

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOSSISTEMAS**

**CULTIVO DE GIRASSOL SOB A PERSPECTIVA DA**  
**AGROENERGIA: UMA ANÁLISE DOS PRODUTORES**  
**FAMILIARES ASSENTADOS DE ABELARDO LUZ-SC**

**LIDO JOSÉ BORSUK**

**Florianópolis, dezembro de 2008**

**LIDO JOSÉ BORSUK**

**CULTIVO DE GIRASSOL SOB A PERSPECTIVA DA  
AGROENERGIA: UMA ANÁLISE DOS PRODUTORES  
FAMILIARES ASSENTADOS DE ABELARDO LUZ-SC**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
á obtenção do título de Mestre em  
Agroecossistemas, Programa de Pós-Graduação  
em Agroecossistemas, Centro de Ciências  
Agrárias, Universidade Federal de Santa  
Catarina.

Orientador: Dr. Sandro Luís Schlindwein  
Co-orientador: Dr. Sérgio Roberto Martins

FLORIANÓPOLIS

2008

## FICHA CATALOGRÁFICA

Borsuk, Lido José.

Cultivo de girassol sob a perspectiva da agroenergia: uma análise de produtores familiares assentados de Abelardo Luz-SC / Lido José Borsuk – Florianópolis, 2008.

xx, 99 f.: il., graf., tabs.

Orientador: Dr. Sandro Luís Schlindwein

Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias.

Bibliografia: f. 87-92

1. Agricultores familiares assentados. 2. Energia renovável. 3. Girassol. 4. Agroenergia. 5. Biomassa.

# **TERMO DE APROVAÇÃO**

**LIDO JOSÉ BORSUK**

## **CULTIVO DE GIRASSOL SOB A PERSPECTIVA DA AGROENERGIA: UMA ANÁLISE DOS PRODUTORES FAMILIARES ASSENTADOS DE ABELARDO LUZ-SC**

Dissertação aprovada em 15/12/2008 para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina.

---

Dr. Sandro Luís Schlindwein  
Orientador (CCA/UFSC)

---

Dr. Sérgio Roberto Martins  
o-orientador (PPGEA/UFSC)

### **BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. Alfredo Celso Fantini  
Presidente (CCA/UFSC)

---

DR. Valmir Stropasolas  
(CAA/UFSC)

---

Dr. Álvaro Afonso Simon  
(EPAGRI/CIRAM)

---

Prof. Dr. Alfredo Celso Fantini  
Coordenador do PGA

**Florianópolis, 15 de dezembro de 2008.**

Dedico:

A minha companheira, Aline, com amor, carinho e admiração.  
Ao Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terra, meu reconhecimento por  
seus princípios, sua luta e organização.

## Agradecimentos

Meu agradecimento especial, ao Prof. Sandro Luís Schlindwein, pela confiança, apoio e orientação, que foram decisivos para a realização desta dissertação.

Agradecimento especial também ao Prof. Sérgio Roberto Martins, pela co-orientação, apoio e amizade.

Agradeço a todos os demais professores do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, os quais pude obter valiosos conhecimentos.

Agradeço aos ilustres colegas do PGA, com carinho especial ao Luis Antônio, Jair, Sebastián, Vitor Baiano, Medelen, Luiz Alejandro, Juan Carlos, Rosane, Guilherme, Henrique, Manuela, Flávia, Júlio, Lícia, André, Marcos (Blumenau), Daiane e outros.

Agradeço ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), pela oportunidade de desenvolver este trabalho junto às famílias assentadas e suas organizações.

Agradeço aos familiares que muito participaram nesta caminhada, em especial a Luiz Carlos, pelo apoio, amizade e companheirismo.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO I**

1.1 - Introdução	14
1.2 - Estrutura da dissertação	17

### **CAPÍTULO II**

2.1 – Análise da atual situação da matriz energética	19
2.1.1 – Projeções para o setor energético	19
2.1.2 – Energias renováveis	22
2.1.3 – Matriz energética brasileira	22
2.1.4 – Mudanças climáticas e a agricultura brasileira	23
2.1.5 – Uso dos solos e as principais culturas da agroenergia	25
2.1.6 – Potencialidades da Biomassa	27
2.1.6.1 – Oleaginosas	29
2.1.6.2 – Etanol e seus índices de rendimento	30
2.1.6.3 - Resíduos florestais, pecuários e agrícolas	30
2.1.7 - Balanço energético e a agroenergia	32
2.1.8 - O biodiesel e a participação da agricultura familiar nesta cadeia produtiva	33
2.2 - O girassol como cultura energética	35
2.2.1 - Aspectos econômicos	35
2.2.2 - Principais características agronômicas do girassol	38
2.2.3 - Obtenção do óleo de girassol	40
2.2.4 - Potencialidades da torta de girassol	41
2.2.5 - Uso do óleo de girassol como combustível renovável	41

### **CAPÍTULO III – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

3.1 - Localização, aspectos físicos e populacionais	43
3.2 - Estrutura fundiária	44
3.3 - Aspectos agrícolas	45
3.4 - Formação da Coopeal	46

### **CAPÍTULO IV – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

4.1 - Delineamento da pesquisa	48
4.2 - Coleta de dados	50
4.3 – Investigação de campo	52
4.4 - Análise dos dados	53

<b>CAPÍTULO V – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS</b>	
5.1 - Dados dos agricultores familiares assentados	55
5.2 - Dados dos diretores da Coopeal e técnicos da Cooptrasc	60
5.3 - Aspectos agronômicos	61
5.3.1 - Arranjos produtivos que envolvem a cultura do girassol	61
5.3.2 - Produtividade e fatores limitantes	64
5.4 - Aspectos econômicos da produção de girassol	68
5.4.1 - O girassol frente a outras culturas	74
5.5 - Aspectos econômicos da industrialização do girassol pela Coopeal	76
5.5.1 - Alguns cenários	79
<b>CAPÍTULO VI</b>	
<b>CONCLUSÕES</b>	81
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	87
<b>ANEXOS</b>	93



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica  
ANP – Agência Nacional de Petróleo  
ATER - Assessoria Técnica de Extensão Rural  
ATES – Assessoria Técnica Social e Ambiental  
CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral  
CEPA – Instituto de Socioeconomia e Planejamento Agrícola  
COOPEAL - Cooperativa de Produção, Industrialização e Comercialização Edson Adão Lins  
COOPTRASC – Cooperativa dos Trabalhadores da Reforma Agrária do Estado de Santa Catarina  
DESER - Departamento de Estudos Socioeconômicos Rurais  
EIA - Agência Internacional de Energia  
EJ - Exa Joules  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agrícola e Extensão Rural de Santa Catarina  
GEEs – Gases de Efeito Estufa  
GJ - Giga Joule  
IAC – Instituto Agrônomo de Campinas  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária  
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário  
MME – Ministério das Minas e Energia  
OIE – Oferta Interna de Energia  
PNPB – Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel  
PNUD - Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento  
PRÓ-ALCOOL - Programa Nacional do Alcool  
PROINFA - Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica  
PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar  
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina  
UFV – Universidade Federal de Viçosa

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Ilustração da evolução e uso de diferentes fontes de energia e as perspectivas para o ano de 2100 com a participação das fontes de energias limpas.....	20
Figura 02: Percentual de energia renovável no Brasil e em outros países.....	22
Figura 03: Evolução da Estrutura da Oferta Interna de Energia no Brasil.....	23
Figura 04: Processos de Conversão Energética da Biomassa.....	28
Figura 05: Principais culturas produtoras de etanol de acordo com os maiores produtores.....	30
Figura 06: Localização do município de Abelardo Luz/SC.....	43
Figura 07: Idade e grau de escolaridade das pessoas que moram nos assentamentos onde ocorreu a pesquisa.....	56
Figura 08: Principais fatores que motivaram os produtores introduzir o girassol nos assentamentos rurais de Abelardo Luz – SC.....	57
Figura 09: Percepção dos produtores sobre os resultados obtidos com a produção do girassol nos assentamentos rurais de Abelardo Luz – SC.....	59
Figura 10: Arranjos produtivos de culturas anuais (em ha e culturas) de famílias assentadas que cultivam girassol em Abelardo Luz- SC.....	62
Figura 11: Receita líquida por hectare dos produtores nos arranjos produtivos dos assentamentos de Abelardo Luz – SC.....	74

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Principais diferenças entre o óleo vegetal natural e o biodiesel.....	42
Quadro 02: Relação dos assentamentos rurais de Abelardo Luz/SC.....	44

## LISTA DE FOTOS

Foto 01: Espaçamento do girassol cultivado em áreas sucedendo a cultura do fumo.....	67
--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Consumo por fontes de energia, em % em nível mundial.....	20
Tabela 02: Projeções mundiais para a Oferta e Demanda de Energia.....	21
Tabela 03: Dados nacionais sobre crescimento populacional e emissões de CO <sub>2</sub> .....	24
Tabela 04: Ocupação atual do solo do Brasil.....	25
Tabela 05: Divisão da área plantada com grãos no Brasil - safra 2005/2006.....	25
Tabela 06: Expansão da cana-de-açúcar e derivados no Brasil.....	26
Tabela 07: Conteúdo de óleos, colheitas e rendimentos de algumas culturas oleaginosas no Brasil.....	29
Tabela 08: Produção de óleos vegetais usados em mistura direta de biodiesel no Brasil....	33
Tabela 09: Evoluções da área, produção e produtividade de girassol no Brasil.....	36
Tabela 10: Produtividade e teor de óleo de cultivares de girassol avaliados na Região Sul, safra 2005/06 e safrinha 2006.....	38
Tabela 11: Idade dos familiares dos produtores de girassol entrevistados entre o sexo masculino e feminino.....	55
Tabela 12: Custo de produção do girassol cultivado na safrinha de 2007 por famílias assentadas de Abelardo Luz – SC.....	70
Tabela 13: Análise da sensibilidade da receita líquida em função da variação do custo de produção do girassol.....	72
Tabela 14: Receita obtida (ha) pelos produtores de girassol em Abelardo Luz – SC.....	73
Tabela 15: Custo de produção (ha) dos principais cereais cultivados pelos agricultores familiares assentadas de Abelardo Luz – SC.....	75
Tabela 16: Receita líquida dos produtores de girassol entrevistados no município de Abelardo Luz – SC.	
Tabela 17: Indicadores de conversão e alíquotas de impostos para oleaginosas.....	77
Tabela 18: Receita obtida através da industrialização do girassol a partir de dois cenários.	

## RESUMO

O aumento da demanda por energia renovável e a pressão sobre o uso dos combustíveis fósseis tornou-se a principal temática dos últimos anos, num momento em que indicadores apontam para um aumento no consumo de energia e, conseqüentemente, para maiores emissões de poluentes que provocam alterações no clima. Entre as fontes renováveis de energia com destaque está a biomassa, com enorme potencial para a produção de matéria-prima e geração de emprego. As recentes políticas governamentais, aliado a pesquisa e demanda dos consumidores tem auxiliado a inserção da agricultura familiar neste importante mercado, e dessa forma, este segmento tem ocupando espaço no fornecimento de matéria-prima para a produção de biodiesel. Este trabalho analisa a produção de girassol pelos agricultores familiares assentados de Abelardo Luz - SC e a industrialização dos grãos pela Cooperativa Coopeal, numa estratégia de fortalecimento dos arranjos produtivos locais e a inserção dos atores locais na cadeia produtiva do biodiesel. Para isto, neste trabalho são discutidos aspectos relacionados aos atores sociais envolvidos, aspectos agrônômicos e econômicos do cultivo e industrialização do girassol. Os resultados apontam que o girassol não tem substituído às culturas principais, ocupando uma posição marginal nas propriedades. Sob o aspecto agrônômico, a maior limitação de produção está relacionada a espaçamento inadequado, formação de “stand”, adubação e época de semeadura. Do ponto de vista econômico, a incorporação da cultura do girassol como uma safra adicional, dentro dos sistemas de produção vigentes, permitiu aumento de receita às famílias, sendo que a participação do girassol na formação desta renda para o grupo entrevistado variou de 2,56% a 55%. Quanto à industrialização do girassol, momentaneamente vender o óleo a granel é a opção mais sensata, pois com a atual escala de produção os custos com embalagens e logística praticamente inviabilizam a atividade. Atualmente, a comercialização da torta de girassol pela Coopeal amortiza em 47,68% das despesas com a aquisição do grão, sendo este o elemento central para a viabilidade da industrialização do girassol. Os benefícios decorrentes da inserção dos agricultores familiares assentados nos sistemas de produção que envolvem o cultivo do girassol refletem-se na oportunidade de diversificar renda, otimizando o uso dos solos e mão-de-obra, podendo trazer importantes benefícios ao ambiente através do uso deste como fonte energética.

Palavras-Chave: Agricultores familiares assentados, Energia renovável, Girassol, Agroenergia, Biomassa.

## ABSTRACT

The increase of demand for renewable energy and pressure on the use of fossil fuels has become the main theme of recent years, a time when indicators point to an increase in energy consumption and, consequently, to higher emissions of pollutants that cause changes on climate. Among renewable energy sources on evidence is the biomass, with enormous potential for the production of raw materials and generation of employment. Recent government policies, combined with research and consumer demand has helped the integration of family farming in this important market, and thus, this segment is occupying space in the supply of raw material for production of biodiesel. This work examines the production of sunflower seeds by farmers settlers from Abelardo Luz and industrialization of the grain by cooperative Coopeal, a strategy of strengthening local productive arrangements and integration of local actors in the production chain of biodiesel. For this, this paper discusses issues related to social actors involved, agronomic and economic aspects of cultivation and industrialization of the sunflower. The results indicate that the sunflower has not replaced the main crop, occupying a marginal position in the properties. Under the agronomic aspect, the greatest limitation of production is related to inadequate spacing, formation of "stand", fertilization and sowing date. From an economic perspective, the incorporation of the culture of the sunflower as an additional crop within the existing production systems, has increased income to families, with the share of the sunflower in the income formation of the group interviewed ranging from 2.56 % to 55%. As the industrialization of the sunflower, at the moment, selling the oil in bulk is the most sensible option, because with the current scale of production the costs for packaging and logistics practically prevents the activity. Currently, the marketing of sunflower pie by Coopeal depreciates in 47.68% the costs of acquiring the grain, which is the central element in the viability of sunflower industrialization. The benefits of integration of farmers settled in production systems involving the cultivation of sunflower reflect on the opportunity to diversify income, optimizing the use of land and labor, this can bring important benefits to the environment through the use of this crop as an energy source.

Key-words: Settled farmers, renewable energy, Sunflower, Agroenergy, Biomass.

## **CAPÍTULO I**

### **1.1 - INTRODUÇÃO**

A produção de fontes de energia renovável para atender à demanda de consumo e reduzir a pressão sobre o uso dos combustíveis fósseis tornou-se a principal temática dos últimos anos, num momento em que indicadores apontam para um aumento no consumo de energia e, conseqüentemente, para maiores emissões de poluentes que provocam alterações no clima global.

O Brasil lidera a produção de energias limpas, principalmente por adotar o sistema de geração hidráulico e pelo uso da biomassa. Conforme MME (2007), 43,9% da Oferta Interna de Energia (OIE) é renovável, enquanto a média mundial é de 14% e nos países desenvolvidos é de apenas 6%.

O país possui boas condições de produzir energia renovável a partir da biomassa, pois a posição geográfica entre os trópicos, com solos, água e clima favoráveis permite diferentes cultivos com finalidades alimentícias e energéticas em todas as regiões e estações do ano. Conforme Gazzoni (2005, p. 150) prevê, ao tratar do conceito de biomassa, três grandes vertentes dominarão o mercado da agricultura de energia: os derivados de produtos intensivos em carboidratos e amiláceos, como o etanol; os derivados de óleos vegetais, como o biodiesel e o ecodiesel; e os derivados de madeira e outras formas de biomassa, como briquetes ou carvão vegetal.

A agricultura com vocação energética através do cultivo de vegetais teve expressivo avanço nestes últimos anos, especialmente com ampliação de áreas com soja, cana-de-açúcar, mamona, girassol e outras espécies perenes. Entre os fatores relacionados está um conjunto de políticas públicas transversais, o aumento da demanda por agrocombustível e a adoção no país do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) a partir do ano 2004. Conforme Monteiro (2007), o objetivo do PNPB é “fomentar a produção e uso do biodiesel no Brasil e promover a inclusão social do agricultor familiar, gerando renda e emprego, pela inserção do agricultor na cadeia produtiva do biodiesel”.

