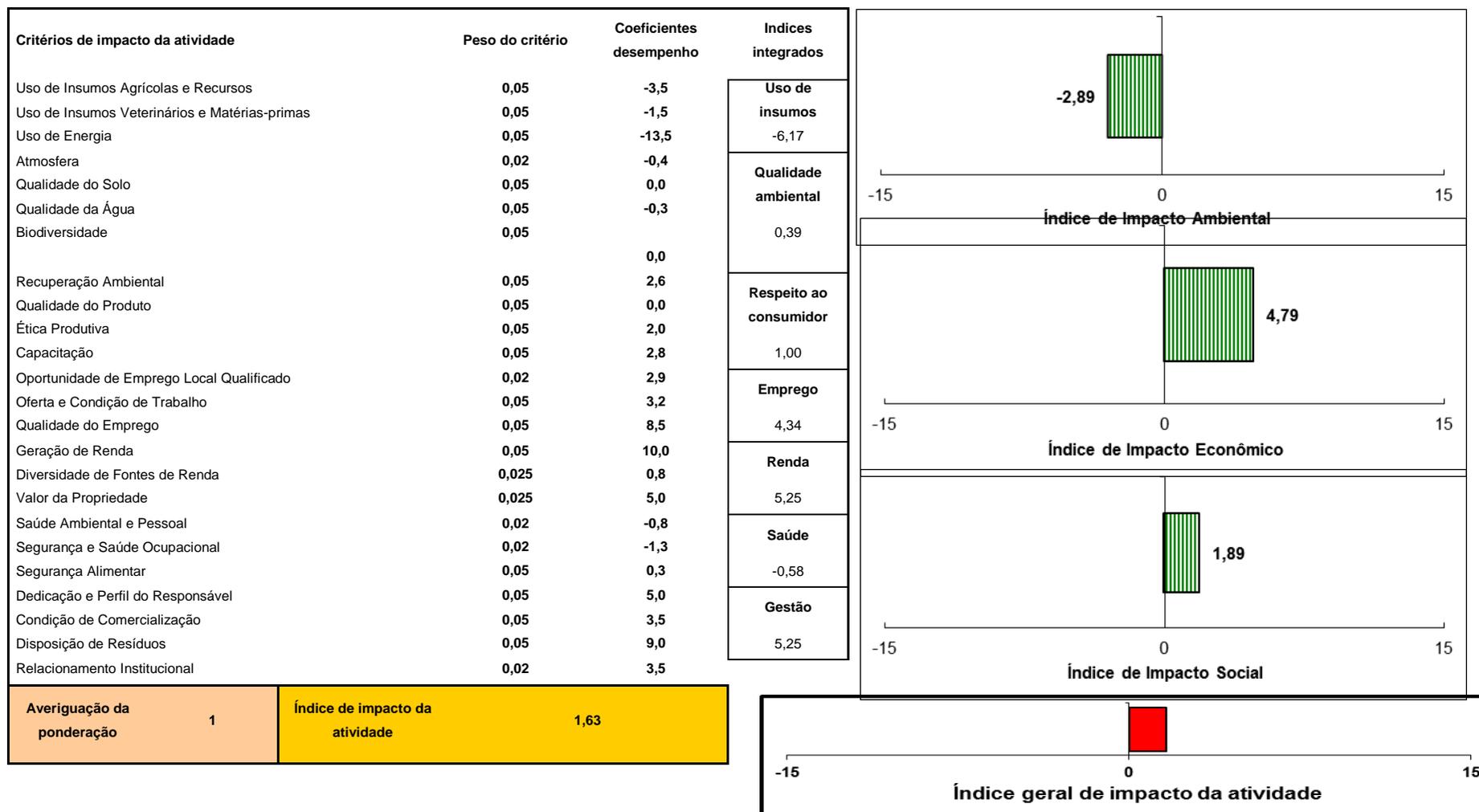
Anexo 3. Avaliação final, ponderação dos indicadores e expressão do Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária, do sistema AMBITEC–AGRO.



Anexo 4. Avaliação final, ponderação dos indicadores e expressão do Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária, do sistema AMBITEC-AGRO.



Anexo 5. Avaliação final, ponderação dos indicadores e expressão do Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária, do sistema AMBITEC–AGRO.



Anexo 6. Avaliação final, ponderação dos indicadores e expressão do Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária, do sistema AMBITEC–AGRO.