Junto com a criação do PNPB foram criados mecanismos para a participação da agricultura familiar em etapas da cadeia produtiva, envolvendo inúmeros atores sociais, desde agências financiadoras, organismos institucionais, entidades representativas da agricultura e a sociedade civil organizada. Além disso, linhas de crédito para a produção específicas nas modalidades custeio e investimento, ATER (Assessoria Técnica de

Extensão Rural), pesquisa e infra-estrutura buscam consolidar o cultivo das oleaginosas na agricultura familiar.

Entre as oleaginosas com finalidade energética que mais se destacam está o girassol, com capacidade de cultivo em todas as regiões do país, sendo considerado a oleaginosa com maior condição de atender à demanda brasileira de biodiesel, depois da soja. No mundo todo, o girassol encontra-se entre as cinco maiores culturas oleaginosas produtoras de óleo vegetal.

O girassol possui um elevado teor de óleo, é resistente à falta de água, adapta-se bem em praticamente todo o país e possui um custo de produção menor que outras oleaginosas (CASTRO, 2007). Seu rendimento é pouco influenciado pela altitude e pelo fotoperíodo, facilitando a sua introdução nas diferentes condições edafoclimáticas das áreas tradicionais de produção.

As perspectivas para a produção do girassol são promissoras, pois esta cultura pode ocupar principalmente áreas ociosas da safrinha e pode ser usada tanto para a alimentação (humana e animal), bem como para a apicultura. Por outro lado, o cultivo do girassol contribui para a diversificação das atividades agrícolas da agricultura familiar.

Conforme dados da Embrapa (2007), “o cultivo do girassol no Brasil se dá em época distinta da época de semeadura das principais culturas destinadas à produção de alimentos; existe grande espaço para a produção de óleo/torta de girassol (alimentação humana e animal); o girassol é uma opção de diversificação nos sistemas de rotação e sucessão de cultivos de grãos; além de abrir nova perspectiva de cultivo e renda para o agricultor, também permite romper o ciclo gramínea/leguminosa, com ganhos agronômicos para o sistema; políticas públicas estratégicas poderão afetar fortemente o mercado de óleos; a oferta global de óleos irá direcionar aqueles nutricionalmente mais adequados para o mercado de óleo comestível, enquanto outros óleos serão dirigidos para o mercado de energia; a produção de energia está diretamente relacionada ao custo de produção de cada matéria-prima e à logística de transporte; o balanço de energia será determinante para o sucesso de uma fonte de matéria-prima”.

Pelas regras atuais, o crescente mercado para biodiesel tende a usar cada vez mais a produção de oleaginosas produzidas pela agricultura familiar, abrindo novas oportunidades de trabalho e renda a este setor, visto que existe disponibilidade de mão-de-obra para o cultivo. Além disto, sua inserção seria facilitada pela organização desses agricultores em cooperativas, permitindo agregar resultados produtivos de muitos produtores, integrando-

os a uma escala de venda compatível com as demandas do mercado. Por meio destes mecanismos, inclusive, é possível melhorar a receita das famílias produtoras de oleaginosas se houver a extração do óleo com pequenas prensas, onde os subprodutos retornam às famílias de agricultores para serem usados na alimentação animal. Conforme Monteiro (2007, p. 4), “várias seriam as vantagens em inserir o agricultor familiar na cadeia produtiva do biodiesel. Além da possibilidade de geração de renda e empregos agrícolas, o apoio à inserção dos agricultores familiares na cadeia produtiva de biodiesel tende a fomentar a diversificação de cultivos agrícolas regionais”.

Os agricultores familiares assentados de Abelardo Luz/SC pertencem ao maior contingente de famílias em um único município em SC e a um dos maiores do Brasil. A base produtiva está relacionada à produção de grãos (milho, soja e feijão), fumo e leite e, mais recentemente, a produção de girassol que passou a ser industrializada pela cooperativa Coopeal ou vendida a empresas de biodiesel. A Coopeal (Cooperativa de Produção, Industrialização e Comercialização Edson Adão Lins) tem como finalidade planejar, centralizar e canalizar os investimentos realizados nas áreas de reforma agrária, buscando abranger o máximo número de famílias. Desta forma, a produção de girassol com finalidade energética está associada a atividades agrícolas, pecuárias e agroindustriais, integrando diretamente vários arranjos produtivos locais.

A inserção do agricultor familiar assentado na cadeia produtiva das energias renováveis será analisada nesta dissertação tendo-se em foco o potencial de geração de renda decorrente do cultivo do girassol no período da safrinha. Aliados a isto, também será analisada a industrialização e comercialização do óleo e torta de girassol pela Coopeal.

O objetivo geral desta dissertação é analisar a viabilidade da produção de girassol como uma alternativa de renda aos agricultores familiares assentados e sua cooperativa no município de Abelardo Luz - SC.

Para atingir o objetivo proposto nesta dissertação foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar as motivações e percepção dos atores envolvidos na cadeia produtiva do girassol em Abelardo Luz – SC;
- b) Analisar indicadores agronômicos do girassol produzido por agricultores familiares assentados;
- c) Destacar aspectos econômicos relevantes dos sistemas de produção dos agricultores familiares assentados que produzem girassol;



d) Analisar aspectos econômicos da produção de óleo e aproveitamento dos subprodutos do girassol pela cooperativa Coopeal.

## **1.2 - Estrutura da dissertação**

A dissertação está estruturada em seis capítulos. O capítulo 1 é composto da introdução da dissertação propriamente dita, ressaltando-se a relevância do tema da pesquisa, a hipótese, o objetivo geral e os objetivos específicos. Nesse capítulo é apresentado o problema que será discutido no desenvolvimento da dissertação, ou seja, diante da crescente demanda de energias renováveis, em que medida a produção de girassol, *como matéria prima para obtenção de biodiesel e também como matéria prima para venda de óleo comestível com o aproveitamento local dos subprodutos*, constitui-se em alternativa viável para ser incorporada pela COOPEAL como eixo de produção e como opção de geração de trabalho e renda para agricultores familiares assentados do município de Abelardo Luz - SC.

O capítulo 2 está estruturado em duas etapas a fim de cumprir com os objetivos propostos para a dissertação. Na primeira é realizada uma análise da atual situação da matriz energética e as projeções para as próximas décadas, com destaque aos aspectos relacionados à biomassa, agricultura e aspectos ambientais. Em seguida, discute-se as potencialidades que a biomassa apresenta, contemplando-se aspectos relacionados às principais fontes agrícolas, aos resíduos e ao balanço energético de diferentes agrocombustíveis. Outro aspecto abordado e que está correlacionado é a perspectiva da agricultura familiar frente ao Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel – PNPB.

Na segunda etapa expõem-se elementos referentes à cultura do girassol como possibilidade energética em arranjos produtivos. Neste aspecto são tratados temas relacionados com a importância da cultura e com os aspectos agrônômicos (produtividade, vantagens, etc.). Também são apresentados aspectos referentes ao processo de obtenção do óleo do girassol e da torta, bem como as possibilidades do seu uso. Por último, são avaliados aspectos referentes à utilização do óleo de girassol para finalidade energética.

O capítulo 3 apresenta a caracterização da área de estudo, abrangendo informações referentes à localização e aos aspectos físicos e populacionais da região. A seguir é vista a estrutura fundiária do município a partir da implantação dos projetos de assentamento da reforma agrária e os principais aspectos agrícolas do município, com destaque para as

atividades de cultivo do milho, soja, fumo e produção leiteira. Também neste capítulo é feita referência à formação e objetivos da Coopeal, demonstrando-se como esta cooperativa articula e mobiliza diferentes arranjos produtivos locais, especialmente relacionados à produção do girassol cultivado pelas famílias assentadas.

O capítulo 4 é caracterizado por detalhar a metodologia adotada nesta pesquisa e foca-se em demonstrar como foi delineado o estudo, como foi a coleta de dados e como foram realizadas as análises qualitativas e quantitativas destes dados coletados em campo através das entrevistas com os agricultores familiares assentados, com os diretores da Coopeal e com os técnicos da Cooptrasc.

No capítulo 5 são analisados e discutidos os dados coletados na pesquisa. Para isto, inicialmente são apresentadas informações referentes aos agricultores familiares assentados, seguidas das informações relativas aos diretores da Coopeal e técnicos da Cooptrasc. Em seguida são examinados aspectos agrônômicos do girassol cultivado pelo conjunto das famílias assentadas, contemplando-se elementos de produtividade e os principais fatores que interferiram no desempenho do girassol cultivado de 2007. Ainda neste capítulo são analisados os principais aspectos econômicos da remuneração proporcionada pela venda do girassol aos seis produtores entrevistados, confrontando com a receita líquida das demais atividades produtivas de cada família frente a esta oleaginosa. Em seguida, o autor apresenta dados econômicos da industrialização do girassol pela Coopeal e a receita possível através da comercialização do óleo e da torta do girassol, apresentando-se diferentes cenários para estes itens.

Por fim, no capítulo 6 desta dissertação o autor expõe as principais conclusões e considerações finais da pesquisa referente à produção do girassol pelas famílias assentadas e sua industrialização pela cooperativa, as quais estão relacionadas aos objetivos e hipótese formulados para este trabalho.

## CAPÍTULO II

### 2.1 - Análise da atual situação da matriz energética

#### 2.1.1 - Projeções para o setor energético

O sol é a maior fonte de energia existente, considerado por Vidal e Vasconcelos (1988, p. 162) “um grande reator nuclear a fusão, com diversas formas secundárias de energia<sup>1</sup>”. A humanidade desenvolveu sua trajetória alicerçada em fontes de energia<sup>2</sup> que tiveram e têm origem na biomassa através de um processo químico denominado fotossíntese. Nos dias atuais, as principais fontes de energia usadas são de origem fóssil, principalmente o petróleo, que é resultante de um conjunto de hidrocarbonetos<sup>3</sup>, compostos de hidrogênio e carbono. A figura 01 ilustra a trajetória das principais fontes de energia usadas pelo homem e faz uma previsão até o ano de 2100, apresentando a possível evolução para o consumo de diferentes fontes de energia. Fica evidente o crescimento de fontes de energia renovável, especialmente a solar e a biomassa, e um recuo das fontes poluidoras como carvão mineral e petróleo. O Hidrogênio poderá ser uma grande alternativa energética, porém os custos para a produção ainda são bastante elevados.

Nos últimos 30 anos o consumo mundial de energia vem apresentando pequenas e significativas mudanças no que se refere à origem das fontes energéticas. Conforme dados da tabela 01, no período que corresponde a 1975 até 2005 houve um aumento do consumo de combustíveis fósseis e, ao mesmo tempo, uma diminuição proporcional frente a outras fontes energéticas, ou seja, os combustíveis fósseis passaram a ter menos participação no

---

<sup>1</sup> As diversas formas secundárias de energia, que têm como origem primária o Sol, podem ser divididas em dois grupos; isto de acordo com as extensões dos períodos de tempo que são requeridos para adquirir a conformação em que se encontram quando utilizadas pelo homem. As que exigem relativamente pouco tempo, como aquelas responsáveis pela formação dos ventos, a energia gravitacional das águas e a biomassa, são ditas renováveis. Contrariamente, outras formas exigem para sua formação ou renovação verdadeiros períodos geológicos (dezenas ou centenas de milhões de anos para se formarem). Nesta categoria se encontram os combustíveis fósseis (petróleo, gás natural, carvão mineral, etc.). (VIDAL; VASCONCELOS, 1988, p.163).

<sup>2</sup> Todas as fontes de energia usadas pelo homem são abastecidas pelo sol, especialmente por meio da fotossíntese. Elas, quando usadas, reduzem os efeitos negativos predadores produzidos pela queima dos fósseis, os quais aumentam artificialmente o estado entrópico do planeta levando-o à degradação pelo efeito estufa, chuvas ácidas, entre outros. Ou seja, o Sol é um gigantesco e permanente reator à fusão nuclear, cujo núcleo central emite energia em todas as direções constituindo-se na fonte original de todas as formas energéticas usadas pelo homem e pela natureza em suas transformações. “Nada se move ou se transforma na natureza física sem energia” diz o 1º Princípio da Termodinâmica. Há três exceções que não dependem do sol: a) a energia das marés, que resulta da atração gravitacional Terra - Lua; b) a geotermia que provém do núcleo central da Terra composto de metais (Fe e Ni) fundidos e c) as energias nucleares, fissão e fusão. Todas as demais fontes de energia têm origem no Sol (energias hidráulica, eólica, fóssil e as da biomassa). (VIDAL; VASCONCELOS, 1988, p. 254).

<sup>3</sup> São hidratos de carbono fossilizados em processo geológico de centenas de milhões de anos, quer dizer, hidratos de carbono deixam de sê-lo ao perderem suas moléculas e se transformarem em petróleo, carvão, gás natural e outros fósseis (VIDAL; VASCONCELOS, 1998, p.254).

contexto global. De outro lado, a energia produzida a partir da biomassa e as energias hidroelétrica, solar e eólica conquistaram ainda mais importância no campo energético e, gradativamente, deverão substituir fontes energéticas de maior potencial poluidor e com estoques de baixo tempo de exploração de acordo com o atual ritmo de consumo.

Figura 01. Ilustração da evolução e uso de diferentes fontes de energia e as perspectivas para o ano de 2100 com a participação das fontes de energias limpas

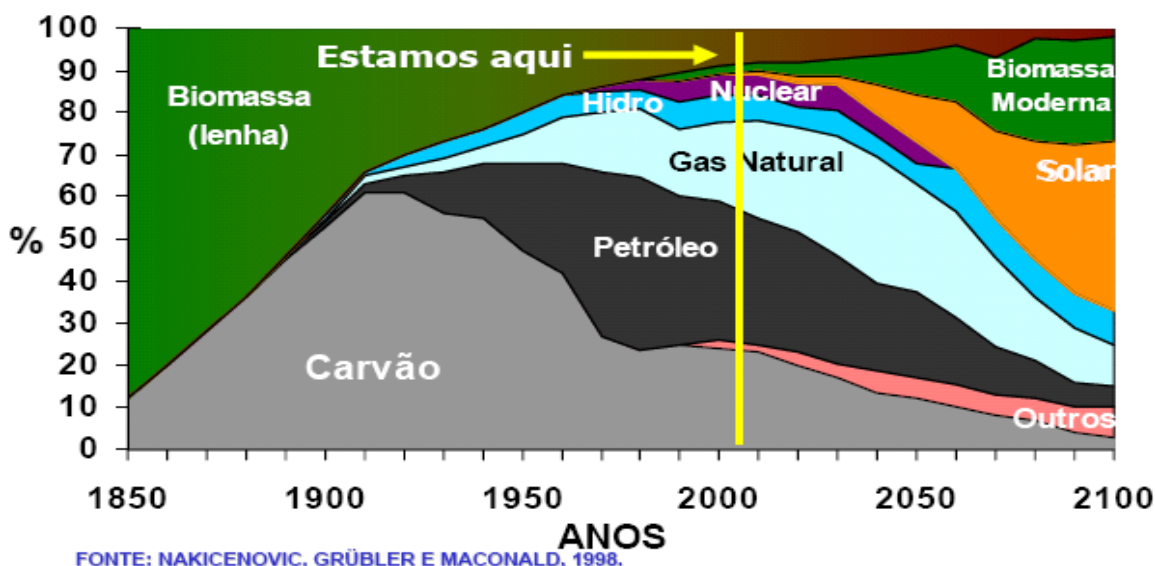


Tabela 01 - Consumo por fontes de energia, em % em nível mundial

Fonte energética	1975	2005
Petróleo	48,2	43,4
Gás natural	14,3	15,6
Carvão mineral	13,1	8,3
Fontes renováveis	13,5	12,9
Outras	10,9	19,8

Fonte: Agência Internacional de Energia (IEA)/MME, 2007.

A sociedade contemporânea será ainda mais dependente de fontes energéticas para satisfazer seu padrão de consumo, o que implicará em desenvolver sistemas mais eficientes de aproveitamento e conversão de energia, como por exemplo, veículos mais leves e com menor consumo de combustível, desenvolvimento de vegetais com maior potencial para produção de matéria prima com fins energéticos, co-geração e aproveitamento de resíduos. Embora os sistemas energéticos caminhem na direção de aumentar sua eficiência, o aumento no consumo de energia poderá levar à destruição de ecossistemas inteiros e uma parcela significativa da população continuará excluída da utilização de recursos energéticos.

A taxa de crescimento da população é menor do que a taxa de crescimento da demanda por energia, o que implica maior pressão sobre o ambiente. A tabela 02 apresenta a oferta e demanda energéticas desde 1990 e faz projeções para o ano de 2030. Como se pode observar, todos os indicadores apontam para um aumento no consumo de energia e, conseqüentemente, maiores emissões de poluentes que provocam alterações no clima global, especialmente pelos aumentos na concentração de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>.

Tabela 02 – Projeções mundiais para a Oferta e Demanda de Energia

<b>Indicadores Globais</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
População (milhões)	5.248	6.102	6.855	7.558	8.164
Consumo de energia per capita (tep)	1,7	1,6	1,8	1,9	2,1
% de renováveis no consumo	13	13	11	9	8
Consumo de eletricidade per capita - kWh	1,8	2,1	2,4	3	3,7
Emissões de CO <sub>2</sub> per capita (ton CO <sub>2</sub> )	4	3,9	4,3	4,9	6
Consumo de combustíveis per capita (tep)	0,26	0,28	0,3	0,32	0,34
<b>Produção primária (Mtep)</b>	<b>8,53</b>	<b>9.953</b>	<b>12.110</b>	<b>14.611</b>	<b>17.213</b>
Carvão, Linhito	1.901	2.389	2.931	3.723	4.757
Petróleo	3.258	3.517	4.250	5.099	5.878
Gás natural	1.754	2.129	2.860	3.693	4.340
Nuclear	509	663	799	792	872
Hidro, Geométrica	193	238	290	342	392
Madeira e Resíduos	904	1002	949	908	900
Eólica, Solar e PCH	11	15	30	54	73
<b>Consumo interno total (Mtep)</b>	<b>8.668</b>	<b>9.980</b>	<b>12.043</b>	<b>14.514</b>	<b>17.065</b>
Carvão, Linhito	2.168	2.371	2.913	3.704	4.739
Petróleo	3.104	3.591	4.250	5.099	5.878
Gás natural	1.747	2.127	2.859	3.689	4.323
Eletricidade primária	746	890	1.072	1.114	1.225
Madeira e Resíduos	904	1002	949	908	900
<b>Consumo final de energia (Mtep)</b>	<b>6.270</b>	<b>7.124</b>	<b>8.682</b>	<b>10.425</b>	<b>12.132</b>
Carvão, Linhito	882	762	1.100	1.371	1.626
Petróleo	2.540	2.998	3.609	4.339	5.041
Gás natural	960	1.102	1.423	1.704	1.859
Calor	179	234	235	236	238
Eletricidade	832	1.083	1.442	1.974	2.621
Madeira e Resíduos	865	945	872	800	748
Indústria	2.411	2.524	3.190	3.800	4.289
Transportes	1.459	1.733	2.056	2.413	2.796
Residencial, Serviços e Agricultura	2.437	2.867	3.437	4.213	5.047
<b>Emissões de CO<sub>2</sub> (Mton), dos quais:</b>	<b>20.843</b>	<b>23.781</b>	<b>29.376</b>	<b>36.738</b>	<b>44.498</b>
Geração de eletricidade	6.943	8.261	9.393	12.191	15.809
Indústria	4.752	4.390	5.674	6.665	7.302
Transportes	4.228	5.125	6.096	7.163	8.306
Residencial, Serviços e Agricultura	3.249	3.748	5.353	7.110	8.665

Nota: Taxa de Crescimento Mundial da Demanda de Energia: 1,8% a.a.

Fonte: MME (2005).

### 2.1.2 - Energias renováveis

Quanto ao campo das energias renováveis, pode-se afirmar que esta é uma área da sociedade contemporânea na qual existirá uma fantástica concentração de poder, principalmente político e econômico. De fato, está-se construindo um novo mercado imensamente estratégico que deve substituir parcialmente a civilização do petróleo, com impactos substanciais em todas as dimensões.

Energias renováveis são provenientes de ciclos naturais de conversão da radiação solar, que é a fonte primária de quase toda energia disponível na terra. Por isso, são praticamente inesgotáveis e não alteram o balanço térmico do planeta. As formas ou manifestações mais conhecidas são: a energia solar, a energia eólica, a biomassa e a hidroenergia (RODRIGUES, 2004). A figura abaixo apresenta a participação mundial em energias renováveis, de acordo com os principais produtores. O Brasil lidera a produção de energias limpas, principalmente por adotar o sistema de geração hidráulico e também da biomassa (álcool da cana-de-açúcar).

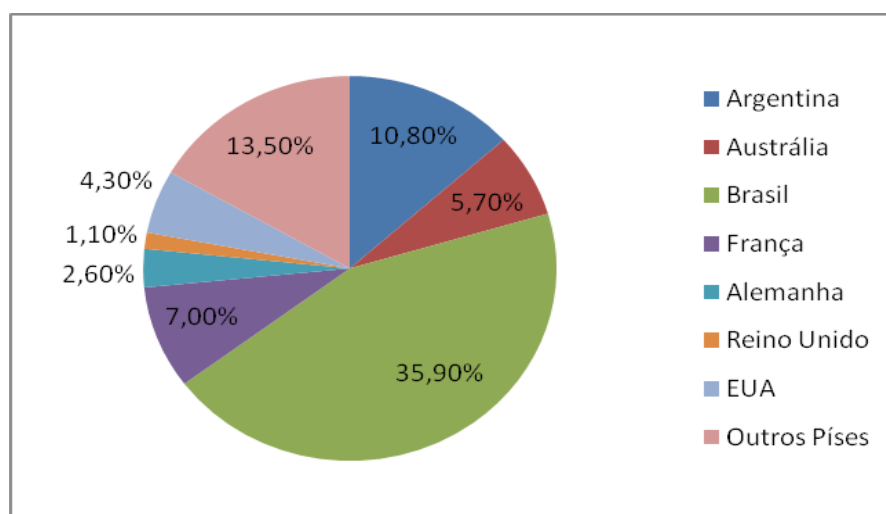


Figura 02 – Percentual de energia renovável no Brasil e em outros países.  
Fonte: D'ARCE, 2005.

### 2.1.3 - Matriz energética brasileira

O Brasil está entre os países que possuem os melhores indicadores de produção e uso de energia renovável. Conforme o PROINFA (2007), 43,9% da Oferta Interna de Energia (OIE) é renovável, enquanto a média mundial é de 14% e nos países desenvolvidos é de apenas 6%. Até a década de 1970, o Brasil dependia da lenha e do carvão vegetal em aproximadamente 50% no fornecimento energético.

Conforme a figura 03, as projeções para as próximas duas décadas no Brasil apontam um aumento na participação de fontes renováveis de energia, com destaque para a

biomassa. No ano de 2030, é previsto que somente a cana-de-açúcar participe com 18,5% no fornecimento energético brasileiro, superando, inclusive, a energia hidráulica, atualmente a tecnologia mais barata e eficiente.

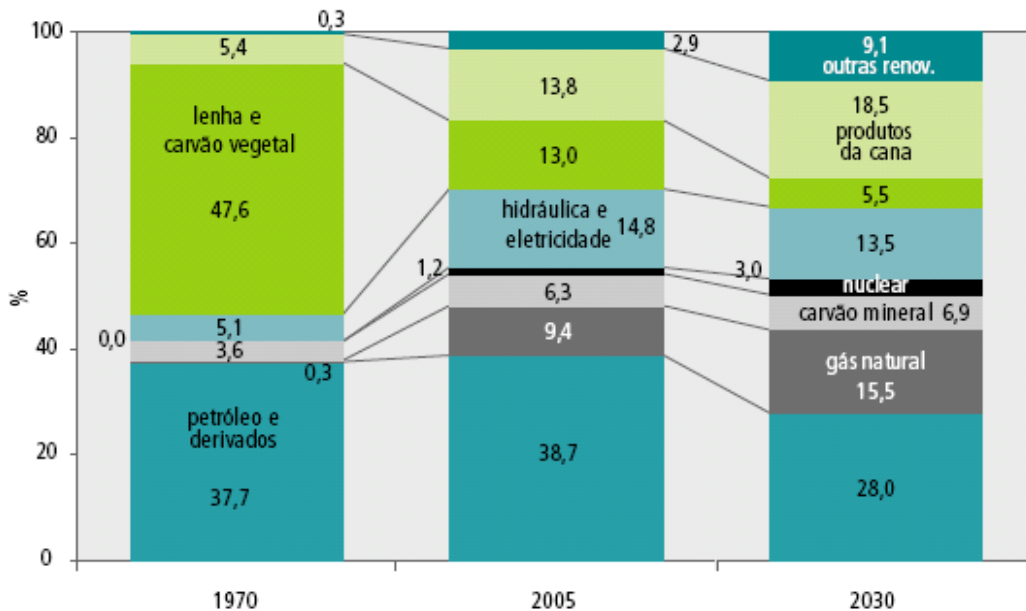


Figura 03 - Evolução da Estrutura da Oferta Interna de Energia no Brasil.  
Fonte: MME, 2007.

A produção de energias renováveis através de biocombustíveis ganhou visibilidade e reconhecimento no mundo inteiro nestes últimos anos, impulsionada pelos efeitos negativos dos combustíveis fósseis ao ambiente, pela diminuição das reservas de petróleo e pela entrada em vigor, em 2005, do Protocolo de Kyoto que estabelecia que até 2012 cada país reduzisse em 5% o combustível de petróleo por combustível limpo, biodegradável e oriundo de biomassa.

#### 2.1.4 - Mudanças climáticas e a agricultura brasileira

Em nível global, as principais causas da emissão dos gases de efeito estufa (GEE), e, conseqüentemente, do aquecimento global, são antropogênicas e estão relacionadas à queima de combustíveis fósseis, desmatamentos, queimadas, mudanças no uso do solo, alagamentos, entre outros. No Brasil, as queimadas, a pecuária, a queima de resíduos agrícolas e uso dos solos são as atividades que mais produzem gases de efeito estufa. Segundo dados da Embrapa (2007), somente as queimadas e o uso inadequado dos solos representam 75% das emissões de CO<sub>2</sub>.

Na tabela abaixo são mostradas as perspectivas de crescimento populacional no Brasil e a expectativa de aumento de CO<sub>2</sub> na atmosfera, evidenciando-se que as próximas décadas deverão ser de climas mais quentes e adversos. Entretanto, há outros gases além do CO<sub>2</sub> que também são responsáveis pela mudança climática, como o metano (CH<sub>4</sub>), monóxido de carbono (CO), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) e óxido de nitrogênio (NO<sub>x</sub>). Os reflexos serão mudanças nos regimes de chuvas (enchentes e secas), perda de biodiversidade, erosão dos solos, desertificação, alagamentos de áreas atualmente usadas para agricultura ou mesmo ocupadas por moradias e agravamento dos problemas de saúde, especialmente as doenças tropicais.

Tabela 03 - Dados nacionais sobre crescimento populacional e emissões de CO<sub>2</sub>

<b>Indicadores</b>	<b>2005</b>	<b>210</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
População (milhões)	184	198	220	239
CO <sub>2</sub> /População (t O <sub>2</sub> /hab.)	1,76	2,09	2,55	3,23

Fonte: MME, 2007.

A agricultura é altamente vulnerável às mudanças climáticas. Dados do PNUD (2007) afirmam que “se o aquecimento global não for controlado, a capacidade de produção agrícola deve cair 9% nos países em desenvolvimento até o ano de 2080”. As regiões tropicais e subtropicais poderão ser as mais afetadas se as projeções de aumento da temperatura no planeta se confirmarem, o que poderá desencadear uma série de eventos desastrosos para a agricultura (produção de alimentos e geração de emprego).

[...] A América Latina está entre as regiões em que a agricultura mais sofrerá: o potencial produtivo deve cair 13%, proporção só menor que a da África (17%), maior que a da Ásia (9%) e do Oriente Médio (9%). Nos países desenvolvidos, a tendência é oposta: deve haver crescimento de 8%. (PNUD, 2007, p.2).

A percepção sobre o aquecimento global tende a aumentar muito com o aumento da frequência de eventos climáticos como secas, enchentes e outras catástrofes naturais. Assim, os combustíveis derivados da biomassa poderão ocupar um papel importante como atenuador da fase de transição para outra matriz energética que possivelmente apresentará o predomínio de energia solar, eólica, de hidrogênio, nuclear e, complementarmente, de biomassa.



### 2.1.5 - Uso dos solos e as principais culturas da agroenergia

O Brasil apresenta uma das maiores áreas do mundo ocupadas por sistemas agrícolas, com destaque para produção de grãos, pecuária, silvicultura, cana-de-açúcar, café e uma grande diversidade de frutas. A ocupação das áreas brasileiras está distribuída na tabela 4, a seguir, com destaque para a área destinada a pastagens, na sua maioria para gado de corte em sistema extensivo.

Tabela 04 – Ocupação atual do solo do Brasil

<b>Tipo de uso ou ocupação</b>	<b>10<sup>6</sup> ha</b>	<b>%</b>
Floresta Amazônica e áreas de proteção ambiental	405	47,6
Áreas urbanas, vias, cursos d'água, e outros	20	2,4
Pastagens	210	24,7
Culturas temporárias e permanentes	61	7,2
Florestas cultivadas	5	0,6
Fronteira agrícola	90	10,6
Outros Usos	60	7,1
<b>TOTAL</b>	<b>851</b>	<b>100</b>

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2006).

Nos últimos anos as culturas que tiveram maior expansão da área cultivada foram a de soja e a de cana-de-açúcar, duas *commodities* com forte vínculo energético. A tabela 05 apresenta a distribuição da área de grãos cultivados em 2006, sendo que a soja representa no Brasil quase metade da área cultivada, ou seja, 47% somente com esta oleaginosa.

Tabela 05 - Divisão da área plantada com grãos no Brasil - safra 2005/2006

<b>Culturas</b>	<b>Área (milhões de ha)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Soja	22,2	47
Milho	12,9	27,3
Feijão	4,2	8,9
Arroz	3	6,4
Trigo	2,4	5,1
Algodão	0,8	1,7
Outros	1,7	3,6
<b>Total</b>	<b>47,2</b>	<b>100</b>

Fonte: Conab, 2006.

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja com uma produção, em 2005, de mais de 51 milhões/toneladas, o que corresponde a 24% do total. Os EUA são o maior produtor com 85 milhões/toneladas e a Argentina está em terceiro lugar, com pouco mais de 18 milhões de toneladas (SCHLESINGER; NORONHA, 2006).

A soja brasileira que não é exportada é destinada à produção de óleo (usado para alimentação humana e biodiesel) e de farelo (ração para produção de proteína animal). Pela

abundância e qualidade nutricional, o farelo de soja passou a ser o componente mais desejável de importantes concentrados proteicos.

Em 2003, o governo brasileiro criou o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, com um conjunto de políticas e ações para substituir parte do diesel consumido por combustíveis de origem vegetal e animal - conhecidos como renováveis - por emitirem menores índices de poluentes no ambiente. Neste cenário, a cultura da soja foi incorporada para servir de matéria prima para a produção de biodiesel, apesar das críticas de que a soja tem baixíssima eficiência energética, reduzida produção de óleo, privilegia os interesses do agronegócio e apresenta maiores impactos para o ambiente.

A cana-de-açúcar ocupará ainda maior destaque, principalmente em função do aumento do consumo de etanol e do desenvolvimento de novas tecnologias de utilização do bagaço, palha e folhas. Estes passaram a ser recolhidos e transformados em etanol, aumentando ainda mais a eficiência deste vegetal.

A ampliação da área com cana será bastante significativa, conforme demonstra a tabela 07, passará de 5,6 milhões de hectares em 2005 para 13,9 milhões de hectares em 2030, o que corresponderá a um aumento de 248% em 25 anos. O setor de transportes será majoritariamente o maior consumidor de etanol nas próximas décadas, tendo implicações tanto de ordem ambiental como social.

Tabela 06 - Expansão da cana-de-açúcar e derivados no Brasil

<b>Cana-de-açúcar</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
Produção (10 <sup>6</sup> t)	431	518	849	1.140
Área plantada (10 <sup>6</sup> ha)	5,6	6,7	10,6	13,9
Produtividade (t/ha)	77	77,3	80,1	81,4
<b>Açúcar (10<sup>6</sup> t)</b>				
Produção	28,2	32	52	78
Exportação	17,8	21-23	28-30	31-37
<b>Etanol (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)</b>				
Produção	16	24	48	66,6
Exportação	2,5	4,4	14,2	12
Consumo em transportes	13,3	18,6	32,4	53,3
<b>Biomassa (10<sup>6</sup> t)</b>				
Bagaço	58	70	119	154
Palha	60	73	119	160

Fonte: MME, 2007.

### 2.1.6 - Potencialidades da Biomassa

O Brasil possui boas condições de produzir energia renovável a partir da biomassa<sup>4</sup>, pois a posição geográfica entre os trópicos, com solos, água e clima favoráveis permite diferentes cultivos com finalidades alimentícias e energéticas em todas as regiões e estações do ano. Conforme Gazzoni (2005, p.150), sob o conceito de biomassa, três grandes vertentes dominarão o mercado da agricultura de energia: os derivados de produtos intensivos em carboidratos e amiláceos, como o etanol; os derivados de óleos vegetais, como o biodiesel e o ecodiesel; e os derivados de madeira e outras formas de biomassa, como briquetes ou carvão vegetal.

Em regiões tropicais e subtropicais, as condições climáticas para produção vegetal são superiores àquelas de regiões de clima temperado, onde a incidência do sol é menor, fator que diminui a intensidade de energia do sol para a realização da fotossíntese. Nos trópicos a radiação solar é intensa durante todas as estações do ano, proporcionando melhores índices de produção de biomassa. É justamente nessas regiões, mais quentes e com disponibilidade de recursos naturais, que o mundo volta os olhos para a produção de energia a partir de vegetais, como é o caso dos agrocombustíveis, resíduos agrícolas, florestas, entre outras. O Brasil apresenta enormes vantagens mesmo em relação aos países situados nos trópicos, pois os países da África e da Austrália estão cobertos por extensos desertos ou em fase de desertificação, fator limitante (até os dias atuais) para produzir culturas energéticas.

Segundo Gazzoni (2005, p.151), através da agroenergia serão estabelecidas relações complexas entre agropecuária, a agroindústria, a indústria energética e a indústria química, permitindo um escalonamento no processo de agregação de valor dos produtos agrícolas.

Já Peres, Freitas Júnior e Gazzoni (2005) apontam que, além dos aspectos econômicos e ambientais, a agricultura de energia pode também se tornar uma grande alternativa para a agricultura familiar. Com base nas oleaginosas para a produção de óleo diesel vegetal, podem-se derivar inúmeras outras cadeias produtivas, gerando empregos e renda para esse segmento de agricultores.

---

<sup>4</sup> O termo biomassa compreende a matéria vegetal gerada pela fotossíntese e seus diversos produtos e subprodutos derivados, tais como florestas, culturas e resíduos agrícolas, dejetos animais e matéria orgânica, contida nos rejeitos industrial e urbano. Essa matéria contém a energia química acumulada através da transformação energética da radiação solar e pode ser diretamente liberada por meio da combustão, ou ser convertida, através de diferentes processos, em produtos energéticos de natureza distinta, tais como carvão vegetal, etanol, gases combustíveis e de síntese, óleos vegetais combustíveis e outros (MME, p.142).

Assim como a energia hidráulica e outras fontes renováveis, a biomassa também é uma forma indireta de energia solar, pois resulta da conversão da energia solar em energia química por meio da fotossíntese que é a base dos processos biológicos dos seres vivos. Estima-se a existência de 2 trilhões de toneladas de biomassa no globo terrestre, ou seja, cerca de 400 toneladas per capita, o que, em termos energéticos, corresponde a oito vezes o consumo mundial de energia primária, hoje da ordem de 400 EJ por ano (MME, 2007).

As diferentes fontes de biomassa para fins energéticos podem ser convertidas através de nove processos, conforme ilustrado na figura 04, originando também nove fontes de energia aptas para serem consumidas. Cada processo de conversão apresenta diferentes graus de eficiência e custos de obtenção final de energia, sendo que, no momento, a esterificação é a mais cara e complexa.

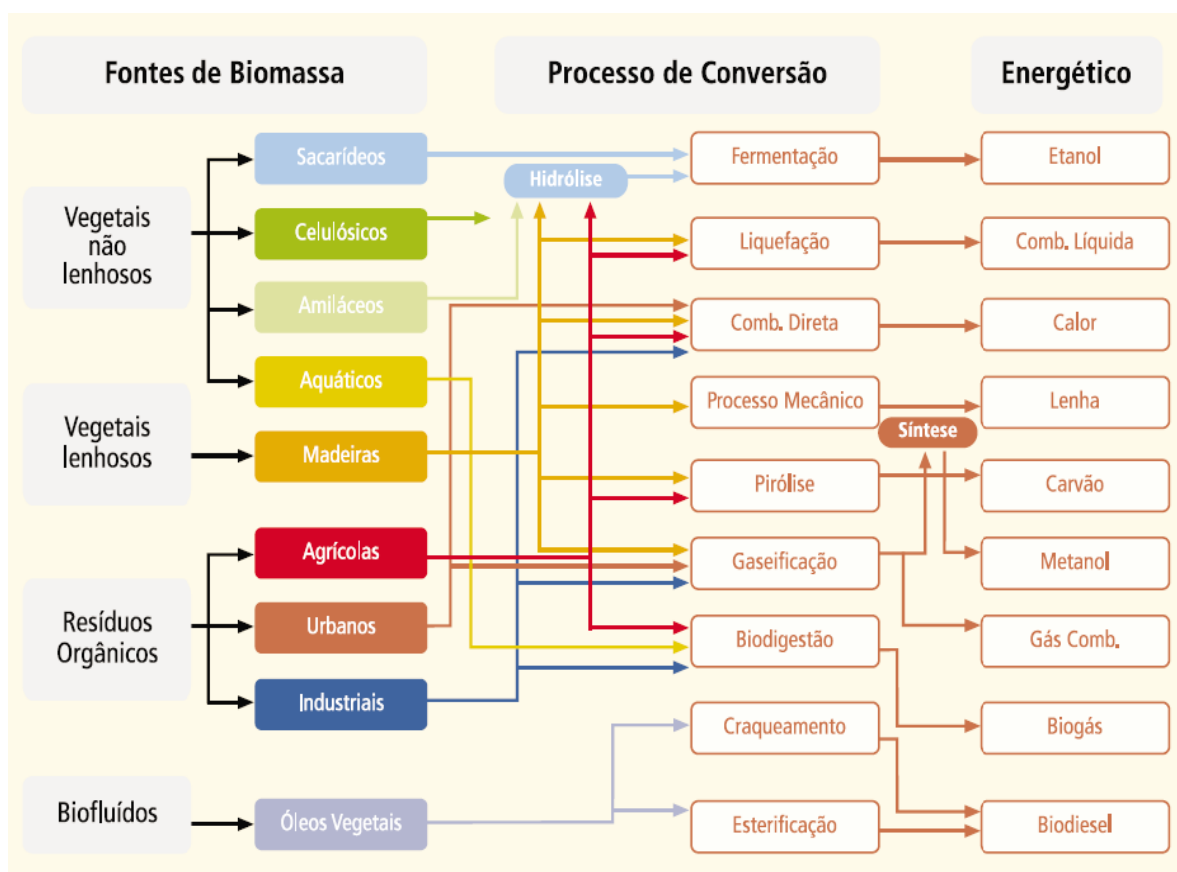


Figura 04 - Processos de Conversão Energética da Biomassa  
 Fonte: Atlas de Energia Elétrica do Brasil (ANEEL, 2003).

A produção de energia a partir da biomassa não é nenhuma novidade. Mas foi na década de 70 que o Brasil deu um passo importante ao adotar o programa Pró-álcool, o qual passou a produzir etanol de cana-de-açúcar em grande escala, tanto para o mercado interno como para o externo. Um novo salto de produção de energia de biomassa foi dado

a partir de 2004 com a criação do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), sendo que, desta vez, através do uso de oleaginosas e gorduras de animais. O biodiesel passou a ser misturado ao diesel de petróleo obrigatoriamente a partir do ano de 2008, prevendo aumento progressivo.

A biomassa com finalidade energética desempenhará um papel estratégico em um reduzido espaço de tempo e seu crescimento está diretamente relacionado a fatores como o aumento de áreas cultivadas com vegetais de alta produtividade de matéria seca; o desenvolvimento de sistemas de coleta, transporte, industrialização e armazenamento de resíduos; as políticas públicas de fomento e apoio tecnológico e desenvolvimento de tecnologias adaptadas a cada realidade.

### 2.1.6.1 - Oleaginosas

O Brasil apresenta uma grande diversidade de espécies vegetais para a produção de óleos e biodiesel, sendo que as principais encontradas são: soja, mamona, dendê, girassol, canola, palmiste, babaçu, amendoim, tucumã, caroço de algodão, pequi, tungue, semente de gergelim, pinhão manso, buriti, nabo forrageiro, jojoba e linhaça. As principais culturas exploradas atualmente e seu rendimento estão citadas na tabela 07. Como se observa, com base na produção de óleo, as espécies com maior potencial energético são as perenes, com destaque para o dendê, e nas culturas anuais o girassol lidera a lista das oleaginosas.

Tabela 07 - Conteúdo de óleos, colheitas e rendimentos de algumas culturas oleaginosas no Brasil.

Espécie	Conteúdo de óleo (%)	Rendimento (ton/ha)	Óleo (ton/ha)
Algodão	15	0.8 - 3	0.1 - 0.2
Amendoim	40 - 43	2.1	0.6 - 0.8
Babaçu	66	0.15 - 0.45	0.1 - 0.3
Coco	55 - 60	6.5	1.3 - 1.9
Canola/Colza	40 - 48	1.25 - 2.25	0.5 - 0.9
Dendê	20	9.1	3/jun
Girassol	38 - 48	1.3	0.5 - 1.9
Mamona	43 - 45	0.95	0.5 - 0.9
Soja	17	2.7	0.2 - 0.4

Fonte: Meireles (2003 *apud* Bizzo, 2007).

De acordo com Mantovani (2006), o Brasil tem potencial para utilizar diversas culturas como fonte de agrocombustível. Estima-se uma área com aptidão para cultivo de dendê de 30 milhões de hectares; já para o cultivo de babaçu nativo são 17 milhões e para o cultivo de Buriti nativo são 2 milhões. Contudo, Fuchs (2006, p.79) é ainda mais otimista

ao afirmar que, “se plantássemos oleaginosas de alto rendimento em 3 a 5% da superfície dos continentes de nosso planeta, poderíamos esquecer definitivamente o petróleo – sem deixar de produzir alimentos”.

### 2.1.6.2 - Etanol e seus índices de rendimento

O Brasil possui o maior índice de produtividade do mundo em etanol. A figura 05 demonstra a alta produtividade da cana-de-açúcar, líder entre todas as culturas que apresentam aptidão para produzir etanol. No entanto, outras culturas como a mandioca e da beterraba chamam a atenção, sendo estas duas espécies que apresentam bons índices de rendimento para fins energéticos.

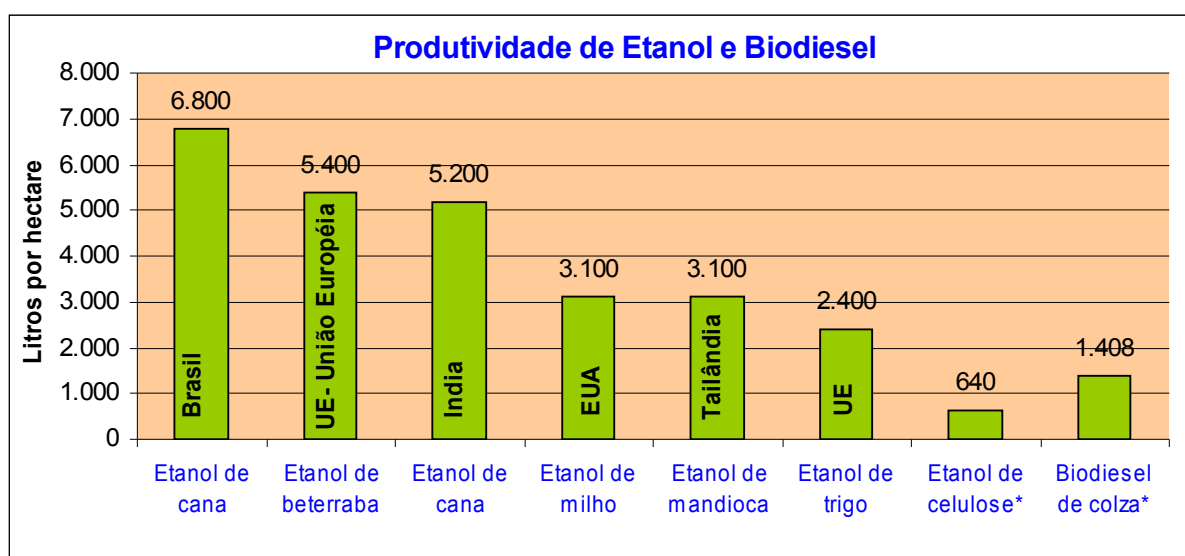


Figura 05 - Principais culturas produtoras de etanol de acordo com os maiores produtores  
Fonte: Agência Internacional de Energia (2005).

### 2.1.6.3 - Resíduos florestais, pecuários e agrícolas

A oferta de biomassa a partir de resíduos tem crescido significativamente no Brasil e desperta a atenção de pesquisadores, empresas e governos, todos interessados em usufruir esse potencial energético ainda subutilizado. Toda atividade agrícola, pecuária e florestal produz resíduos durante seu ciclo produtivo os quais apresentam potencialidades de uso para determinados produtos que podem vir a servir como fontes de energia. Entre os principais produtos estão o biogás, produzido pelo processo anaeróbico a partir de dejetos animais, especialmente os dos suínos, bagaço e palha da cana-de-açúcar, restos da indústria madeireira, caroços para geração de calor e assim por diante. O metano gerado a partir de

lixões, esgoto ou de outra fonte de matéria orgânica também apresenta grande potencial energético.

**Resíduos florestais** - Estima-se que aproximadamente 20% de toda uma floresta cultivada são deixadas no local (CERPCH, 2007). Todo esse material se constitui num resíduo florestal<sup>5</sup> altamente importante para fins energéticos, seja carvão ou outra forma de conversão desta biomassa. Outra importante fonte de resíduo tem origem na madeira beneficiada pelas indústrias, sendo casca, costaneira, cavaco, maravalha, serragem e pó de serra as mais importantes. Atualmente o uso de briquete<sup>6</sup> está em expansão e apresenta grandes vantagens, tais como facilidade de armazenamento e transporte, maior poder calorífico e facilidade de manejo.

**Resíduos animais** - O aproveitamento de resíduos animais, seja através do uso de gordura ou através do biogás, apresenta um importante potencial para produção de energia até o momento pouco explorado. Por outro lado, os resíduos dos animais atualmente representam importante fonte de emissão de gases de efeito estufa, principalmente o metano, devendo este ser adequadamente manejado para evitar danos ambientais.

A produção de biodiesel a partir de gorduras de animais ainda é recente no Brasil e apresenta potencial para produção. Segundo afirma Biodieselbr (2007), somente “a produção de sebo bovino brasileira é de cerca de 750 mil toneladas por ano”, o que significa que as indústrias têm potencial de produzir 750 milhões de litros de biodiesel derivado deste tipo de gordura.

**Resíduos agrícolas** - Estima-se que, com apenas um terço do resíduo agrícola que hoje é desperdiçado no mundo, possa-se gerar aproximadamente 10% da demanda mundial de eletricidade. Com a introdução de tecnologias específicas para o aproveitamento da biomassa, prevê-se que até o ano de 2050 a energia gerada com este material seja equivalente à gerada com hidrelétricas e com usinas nucleares (INGHAM, 2000).

É possível ampliar a produção de energia a partir de resíduos através da hidrólise<sup>7</sup> e de mecanismos de recolhimento do material deixado no campo. A energia gerada pela hidrólise é também chamada de “segunda geração” e é possivelmente a grande aposta

---

<sup>5</sup> São aqueles produzidos e deixados numa floresta resultados da extração ou derrubada de determinada floresta.

<sup>6</sup> Briquete é um bloco cilíndrico compacto, de alta densidade, composto por resíduos de madeiras em geral, como pó de serra, maravalhas/fitinhas, cavacos ou pedaços de madeira picadas, *sem o uso de aglutinantes*. O briquete é utilizado para a queima em fornos, caldeiras, aquecedores, torradores e outros similares, pois seu poder calorífico é três vezes maior do que da lenha, cavaco ou biomassas diversas (CERPCH, 2007).

<sup>7</sup> Hidrólise consiste no rompimento das ligações químicas existentes entre as unidades de glicose que constituem a celulose presente nos vegetais.

tecnológica para substituir os combustíveis derivados de petróleo. A hidrólise poderá corresponder a um aumento estrondoso na produção de etanol, pois, além dos resíduos já citados, será possível produzir etanol de qualquer vegetal.

### **2.1.7 - Balanço energético e a agroenergia**

Em se tratando de agroenergia é necessário levar em conta o balanço energético, sendo este caracterizado como a relação entre o total de energia contida no biocombustível e o total de energia fóssil investida em todo o seu processo de produção, incluindo-se o processo agrícola e industrial. Neste sentido, nos EUA e Europa vários trabalhos apontam balanços energéticos negativos. Conforme Pimentel e Gover (2001 *apud* URQUIAGA; ALVES; BOODEY, 2005), são necessários 1,65 GJ (Giga Joules) de energia fóssil para produzir 1,0 GJ de energia na forma do etanol do milho nos Estados Unidos e 1,01 GJ de energia fóssil para produzir 1,0 GJ de energia na forma de biodiesel de canola.

A produção de etanol de milho não faz muito sentido em lugar algum, pois o balanço energético é muito baixo ou mesmo negativo. De acordo com Urquiaga (2005), o uso do milho nos EUA para a produção de metanol apresenta balanço energético que varia de 1,65 (positivo) a 0,78 (negativo) e baixa economia de carbono (13%), até casos de déficit de 30% deste elemento.

Dados semelhantes calculados por Pimentel e Patzek (1996 *apud* GAZZONI *et al*, 2005) apontam que:

São necessários aproximadamente 6597 kcal de energia fóssil para produzir um litro de etanol de milho nos Estados Unidos. Um litro de etanol tem valor energético de 5130 kcal, resultando em um balanço energético negativo de 1467 kcal sem considerar a energia gasta no transporte para distribuição final que é estimada em 331 kcal. L<sup>-1</sup>. Sheehan et al (1998) relataram um saldo negativo na conversão de soja em biodiesel, pois a obtenção de 1MJ de biodiesel exige 1,24 MJ de energia fóssil. [...] O biodiesel de soja, ao comparar-se a saída e a entrada de energia durante o processo de produção, necessita 32% mais energia fóssil do que a energia obtida.

A produção de álcool, oriundo da cana-de-açúcar, apresenta balanço energético acima de 8,0 e poupança de carbono de mais de 80% e produções acima de 6000 l de álcool/ha/ano. Um estudo conduzido por Urquiaga, Alves e Boodey (2005) em 1 ha com cana-de-açúcar produziu 84 toneladas de matéria prima e permitiu a obtenção de 7224 l de álcool, com valor energético de 161,1 GJ (uma caloria equivale a 4,18 joules). Para a produção foram gastos 19,98 GJ sendo 7,23 GJ com fertilizantes e pesticidas; 5,62 GJ com



maquinário; 6,03 GJ com equipamentos e instalações industriais e o restante com mudas, lubrificantes e reagentes, etc., resultando num balanço positivo de 8,06.

### 2.1.8 - O biodiesel e a participação da agricultura familiar nesta cadeia produtiva

O biodiesel é produzido a partir de óleos vegetais e gordura animal, sendo que as principais culturas de vegetais usadas no mundo são a canola, girassol, soja e palma. No Brasil, o biodiesel é produzido quase exclusivamente com óleo de soja, devido à grande oferta deste produto, a complexa rede de infra-estrutura disponível para esta cadeia produtiva e à forte pressão das corporações do agronegócio. Segundo Abramovay e Magalhães (2007), a soja oferece alguns importantes inconvenientes para que seja a matriz produtiva do biodiesel: baixo teor de óleo, concorrência com o óleo comestível – o que traz insegurança em sua oferta para a produção de combustíveis - e dependência, na valorização do produto, dos preços do farelo, cujo mercado é totalmente independente daquele em que se formam os preços do biodiesel. Por outro lado, o peso da soja na matriz produtiva de óleos vegetais é tão grande que tornaria pouco provável – na ausência de uma intervenção governamental na organização do mercado - a afirmação produtiva de outros produtos que lhe fossem alternativos.

O biodiesel será adicionado progressivamente no Diesel, e, de acordo com o MME (2007), estará no mercado acima da mistura B5 a partir de 2010, chegará à mistura de B8 em 2020 e B12 em 2030. A exceção fica por conta do consumo agropecuário com estimativa do B38 em 2020 e B60 em 2030, fazendo com que em 2030 o biodiesel adicionado atinja a média de 18,9% (18,5 bilhões de litros por ano).

O biodiesel terá maior importância na matriz energética brasileira em curto espaço de tempo e, de acordo com a tabela 08, no ano de 2030 passará a ter um volume produzido cerca de 20 vezes superior a 2008, ano em que se tornou obrigatório a mistura de 2% no óleo Diesel, volume que correspondeu a 800 milhões de litros.

Tabela 08 - Produção de óleos vegetais usados em mistura direta de biodiesel no Brasil

<b>Biodiesel</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
Consumo total de diesel (milhões m <sup>3</sup> )	51,2	69,1	97,9
% do consumo projetado de diesel	6,0	11,50	18,90
Produção de biodiesel (milhões m <sup>3</sup> )	3,1	7,9	18,5
Produção de biodiesel (mil m <sup>3</sup> /dia)	8,4	21,7	50,5

Fonte: MME, 2007

Por ser quase exclusivamente produzido por fontes vegetais e majoritariamente por espécies de ciclo relativamente curto, o biodiesel tem apresentado diversas vantagens ambientais em relação aos demais combustíveis de origem fóssil. De acordo com D'ARCE (2005), o uso de biodiesel vai possibilitar que se estabeleça um ciclo fechado de carbono, ou seja, a planta que será utilizada como matéria-prima, enquanto está em fase de crescimento, absorve o CO<sub>2</sub> e o libera novamente quando o biodiesel é queimado na combustão do motor. Segundo estudos deste autor, com esse ciclo fechado estabelecido, o biodiesel reduz em até 78% as emissões líquidas de CO<sub>2</sub>. Além disso, o uso do biodiesel reduz significativamente as emissões de enxofre (20%); anidrido carbônico (9,8%); hidrocarbonetos não-queimados (35%); material não-particulado (55%); gases causadores do efeito estufa (78 a 100%) e compostos sulfurados e aromáticos (100%).

No Brasil, a agricultura familiar aos poucos está se inserindo na produção de matérias-primas para atender as metas do PNPB. Certamente a oportunidade existe, desde que sejam garantidos preços, compra da produção, acesso à terra e preservação dos recursos naturais. Programas de governo passaram a ser direcionados ao setor, envolvendo inúmeros atores sociais, desde agências financiadoras, pesquisa e entidades representativas da agricultura e a sociedade civil organizada. Políticas públicas têm sensibilizado diversos atores sociais em torno do tema, aperfeiçoando as linhas de crédito como a criação do Pronaf Biodiesel, nas modalidades custeio e investimento, ATER (Assessoria Técnica de Extensão Rural) e infra-estrutura.

O programa do biodiesel vem sendo trabalhado em várias dimensões, desde a adaptação aos marcos regulatórios do programa nacional de biodiesel, na inserção da agricultura familiar e na produção e esmagamento dos grãos para a produção de óleo. Conforme Cassel (2008), “o viés mais importante do Programa Nacional Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) talvez seja o fato de ele aliar a produção de um combustível verde, ambientalmente sustentável, com inclusão social. O Programa já incluiu 100 mil famílias no cultivo de oleaginosas em todo o país, que tiveram suas rendas complementadas em até R\$ 3,5 mil ao ano, graças ao biodiesel”.

Do ponto de vista social, o PNPB articula uma série de ações visando à inclusão da agricultura. Segundo Favareto, Schröder e Magalhães (2007), o pilar da inclusão social do PNPB se traduz na combinação de diversos instrumentos no Programa para inserir os agricultores familiares na cadeia do biodiesel, basicamente:

- A política de aquisições por intermédio de leilões promovidos pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP);
- A Concessão do Selo Combustível Social, uma das mais importantes novidades do PNPB, que estabelece um mecanismo de garantia de compra dos grãos de oleaginosas, a partir das metas produtivas estabelecidas para as empresas vencedoras dos leilões da ANP;
- A política tributária, com a desoneração total e/ou parcial dos tributos federais para as empresas de biodiesel que adquirirem matérias-primas dos agricultores familiares;
- A política de financiamento por intermédio de bancos públicos;
- A política de suporte à organização da produção familiar, considerando apoio à capacitação e à pesquisa, estímulo ao cooperativismo e implementação pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) do “Projeto Pólos de Biodiesel” nas regiões Norte, Nordeste e Centro-sul, em parceria com organizações como a Plural.

Para as empresas receberem desconto tributário (PIS/Pasep e Cofins) elas devem obrigatoriamente se enquadrar nas diretrizes do PNPB. Segundo o MDA (2007), os produtores de biodiesel que compram matéria-prima da agricultura familiar recebem o Selo Combustível Social desde que obedeçam aos percentuais mínimos de: 50% no Nordeste e Semi-Árido; 10% nas regiões Norte e Centro Oeste e 30% nas regiões Sudeste e Sul. Até o início 2008, 59% do biodiesel produzido era proveniente da soja, 26% da mamona e o restante (15%) de outras matérias-primas.

As empresas também são obrigadas a prestar assistência técnica, capacitação e celebrar contratos com os agricultores familiares, negociados com a participação de uma representação desses agricultores. De acordo com o MDA (2007), no ano de 2006 quatro empresas trabalhavam com o Selo Combustível Social, já em 2007 esse número passou para 21, o que indica forte impacto da política voltada ao incentivo para empreendimentos na produção de biodiesel com matéria prima e participação da agricultura familiar. A participação das representações é uma condição requerida para a efetivação dos contratos entre as empresas produtoras de biodiesel e os agricultores familiares.

## **2.2 - O girassol como cultura energética**

### **2.2.1 - Aspectos econômicos**

O girassol é a cultura que vem se destacando em todos os continentes, ocupando novas áreas a cada ano. Segundo dados da Embrapa (2007), atualmente, o girassol é cultivado em todos os continentes, em uma área que atinge aproximadamente 18 milhões de hectares. Destaca-se como a quarta oleaginosa em produção de grãos e a quinta em área cultivada no mundo.

O girassol está entre as oleaginosas para produção de energia que apresenta um dos maiores potenciais. Atualmente encontra-se entre as cinco maiores culturas oleaginosas produtoras de óleo vegetal comestível do mundo (7,88% da produção mundial de oleaginosas na safra 2003/04), ficando atrás apenas da soja (56,3%), da canola (11,69%), do algodão (10,46%) e do amendoim (9,58%). Os maiores produtores mundiais de girassol são a Rússia, a Argentina e os Estados Unidos (OLIVEIRA; VIEIRA, 2004).

De acordo com a Embrapa (2007), no Brasil a pesquisa com o girassol como opção energética teve início na década de 1980 na Embrapa Soja, com o Programa Nacional de Pesquisa de Girassol (PNP – Girassol). No mesmo período o governo criou o Programa de Mobilização Energética (PME), destinando recursos para a pesquisa nesta área. No entanto, em 1985 as pesquisas foram praticamente paralisadas e só foram retomadas em 1989.

Embora o país apresente condições agroecológicas favoráveis para produzir girassol na maioria do seu território, a produção ainda está bastante restrita e, como apresenta a tabela a seguir, em 2004 a produção não atingiu 150 mil toneladas, quantidade quase insignificante frente à soja, principal oleaginosa cultivada no país. Ainda há muito a ser feito para aumentar a área cultivada e a produtividade, possibilitando que o girassol possa ser viável para a produção de biodiesel de forma a garantir a sustentabilidade desta cadeia produtiva.

Tabela 09 – Evoluções da área, produção e produtividade de girassol no Brasil

Ano	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg.ha <sup>-1</sup> )
1999	70.000	116.000	1.506
2000	90.000	135.000	1.500
2001	97.000	141.000	1.454
2002	95.000	128.000	1.347
2003	93.000	121.000	1.301
2004	94.000	147.000	1.564

Fonte: Embrapa Soja e CONAB, 2004.

O Brasil é altamente dependente das importações de girassol. Para atender a demanda nacional de grãos de girassol e derivados (farelo e óleo), em 2003 o Brasil importou 79% do óleo de girassol consumido. Mesmo com toda esta demanda, a área ocupada com girassol na safra 2005/06 foi de aproximadamente 93,6 mil hectares, sendo os estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Rio Grande do Sul os principais produtores, com 96% da produção nacional (MAPA, 2007; EMBRAPA, 2005).

O aumento da área cultivada com girassol no país nos últimos anos vem demonstrando que esta oleaginosa pode ser uma boa alternativa para diferentes segmentos da agricultura brasileira. Conforme aponta Vieira (2005, p.21), “falta-nos ainda tradição, mas com pesquisa e um mercado sólido o girassol é a grande opção para composição de sistemas de produção nas diversas regiões produtoras do Brasil, especialmente como fonte energética”.

O potencial brasileiro para a produção de girassol com finalidade energética é imenso e facilmente pode ser introduzido em todas as regiões do país. Atualmente é a *commodity* com maior condição de atender a demanda brasileira de biodiesel, depois da soja. O girassol possui um elevado teor de óleo, é resistente à falta de água, tem alto grau de adaptabilidade em praticamente todo o país e possui um custo de produção menor que outras oleaginosas (CASTRO, 2007).

Diante de um mercado imensamente estratégico é importante considerar que a viabilidade do girassol ou mesmo de outras matérias-primas para a produção de biodiesel dependerá de suas respectivas competitividades técnica, econômica e sócio-ambiental, e passa, inclusive, por aspectos agrônômicos, citados por Ramos (1999; 2003), tais como: o teor em óleos vegetais; a produtividade por unidade de área; o equilíbrio agrônômico e demais aspectos relacionados com o ciclo de vida da planta; a atenção a diferentes sistemas produtivos e o ciclo da planta (sazonalidade) e sua adaptação territorial, que deve ser tão ampla quanto possível, atendendo a diferentes condições edafoclimáticas.

O rendimento na produção de girassol depende de fatores como a cultivar, as condições ambientais, manejo do solo, adubação e etc. Segundo Beard (1981), em muitas áreas de clima temperado, o girassol produz mais óleo por hectare do que qualquer outra espécie. Existem cultivares cujos rendimentos de sementes ultrapassam os 3.000 kg/ha, mas, em geral, o rendimento médio é menor que 1.500 kg/ha, devido a problemas climáticos e à falta de controle adequado nas práticas culturais. O rendimento é pouco influenciado pela altitude e pelo fotoperíodo, facilitando a sua introdução nas diferentes condições edafoclimáticas das áreas tradicionais de produção.

O elevado teor de óleo é a característica mais desejada na cultura do girassol. Na tabela 10 são apresentados índices de produtividade do girassol onde se verifica a existência de informações técnicas atestando que esta cultura atinge até 49,9% de óleo no grão, evidenciando esta oleaginosa como uma excelente fonte de biomassa para a produção

de biodiesel. Em relação à produtividade, a média verificada para os estados do sul foi 1925 kg/ha para a safra 2005/06.

Tabela 10 - Produtividade e teor de óleo de cultivares de girassol avaliados na Região Sul, safra 2005/06 e safrinha 2006.

Municípios	Produtividade (kg/ha)			Teor de óleo (%)		
	Mínima	Máxima	Média	Mínima	Máxima	Média
Campo Mourão - PR	1333	2723	2081	34,9	43,9	40
Londrina - PR	1384	2240	1818	39,2	49,9	44,5
Três de Maio - RS	1270	2299	1833	41,2	49,9	41,6
Passo Fundo - RS	1101	2464	1965	37,2	48,8	43,2

Fonte: Castro, 2007.

### 2.2.2 - Principais características agronômicas do girassol

O girassol é uma cultura produtora de grãos de fácil adaptabilidade e produtora de óleo com propriedades organolépticas de excelente qualidade industrial e nutricional, sendo o óleo comestível o mais importante. Assim sendo, o girassol poderá ser incluído no sistema de sucessão de culturas logo após as espécies de verão, tais como soja e o milho

Dentre as fontes energéticas renováveis, a exploração racional da cultura do girassol representa hoje uma alternativa de grande importância, não só pela renda que pode agregar à atividade agrícola, mas como fonte de proteína de alto valor biológico para a alimentação humana e animal. É uma cultura de comportamento rústico e seu índice de adaptabilidade edafoclimático é excelente, por isso se encaixa perfeitamente na rotação de culturas (CASVALIN JÚNIOR, 2001).

O girassol apresenta um conjunto de vantagens e complementaridades em relação a outras culturas. De acordo com a Embrapa (2007, p.01):

A maior tolerância à seca do que o milho ou o sorgo, a baixa incidência de pragas e doenças, além dos benefícios que o girassol proporciona às culturas subseqüentes são alguns dos fatores que vêm conquistando os produtores brasileiros. Em áreas onde se faz rotação de culturas com o girassol, observa-se um aumento de produtividade de 10% nas lavouras de soja e entre 15 e 20% nas de milho.

A cultura do girassol também apresenta outras vantagens, tais como redução de plantas indesejáveis, melhoria da qualidade do solo (fertilidade e ecologia), possibilidade de cultivar duas safras na mesma área em sistema de rotação ou sucessão de cultura e menor uso de insumos em comparação aos cultivos de grãos tradicionais. O girassol

também se adapta bem a condições variáveis de temperatura, considerando-se a faixa entre 18°C e 24°C como a melhor para o desenvolvimento da cultura.

Durante as primeiras fases do seu ciclo a planta apresenta resistência às baixas temperaturas e à seca, sendo que, nas fases seguintes, o frio excessivo e a falta de água provocam alterações nas plantas, ocasionando perda na produção. Requer solos férteis, profundos e com boa drenagem, para obter altos rendimentos. No entanto, a cultura também tem a capacidade para se desenvolver em solos menos férteis e com características físicas deficientes, desde que sejam feitas correções mínimas necessárias (REYES *et al*, 1999).

Pesquisas de Danutti (2002) apresentam um conjunto de vantagens referentes ao girassol, tais como:

- Pode ser plantado praticamente durante o ano todo, por ter boa resistência à seca e à geada.
- Tem a possibilidade de ser plantado no intervalo entre cultivos comerciais, pois seu ciclo é curto, podendo ser deitado ou incorporado ao solo sem dificuldade a partir de 60 dias da semeadura.
- Produz de 4 a 15 toneladas de massa seca por hectare após 60 a 80 dias da semeadura, dependendo da época de plantio e da fertilidade do solo.
- Tem relação C/N favorável à sua rápida decomposição e pronta disponibilização de seus nutrientes para a cultura seqüente.
- Inibe a emergência de diversas plantas daninhas, principalmente as gramíneas, diminuindo ou, em alguns casos, até mesmo dispensando a necessidade do uso de herbicidas.
- Por possuir sistema radicular pivotante e bastante profundo recicla nutrientes, melhorando as qualidades química, física e biológica do solo.
- Tem baixo custo de instalação, pois o gasto de sementes por hectare é pequeno. Na maioria dos casos não necessita de adubação química, quando a finalidade é a produção de massa para fins de adubação verde.

Para o girassol, a presença de insetos é indispensável para uma boa polinização e, conseqüentemente, para obter um desempenho satisfatório da cultura. Durante a floração do girassol é possível observar um grande conjunto de espécies de insetos, especialmente as ordens dos himenópteros e coleópteros. De acordo com Rossi (1998), uma boa quantidade de abelhas polinizadoras pode incrementar os rendimentos do girassol entre 20 e 40% produzindo uma melhor qualidade de grãos, com aumento do conteúdo de óleo e maior energia e poder germinativo das sementes. O vento é capaz de transportar o pólen somente por alguns metros, sendo o efeito sobre a produção de sementes menor que 0,2%.

Outra característica inerente ao girassol é o grande potencial para produção de mel ou pólen de excelente qualidade durante o período de florescimento e em curto espaço de

tempo. Para Angelini *et al* (1998) o aproveitamento dessa cultura para produção de até 40 kg de mel por hectare pode ocorrer numa florada de 15 a 30 dias.

### **2.2.3 - Obtenção do óleo de girassol**

O girassol apresenta grande facilidade em seu processamento quando comparado às demais oleaginosas, pois a extração do óleo pode ser realizada em temperatura ambiente e com os grãos inteiros, conservando assim propriedades nutricionais importantes. Após a extração, o óleo pode ser imediatamente consumido na alimentação, sendo necessária somente a filtração ou decantação para separar as impurezas oriundas do processo de prensagem.

Existem vários métodos de extração de óleos, divididos basicamente em extração a quente e extração a frio. No primeiro, além da extração mecânica utilizam-se solventes, arrastando-se praticamente todo o óleo do farelo, porém com perda na qualidade nutricional. Já na extração a frio, através da prensagem mecânica, as perdas de óleo na torta geralmente são elevadas, devendo ser devidamente analisadas. No entanto, o óleo permanece com melhor qualidade nutricional.

Conforme Turatti (2001, p.02):

Artesanalmente, em pequena escala, pode-se obter o óleo de girassol a partir de prensagem contínua dos grãos, seguido de filtração ou decantação para separação dos resíduos. O óleo pode ser estocado seguramente por cerca de 4 meses, em embalagem não metálica, escura, de preferência de vidro âmbar ou de plástico, longe do calor e da luz. Esse óleo contém os antioxidantes naturais presentes na semente de girassol, o que ajuda a preservá-lo sem o uso de antioxidantes artificiais.

Os óleos vegetais apresentam uma grande diversidade de usos e, frequentemente, passaram a ganhar destaque na produção de biodiesel, na indústria química e como componente na formulação de centenas de novos produtos de uso cotidiano, abrindo outros mercados e possibilidades diversas para inúmeras cadeias produtivas.

Os óleos vegetais apresentam inúmeras aplicações, dentre as quais se destacando alimentação humana e ração animal, combustível, impermeabilizantes, lubrificantes, tintas e vernizes, indústria química, cosméticos, na medicina natural e na formulação de medicamentos diversos. Já os produtos secundários obtidos dos óleos vegetais apresentam uma grande variedade, sendo eles os amaciantes, sabões, aditivos para combustíveis e lubrificantes, glicerina, pasta de dentes, resinas, tintas e etc. (FUCHS, 2006).



#### **2.2.4 - Potencialidades da torta de girassol**

Outra característica importante do girassol é a produção de proteína, cujas finalidades estão relacionadas principalmente à composição de rações para alimentação animal. Segundo dados da Embrapa (2007), no beneficiamento de uma tonelada de grãos obtém-se, em média, 300 kg de torta<sup>8</sup> com 48-50% de proteína, que pode ser utilizada na avicultura, suinocultura e no confinamento e semiconfinamento de bovinos. No entanto, outros autores apontam que em média, além de 400 kg de óleo de excelente qualidade, para cada tonelada de grão são produzidos 250 kg de casca e 350 kg de torta, com 45% a 50% de proteína bruta, sendo este subproduto basicamente aproveitado na produção de ração, em misturas com outras fontes de proteína.

A torta de girassol possui baixos teores de lisina em sua composição, sendo recomendado que se faça a combinação com o farelo de soja, compreendendo assim concentrados protéicos de ótima qualidade nutricional, indicado para um grande número de espécies de animais. De acordo com dados da Panizzi e Mandarino (2005, p. 53), as proteínas de girassol têm um bom perfil de aminoácidos essenciais. Entretanto, os níveis de lisina são baixos para que o girassol possa servir como um suplemento protéico às proteínas dos cereais, os quais também apresentam baixo teor de lisina. A complementação com soja é o ideal, pois esta apresenta 44% a mais de lisina. Já o farelo de girassol é uma boa fonte de cálcio e fósforo.

Embora o girassol apresente maiores teores de óleo que a maioria das oleaginosas, atualmente é a soja que compõe quase exclusivamente a oferta de óleos produzidos no Brasil. A principal justificativa está relacionada à grande demanda pelo farelo de soja usado na alimentação animal.

#### **2.2.5 - Uso do óleo de girassol como combustível renovável**

O biocombustível, na forma pura ou misturada ao óleo diesel, já é utilizado em larga escala em vários países, não restando mais dúvidas de que se trata de um excelente combustível renovável que contribui para a redução dos níveis de poluição no meio ambiente (PAES, 2005, p.34). A maioria do óleo usado para a produção de biodiesel tem origem em grãos/sementes e o girassol também é utilizado para atender a demanda das indústrias de biodiesel.

---

<sup>8</sup> É o resultado do processo de prensagem a frio dos grãos de girassol, por meio de prensas mecânicas. O outro produto resultante é o óleo de girassol bruto ou virgem (CÁCERES, 2003).

O quadro 01 apresenta comparativos sobre o uso de óleo vegetal natural e biodiesel, produzidos a partir de oleaginosas. Os indicadores expostos apontam que o uso do óleo vegetal natural apresenta vantagens, pois promove maior inclusão de trabalhadores no processo produtivo, atende a critérios de desempenho ambiental e de sustentabilidade nos sistemas. Em se tratando do uso de oleaginosas como fontes de combustíveis menos poluentes o óleo vegetal natural e o biodiesel (ambos usados em motores ciclo Diesel) ganham destaque e passam a ser produtos estratégicos para nações do mundo inteiro.

<b>Caracterização</b>	<b>Óleo vegetal natural</b>	<b>Biodiesel</b>
Extração	A frio	A frio ou a quente
Processo	Simple	Complexo
Usinas	Pequenas, descentralizadas	Médias e grandes centrais
Custo de Produção por litro	> 1,05	> 1,70
Riscos de estocagem	Nenhum, não-explosivo	Alto, explosivo
Risco ambiental	Nenhum	Polui o ar, terra e água
Potência (em relação ao diesel)	93,50%	90%
Efic. Energ. (gasta x obtida)	85%	68%
Consistência	Estável (estoc. longo tempo)	Instável
Tipo de desenvolvimento para o pequeno agricultor	Diversificação, desenvolvimento local	Monocultura, dependência de grandes usinas

Quadro 01 - Principais diferenças entre o óleo vegetal natural e o biodiesel.

Fonte: Fuchs, 2006.

Com a utilização de óleo vegetal natural como combustível ocorre uma redução significativa de poluentes e os motores podem funcionar perfeitamente com adições de até 20% ao Diesel tradicional sem nenhum dano aos motores. Já para adições superiores são necessárias pequenas modificações de baixo custo nos motores. Segundo a Embrapa (2005, p.156), “o óleo vegetal sem transformação pode ser usado em motores de ciclo Diesel, pois possui capacidade de auto-ignição sob altas taxas de compressão e valor calorífico semelhante ao petrodiesel”. Diversas fábricas estão produzindo motores adaptados para consumir óleo vegetal natural, o que permitirá maiores vantagens ambientais e a possibilidade de independência das “complexas e milionárias” empresas de biodiesel e de petróleo.

## CAPÍTULO III - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 3.1. Localização, aspectos físicos e populacionais

O município de Abelardo Luz está localizado na região Oeste do Estado de Santa Catarina, na divisa com o estado do Paraná e distante 600 km da capital Florianópolis. Pertence à microrregião de Xanxerê, situando-se entre a latitude 26°33'53" sul e longitude 52°19'42" oeste e entre as bacias hidrográficas do Rio Chapecó e Rio Irani. O município apresenta altitude entre 760 e 850 metros acima do nível do mar. Pertence à Floresta Ombrófila Mista, que se caracteriza pela presença do pinheiro-do-paraná, imbuias (*Ocotea porosa*), canelas, sacopema (*Sloanea lasiocoma*), camboatás (*Matayba elaeagnoides*), entre outros. A localização do município de Abelardo Luz é indicada na figura 06.

Conforme dados de INCRA/VPCBrasil (2006), Abelardo Luz encontra-se na Zona Agroecológica 3C, correspondente ao Noroeste Catarinense, classificada como de clima Cfb, ou seja, clima temperado constantemente úmido, sem estação seca definida, com verão ameno (temperatura média do mês mais quente < 22,0° C). Segundo BRAGA (1987), o clima é mesotérmico brando (temperatura do mês mais frio entre 10 e 15° C).

A precipitação pluviométrica média anual de Abelardo Luz é de 2002,5mm, com total anual de dias de chuva de aproximadamente 120 dias, distribuídas durante o ano inteiro, com probabilidade de estiagem no mês de janeiro. Entretanto, as perdas decorrentes de estiagem são de baixa ocorrência, o que possibilita boas safras agrícolas em praticamente todos os anos.

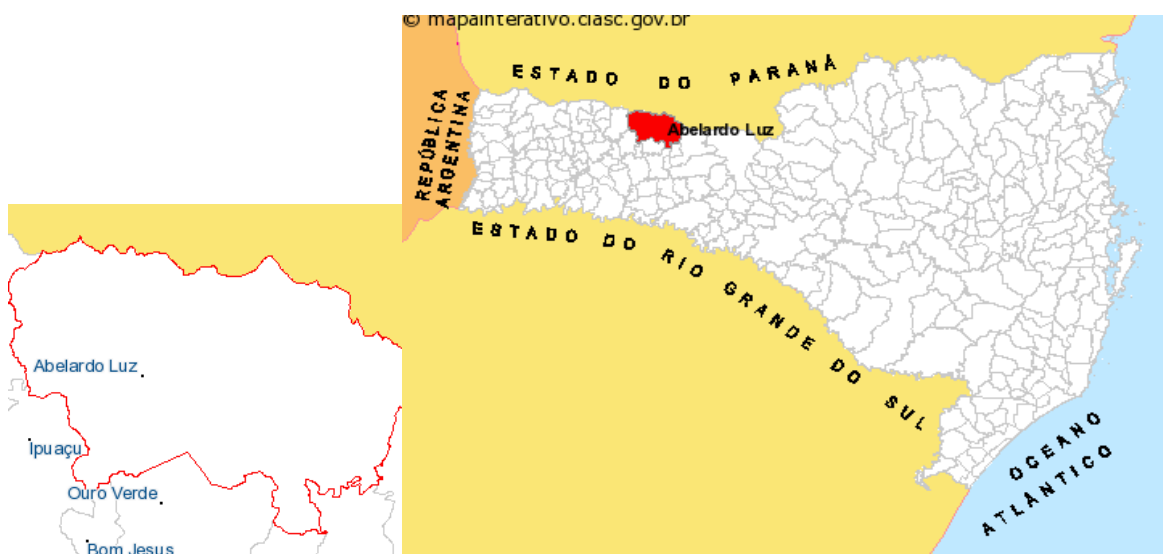


Figura 06 – Localização do município de Abelardo Luz/SC

Fonte: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br><sup>9</sup>

<sup>9</sup> Acesso em 13 de agosto de 2007.

A colonização do município teve início no século XX e a população é composta por descendentes de alemães, italianos, caboclos e indígenas. Em 2008 apresenta uma população de 17.380 habitantes em uma área equivalente a 1.035,9 km<sup>2</sup>, correspondendo a uma densidade demográfica de 19,8 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2006). Sua principal atividade econômica é a agropecuária, com destaque para a produção de milho e soja, cujos índices de produtividade estão entre os maiores do país.

### 3.2 - Estrutura fundiária

A implantação de projetos de assentamentos rurais no município de Abelardo Luz é decorrente das ocupações de terras ocorridas no ano de 1985. Em 2007, o número de famílias assentadas era de 1410, em 23 assentamentos, totalizando 19.360,622 hectares, conforme quadro 02. Todo este contingente de pessoas vindas de outros municípios, em sua grande maioria, mudou definitivamente os aspectos sociais, políticos, institucionais e econômicos do município.

<b>Assentamento</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Distância da sede</b>	<b>N.º de famílias</b>
Serra dos Buracos	199,92 hectares	08 km	18 famílias
São Sebastião	321,9918 hectares	09 km	32 famílias
Nova Araçá	96,3964 hectares	08 km	07 famílias
Nova Aurora	719,5378 hectares	18 km	50 famílias
João Batista	418,7891 hectares	36 km	30 famílias
Roseli Nunes	1084,2079 hectares	20 km	84 famílias
Capão Grande	1285 hectares	15 km	91 famílias
Maria Silverston	87,848 hectares	17 km	07 famílias
Papua I	359,0311 hectares	22 km	27 famílias
Papua II	890,82 hectares	22 km	63 famílias
Volta Grande	1.237,34 hectares	24 km	74 famílias
25 de Maio	1.058,40 hectares	25 km	59 famílias
Santa Rosa I	1.194,71 hectares	34 Km	82 famílias
Santa Rosa II	669,5105 hectares	50 km	52 famílias
Santa Rosa III	231,49 hectares	30 km	16 famílias
Bela Vista	1295,0771 hectares	34 km	95 famílias
Três Palmeiras	765,32 hectares	38 km	70 famílias
Novo Horizonte	760,3088 hectares	43 km	60 famílias
José Maria	3.956,7274 hectares	35 km	273 famílias
13 de Novembro	1.811,2912 hectares	40 km	105 famílias
Indianópolis	1.337,2775 hectares	45 km	90 famílias
Olho d' Água	470,4472 hectares	28 km	25 famílias
Juruá	433,2671 hectares	24 km	40 famílias
<b>TOTAL</b>	<b>19.360,622 hectares</b>	<b>-</b>	<b>1410 famílias</b>

Quadro 02 – Relação dos assentamentos rurais de Abelardo Luz/SC.

Fonte: Cooptrasc/Inkra, 2007.

O estado de Santa Catarina representa pouco mais de 1% da área do território brasileiro e, de acordo com o Levantamento Agropecuário Catarinense – LAC (2003), o estado possui 187.061 estabelecimentos agropecuários, sendo que destes, 89,3% possuem uma área correspondente até 100 ha, o que demonstra forte predominância de minifúndios rurais no estado. Ainda, conforme dados do LAC (2003), o município de Abelardo Luz possui 1922 estabelecimentos agropecuários (E.A.) em seus 90.775,3 mil ha, com a seguinte distribuição: 182 E.A. possuem até 10 ha (9,5%); 1630 E.A. possuem entre 10 ha e 100 ha (84,7%); 92 E.A. possuem de 101 ha a 1.000 ha (4,8%) e 19 E.A. possuem de 1.001 ha a 10.000 ha (1%).

Embora 94% dos estabelecimentos agropecuários possuam até 100 ha, a maior parte da área do município pertence a 110 estabelecimentos, o que evidencia a coexistência da agricultura familiar com latifundiários, estes últimos com enorme poder político e econômico.

### **3.3. Aspectos agrícolas**

O município de Abelardo Luz se destaca na produção de milho - inclusive é freqüente produtores atingirem mais de 200 sacas/ha (12 ton/ha), com uma área cultivada em 2006 de 19.000 ha, produção esta que totalizou 87.350 toneladas, o que corresponde a 3,02% do que o Estado produz. A rentabilidade média no município nos últimos oito anos foi de 5.981kg/ha, sendo 38% superior a média estadual, que foi de 4.077kg/ha.

A cultura do fumo também exerce grande importância no município. Conforme dados do IBGE (2005), foram cultivados 1.026 hectares, totalizando 1.686 toneladas, correspondente a 1.643kg/ha em média. Estes dados demonstram que a cultura do fumo é determinante para um conjunto significativo de famílias do município, especialmente as que moram nos assentamentos, visto que possuem na sua grande maioria, áreas que variam de 12 a 15 hectares.

A produção de soja e leite está fortemente enraizada no município. A produção de soja para sementes é destacada e é símbolo do município, sendo este conhecido como a “Capital da Semente de Soja”, apresentando elevada qualidade dos grãos devido aos fatores edafoclimáticos. Já a produção leiteira está em pleno desenvolvimento, principalmente no conjunto da agricultura familiar, sendo a garantia da permanência e reprodução à centenas de famílias.

Os 23 assentamentos rurais pertencentes ao município de Abelardo Luz apresentam características edafológicas pouco variáveis, sendo que as áreas utilizadas pelas famílias assentadas se destacam entre as de maior potencial produtivo dentro dos projetos de assentamento no Estado de Santa Catarina.

Segundo dados do INCRA/VPCBrasil (2006), os solos localizados nos assentamentos onde se realizou a pesquisa apresentam a seguinte classificação: Latossolo Vermelho Distroférico e Latossolo Bruno Alumínico no topo, Nitossolo Vermelho Distroférico e o Neossolo Litólico Distrófico nas encostas erosionais e o Cambissolo Háplico Alumínico e Gleissolo Melânico Alumínico estão nos fundos de vales.

Ainda conforme dados da INCRA/VPCBrasil (2006):

Somente no assentamento José Maria, que possui área de 3956 hectares, 81,05% dos solos pertence ao tipo Latossolo Bruno Alumínico, com relevo ondulado. A capacidade de uso dessas terras apresenta características importantes, como: fertilidade natural muito forte; solo profundo e bem drenado, sem pedregosidade e sem risco de inundação; apresenta declividade entre 10 e 15%, com moderada suscetibilidade a erosão.

As áreas de terras onde moram e trabalham as famílias assentadas entrevistadas apresentam relevo que permite a mecanização da agricultura na maioria das áreas agrícolas, importante fator e que tem impulsionado o cultivo milho, fumo e soja por praticamente todas as famílias. Nessas famílias freqüente a aplicação de calcário ao solo e a adoção de pacotes tecnológicos baseados no modelo tradicional de produção, ou seja, na aplicação de elevadas quantidade insumos externos, especialmente fertilizantes NPK, sementes e agrotóxicos.

### **3.4 - Formação da Coopeal**

Fundada no ano de 2006, com sede na cidade de Abelardo Luz, a Cooperativa de Produção, Industrialização e Comercialização Edson Adão Lins (COOPEAL) tem como finalidade planejar, centralizar e canalizar os investimentos realizados nas áreas de reforma agrária, buscando abranger o máximo número de famílias. A cooperativa também desenvolve diversos trabalhos que não estão relacionados ao quadro associativo, especialmente a compra de produtos agrícolas e a venda de insumos. Quanto à sua abrangência, pretende ela atuar em todo o estado de Santa Catarina, Sudoeste do Paraná e Noroeste do Rio Grande do Sul, compreendendo cerca de 8 mil agricultores familiares e mais de 4 mil famílias assentadas, com forte aptidão na produção de cereais e leite.

A cooperativa é uma entidade composta e administrada por agricultores familiares assentados, técnicos, outras organizações de caráter jurídico dos assentamentos e agricultores familiares não assentados. O processo administrativo da cooperativa sempre é discutido com dirigentes da Coopeal, ATES e lideranças do MST, adotando instrumentos participativos na tomada de decisões. Pelo estatuto, somente podem ser diretores da Coopeal os agricultores familiares assentados.

A Coopeal é responsável pela administração de sete empreendimentos de pequeno e grande porte, sendo eles: frigorífico de peixes; unidade de extração de óleo de girassol; produção e certificação de sementes; agroindústria de conservas; fábrica de ração; unidade de empacotamento de cereais e secador e silo para armazenamento de grãos. A cooperativa também elabora e executa projetos de moradia rural nas áreas de assentamento (financiamento de 960 casas em Abelardo Luz). Há também um mercado-agropecuária e um posto de resfriamento de leite, estes administrados pela Cooperoeste, que possui sede em São Miguel D'Oeste. É importante salientar que estes dois últimos são os empreendimentos do MST que estão mais consolidados no município de Abelardo Luz (ambos localizados nos assentamentos 25 de Maio e José Maria, respectivamente) e são independentes da Coopeal do ponto de vista administrativo, mas de forma sinérgica atuam no fortalecimento dos arranjos produtivos locais.

A produção de girassol com finalidade energética está associada a outras atividades agrícolas e agroindustriais, integrando diretamente os seguintes arranjos produtivos da Coopeal: matéria-prima para produção de biodiesel; produção de óleo (consumo e comercialização); produção de rações para a piscicultura e atividade leiteira, tendo a torta do girassol como a principal fonte de proteína.

## CAPÍTULO IV - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 4.1 - Delineamento da pesquisa

A presente pesquisa se desenvolveu a partir de um enfoque teórico-metodológico de caráter qualitativo e quantitativo. Ela transcorreu no período de março de 2007 a fevereiro de 2008, com uma seqüência de etapas bem distintas: a definição do campo de estudo e a formulação dos questionários; a aplicação dos questionários e análise e sistematização dos dados coletados e registrados.

Para a classificação da metodologia utilizada, tomou-se como base a apresentada por Vergara (1997 *apud* Muñoz, 2007), que a qualifica em relação a dois aspectos: quanto aos fins e quanto aos meios.

Com relação aos fins, o estudo realizado pode ser considerado como exploratório e descritivo. De acordo com Silva e Menezes (2001, p. 21):

“A pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão”.

Já segundo Triviños (1987, p.109), através do estudo exploratório “pode-se encontrar os elementos necessários que permitem ao pesquisador, em contato com determinada população, obter os resultados que deseja”.

O estudo da fase exploratória foi necessário para a busca de informações sobre a contextualização da questão energética (abordando aspectos de produção e consumo de fontes de energia), as potencialidades que a biomassa apresenta, os impactos sociais do avanço da agroenergia e o girassol, este visto como possibilidade de uso para biodiesel. O instrumento utilizado foi a pesquisa documental e bibliográfica.

No estudo da fase descritiva foram observadas características dos sistemas de produção que incluíram a cultura do girassol como possibilidade de matéria-prima para fins energéticos. Assim, foi investigada a maneira pela qual os atores sociais que compõem o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra de Abelardo Luz estão implementando ações e estratégias para que a produção desta oleaginosa atenda aos interesses de diversificação de cultivos otimizando o uso do solo e recursos naturais, diversificação esta que se concretiza na produção de grãos e óleo e no aproveitamento dos resíduos (torta), o que contribui para a reprodução social dos agricultores familiares assentados do município.



Também foi descrito como a Coopeal foi formada e como estão estruturados e relacionados os sistemas produtivos que a cooperativa coordena.

A pesquisa descritiva, segundo Silva e Menezes (2001, p.21):

“visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de levantamento.”

Em relação aos meios, conforme Muñoz (2007, p. 26), “esta pesquisa pode ser considerada como uma pesquisa de campo, pois é uma investigação empírica realizada onde ocorre o fenômeno”, neste caso, entre agricultores familiares assentados que cultivam girassol e a Coopeal, todos localizados em Abelardo Luz - SC.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, a pesquisa conduzida nesta dissertação é um estudo de caso. Conforme Triviños (1987, p. 133), é uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Esta definição determina suas características que são dadas por duas circunstâncias, natureza e abrangência da unidade. Para Silva e Menezes (2001) o estudo de caso envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.

Em relação à amostra da pesquisa, Minayo (1994, p.43) afirma que, “a amostragem boa é aquela que possibilita abranger a totalidade do problema investigado em suas múltiplas dimensões”. Dessa forma, foram coletados dados de diferentes atores sociais do município de Abelardo Luz, entre eles agricultores familiares assentados, técnicos da Cooptrasc envolvidos nos sistemas de produção que envolvam o cultivo do girassol e diretores da Coopeal.

A amostra utilizada nessa pesquisa foi intencional, já que Silva e Menezes (2001, p.32) determinam que devem ser “escolhidos casos para a amostra que representem o “bom julgamento” da população/universo”. Assim, para que as informações coletadas permitam alcançar os objetivos deste trabalho, foram analisados três grupos de atores:

- Agricultores familiares assentados do município de Abelardo Luz – produtores de girassol que se enquadravam nos critérios estabelecidos pelo pesquisador (06 produtores);
- Técnicos da Cooptrasc – equipe de ATES (Assistência Técnica Social e Ambiental) que presta assessoria técnica para as famílias assentadas (02 técnicos);

- Diretores da Coopeal que atuam junto às organizações dos agricultores familiares assentados (04 pessoas).

A escolha das famílias pesquisadas ocorreu a partir de reuniões com técnicos da Cooptrasc e diretores da Coopeal, onde buscou-se aplicar o questionário a agricultores assentados obedecendo os seguintes critérios: agricultores que cultivaram o girassol predominantemente na época da safrinha; agricultores que seguiram as recomendações técnicas de preparo do solo e manejo durante todo o ciclo da cultura; agricultores que haviam assinado contrato com a Coopeal para produção e comercialização do girassol e aqueles que estavam enquadrados nas linhas de crédito do Pronaf. As famílias pesquisadas residem em 5 assentamentos, sendo eles: José Maria, Santa Rosa III, Papuan II, Indianópolis e Novo Horizonte.

Aqui é importante destacar que todos os agricultores familiares assentados são oriundos de outros municípios da região oeste do Estado e foram assentados no período que varia entre 10 e 18 anos, sendo que dois são os agricultores mais antigos e os outros quatro pertencem aos assentamentos mais recentes. Outro aspecto importante a se destacar é o fato de que dentre os seis produtores de girassol entrevistados, três são lideranças do assentamento e da comunidade onde residem. Geralmente essas lideranças têm maiores possibilidades de contato com diferentes realidades e atores sociais, fator que contribui diretamente para a adoção de novos sistemas produtivos nas propriedades.

#### **4.2 - Coleta de dados**

Conforme Chizzotti (2001 *apud* Muñoz, 2007, p.27), “os dados são colhidos, interativamente, num processo de idas e voltas, nas diversas etapas da pesquisa e na interação com seus sujeitos”. Dessa maneira, foram pesquisados dados referentes à caracterização e percepção dos atores sociais (agricultores familiares assentados, técnicos da Cooptrasc e diretores da Coopeal) envolvidos na cadeia produtiva do girassol; dados referentes aos aspectos agrônômicos da cultura e referentes aos aspectos econômicos relacionados à produção e industrialização do girassol. Esses dados foram coletados através de entrevista com aplicação de questionário semi-estruturado e não-estruturado aos grupos citados acima. É importante salientar que os questionários foram diferenciados para cada grupo pesquisado.

Os dados sobre as motivações e percepção dos atores sociais foram extraídos a partir de perguntas abertas a cada grupo pesquisado, ou seja, agricultores familiares assentados, técnicos da Cooptrasc e diretores da Coopeal. Já os dados referentes aos aspectos agronômicos da pesquisa foram coletados a partir de perguntas inseridas nos questionários direcionados aos técnicos e aos agricultores consultados. Para os aspectos econômicos relacionados à produção e industrialização do girassol as informações foram coletadas a partir dos questionários aplicados aos agricultores, aos técnicos e aos diretores da Coopeal.

As entrevistas foram realizadas em três momentos distintos. No primeiro momento, foi aplicado o questionário no escritório da Cooptrasc, localizado na cidade de Abelardo Luz, dirigido aos diretores da Coopeal. Para esse grupo (formado de 4 pessoas) as perguntas foram aplicadas em forma de grupo, pois houve objeção ao questionário individual, visto que as decisões são tomadas de forma coletiva entre esses atores. Para este grupo o tempo da entrevista foi de 2,5 horas.

No segundo momento, também no escritório da Cooptrasc, foi aplicado o questionário aos técnicos de ATES. A escolha pela aplicação em grupo partiu deles próprios, uma vez que são os responsáveis pelo setor do girassol na cooperativa e “visualizam” a cadeia do girassol de maneira semelhante. O tempo de duração da entrevista deste grupo foi de 3 horas.

No terceiro momento foi realizada visita e aplicação do questionário, de forma individualizada, na casa dos agricultores familiares assentados com o acompanhamento de um técnico da Cooptrasc, responsável pelo deslocamento do pesquisador. Para cada agricultor o tempo médio de entrevista foi de 3 horas, sendo necessários quatro dias para coletar os dados de todos os componentes deste grupo. As informações foram anotadas enquanto o agricultor e os membros da família respondiam e comentavam as perguntas.

Para a obtenção dos dados secundários desta dissertação foram feitas leituras diversas de livros, revistas, trabalhos técnicos e científicos e cuja finalidade foi qualificar o trabalho de pesquisa que se propôs para esta dissertação. Além disso, foram realizadas diversas saídas de campo objetivando levantar informações necessárias para compor a questão central desse estudo, correspondendo ao período de julho de 2006 a novembro de 2007. Durante esse período foi possível acompanhar algumas ações desenvolvidas relacionadas à implementação da cultura do girassol, proporcionando, com isso, maior

integração entre o pesquisador e os agricultores, técnicos, lideranças locais e outras organizações envolvidas.

As principais atividades acompanhadas foram:

- Apresentação dos resultados do levantamento sócio-econômico dos assentamentos rurais do município (convênio entre INCRA e Cooptrasc) onde a cultura do girassol foi indicada como estratégica para os sistemas produtivos locais. Esses dados foram utilizados como material bibliográfico para a pesquisa;
- Visitas a produtores de girassol durante todas as fases do cultivo, ou seja, desde a implantação das lavouras até a colheita;
- Participação em Seminários e Conferência sobre Agroenergia. Entrevista com técnicos e palestrantes e pesquisa bibliográfica;
- Visita à indústria de biodiesel BSBios, em Passo Fundo(RS);
- Curso de capacitação para usar a ferramenta BIOSOFT em projetos de biodiesel, em Canguçu (RS), ferramenta importante para, posteriormente, realizar a análise econômica.

#### **4.3 – Investigação de campo**

Um dos fatores que facilitou o diálogo com os grupos pesquisados foi a aproximação do entrevistador com os mesmos, já que este trabalhou durante dois anos como técnico de extensão rural no local. Essa aproximação, conforme Minayo (1994, p. 55), “é fundamental para criar uma relação de respeito efetivo pelas pessoas e pelas suas manifestações no interior do grupo pesquisado” evitando gerar constrangimentos entre o pesquisador e o grupo envolvido e provocando falsos depoimentos.

O pesquisador realizou uma conversa inicial com os entrevistados explicando os objetivos da pesquisa e seu vínculo com a Universidade Federal de Santa Catarina. Acordou com os entrevistados que seus nomes não seriam mencionados, garantindo anonimidade e que, ao final da pesquisa, seus resultados seriam discutidos com a direção local do MST. A ida a campo até a casa dos produtores familiares assentados permitiu qualificar a pesquisa, interagir com os indivíduos entrevistados e obter elementos importantes para o desenvolvimento desta dissertação. Ao longo do trabalho de campo, adotou-se ainda a observação direta. As observações e anotações de campo se constituíram um importante material que facilitou a triangulação dos dados coletados.

#### 4.4 - Análise dos dados

Após a coleta dos dados, esses precisam ser corretamente analisados, de acordo com os objetivos propostos no trabalho. Conforme Goldenberg (2000, p.37), “a interação entre a pesquisa quantitativa e a qualitativa permite que o pesquisador faça um cruzamento entre os resultados encontrados. Através da combinação de diferentes metodologias é possível obter informações de diferentes fontes, o que permite a “triangulação” dos dados coletados”. Desta forma, utilizar na mesma pesquisa mais de uma metodologia qualifica o trabalho, possibilitando uma melhor interpretação dos dados obtidos.

A identificação das motivações e da percepção dos atores envolvidos na cadeia produtiva do girassol em Abelardo Luz – SC foi feita através da aplicação de questionário com perguntas objetivas e abertas sobre o histórico da unidade de produção com a cultura e qual a sua avaliação sobre este cultivo, além da satisfação ou não e pré-disposição ou não em continuar a produzir girassol. Também se verificou a avaliação que possuem sobre a proposta de agregar valor à produção local através do processamento.

Na existência de variadas respostas às perguntas abertas, escolheu-se as respostas mais recorrentes. A sistematização dos dados assumiu formato de quadros, figuras e texto. As transcrições e a sistematização, além de aprofundar as informações obtidas sobre os sistemas produtivos em que o girassol está inserido, facilitaram o cruzamento destes dados com aqueles obtidos de outras fontes.

Por opção do pesquisador e a pedido de dois agricultores optou-se em identificar os agricultores familiares assentados apenas por um número, neste caso, de 01 a 06. Já os técnicos da Cooptrasc e dirigentes da Coopeal serão, neste trabalho, mencionados como “Técnicos da Cooptrasc ou Cooptrasc” e “diretores da Coopeal ou Coopeal”.

A análise dos indicadores agronômicos do girassol produzido por agricultores familiares assentados foi feita a partir da sistematização dos dados coletados nas entrevistas, confrontando-os com resultados de outras pesquisas. Assim, a análise foi feita por intermédio da identificação de arranjos produtivos que envolvem a cultura do girassol, pelo levantamento dos insumos usados e operações realizadas, pelo levantamento de informações sobre o desenvolvimento da cultura (ciclo e problemas fitossanitários e outros fatores limitantes encontrados) e pelo levantamento de dados de produtividade.

Em relação aos aspectos econômicos, os dados coletados foram analisados sob dois aspectos: a) Análise econômica do custo de produção do girassol e demais atividades

produtivas de todos os agricultores familiares assentados entrevistados; b) Análise dos aspectos econômicos da industrialização do girassol pela Coopeal.

A avaliação dos aspectos econômicos relevantes dos sistemas de produção dos agricultores familiares assentados que produzem girassol foi feita com o levantamento dos custos de produção do girassol cultivado na safrinha de 2007 por famílias assentadas, com a análise da sensibilidade da receita líquida em função da variação do custo de produção do girassol, com o cálculo da receita obtida (R\$/ha) pelos produtores de girassol em Abelardo Luz – SC e, finalmente, com o cálculo da receita líquida por hectare obtida pelos produtores nos arranjos produtivos dos assentamentos locais, permitindo-se, assim, comparar a cultura do girassol com as demais opções em uso. Para o cálculo do custo de produção de todas as atividades produtivas foi utilizada a ferramenta Software BioSoft.

A análise dos aspectos econômicos da produção de óleo e aproveitamento dos subprodutos do girassol pela cooperativa Coopeal foi feita por meio do levantamento e sistematização de dados referentes à quantidade de girassol processada, aos preços praticados, aos custos operacionais, aos rendimentos obtidos (de torta e de óleo) e aos problemas e oportunidades observados.

O levantamento do potencial de subprodutos foi feito por dados secundários como produção de pólen e mel e aplicabilidade da torta na alimentação animal. As informações sobre a quantidade de torta obtida por unidade de medida (kg torta/kg de grãos) foram obtidas pelo desempenho da máquina em operação nas dependências da Coopeal.

Por meio da análise de cada elemento o pesquisador buscou cruzar os diferentes dados e refletir sobre cada um deles. Desta forma, foram realizadas projeções da remuneração obtida através da venda do óleo bruto e a granel, da venda do óleo envasado e da venda da torta.

## CAPÍTULO V - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir serão descritos, analisados e discutidos os dados coletados através dos questionários aplicados aos agricultores assentados, técnicos da Cooptrasc e diretores da Coopeal escolhidos para o estudo.

### 5.1 - Dados dos agricultores familiares assentados

Nas famílias entrevistadas há uma tendência de predomínio da população masculina no campo, quadro este comumente encontrado no conjunto de toda a agricultura familiar do país, no qual se percebe uma migração crescente de jovens para a cidade, principalmente do sexo feminino. Abramovay e Camarano (1998, p.28), através do estudo Êxodo Rural, Envelhecimento e Masculinização no Brasil: Panorama dos Últimos 50 Anos, tecem as seguintes considerações a este respeito: “A terceira novidade associada ao estudo dos movimentos migratórios rurais está no envelhecimento e na masculinização da população que vive no campo. São cada vez mais jovens os que vêm deixando o meio rural e, entre estes, é preponderante a participação das mulheres”. Essa situação é comum também em países europeus, como no caso da França, citado por (Stropasolas, 2004, p. 155), onde:

...o êxodo feminino, principalmente, é resultado do fato de as mulheres serem hoje mais bem preparadas do que no passado para enfrentar a vida urbana, passando, então, a questionar o que é visto como servidão na vida camponesa. São menos ligadas à terra e parcialmente liberadas das restrições familiares em razão do enfraquecimento das tradições, ou seja, mais prontas a adotar os modelos de comportamento urbano.

Na tabela 11 apresenta-se a distribuição etária dos familiares dos produtores de girassol, entre pessoas do sexo masculino e feminino. Utilizou-se na tabela acima a faixa etária de 15 a 25 anos para caracterizar a juventude rural por ser este o intervalo de idade mais utilizado na maior parte das pesquisas de âmbito nacional e internacional.

Tabela 11: Idade dos familiares dos produtores de girassol entrevistados entre o sexo masculino e feminino

Categoria descrita: Idade	Masculino	%	Feminino	%
Até 14 anos	5	33,3	2	22,2
15 a 25 anos	2	13,3	1	11,1
26 a 40 anos	5	33,3	3	33,3
Maior de 41 anos	3	20	3	33,3
Total	15	100,0	9	100,0

Através dos dados obtidos nas entrevistas e também considerando que a amostragem é restrita em termos numéricos, percebe-se que a população estudada é predominantemente jovem, ou seja, 80% dos homens e 67% das mulheres têm idade até 40 anos. Para esta idade também se observa predomínio da população masculina, corroborando com estudo desenvolvido por Stropasolas (2006) na região oeste do estado de Santa Catarina.

Os produtores de girassol entrevistados pertencem a cinco assentamentos, sendo que o somatório da população assentada é de 1803 indivíduos, divididos em 488 famílias. Para o conjunto da população dessas cinco áreas ocorre um fenômeno contrário ao que vem se consolidando na agricultura familiar onde a uma tendência de envelhecimento, ou seja, a população assentada apresenta faixa etária relativamente baixa. Esta afirmação pode ser visualizada na figura 07, onde o índice de jovens com idade até 20 anos de idade alcança 45,59% da população dos cinco assentamentos, sendo que este índice aumenta a 60,34% para indivíduos com faixa etária até 30 anos e chega a 74,65% se a faixa etária for de zero até 40 anos de idade.

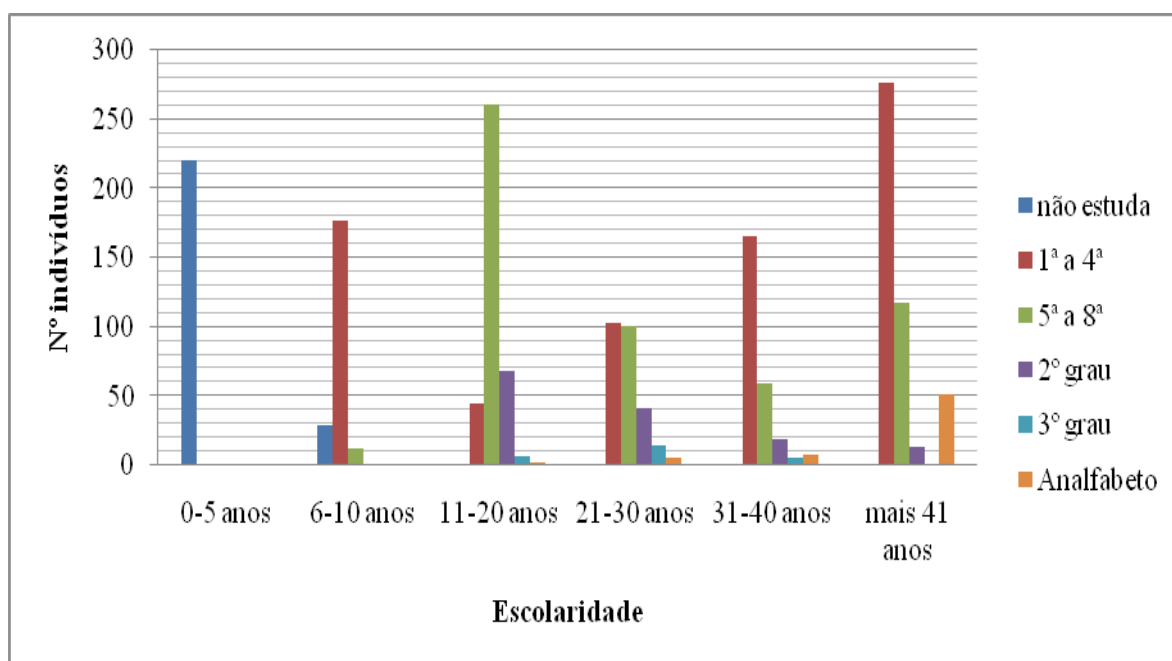


Figura 07: Idade e grau de escolaridade das pessoas que moram nos assentamentos onde ocorreu a pesquisa  
 Fonte: Incra, 2007.



Ainda em relação à população que reside nos cinco assentamentos, estas apresentam os seguintes índices de escolaridade: 42,54% possuem ensino primário, 30,50% possuem ensino fundamental e no ensino médio este índice é de 7,82%.

Uma das razões para esse sensível avanço educacional pode estar relacionada ao forte incentivo do Setor de Educação do MST no município. No período de 2003 a 2005 foi desenvolvido o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA) cujo objetivo foi a elevação de escolaridade de nível fundamental para jovens e adultos com aulas nos finais de semana e em todos os assentamentos, facilitando às famílias o acesso à educação. A facilidade de continuidade dos estudos dentro do próprio assentamento pode significar um estímulo à permanência dos jovens no campo.

De outro lado, a população mais jovem e com nível educacional melhor é um fator importante na adoção de novas tecnologias e está relacionado à habilidade de obter e processar informações. Segundo Buainain, Souza Filho e Silveira (2002), produtores mais jovens e que tiveram acesso à educação são mais facilmente atraídos por novidades e serão os primeiros a adotá-las.

Com o objetivo de identificar e compreender a percepção dos agricultores frente à introdução do cultivo do girassol, durante as entrevistas perguntou-se: *O que motivou a decisão de cultivar girassol?* A partir das respostas, estas informações foram sistematizadas e são apresentadas na figura a seguir.

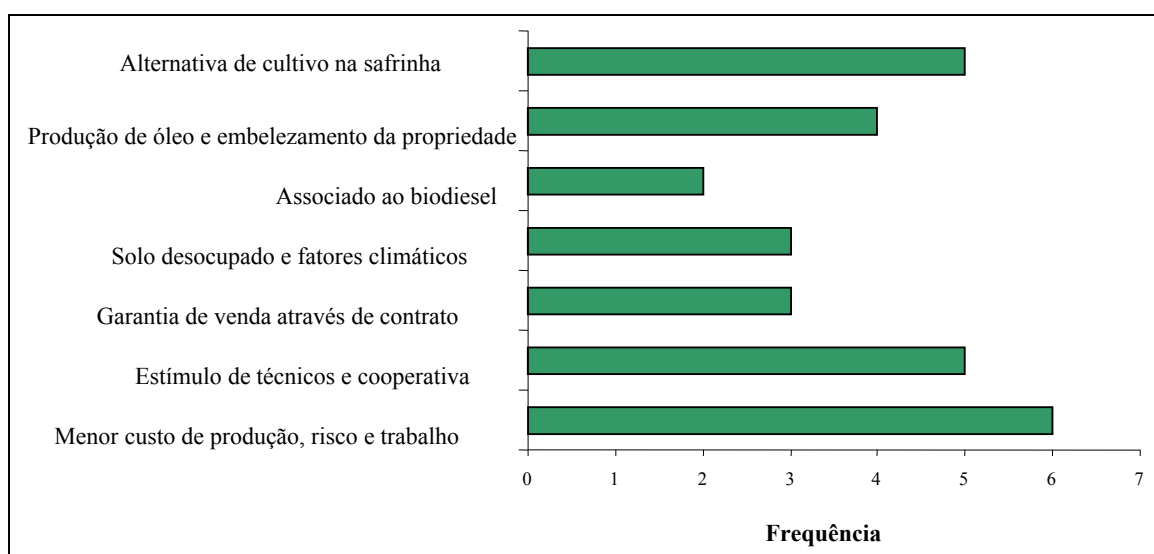


Figura 08: Principais fatores que motivaram os produtores introduzir o girassol nos assentamentos rurais de Abelardo Luz – SC

As motivações que levaram os agricultores familiares assentados a adotarem o cultivo do girassol nos sistemas produtivos estão relacionadas a fatores como alternativa de cultivo na safrinha, estímulo do extensionista rural e/ou da cooperativa, menor custo de produção, menos trabalho na cultura e menor risco de perda da safra por eventos climáticos.

A maioria dos agricultores passou a cultivar girassol em função da possibilidade de aumentar a renda através de uma alternativa de cultivo na safrinha. De acordo com Müller (2001) a renda obtida pelos primeiros agricultores a ingressarem na atividade pode servir como propaganda e atrativo para estimular a entrada de novos produtores. Essa relação de difusão de tecnologias a partir de pessoas próximas e de confiança dos agricultores também é relatada por Souza Filho e Batalha (2005, p. 202):

Os agricultores preferem utilizar produtos com os quais estão familiarizados e admitem optar por outros produtos desde que tenham sido indicados por um amigo ou técnico. Em muitos casos, quando um novo produto ou mesmo nova técnica de produção é indicada, o produtor normalmente testa sua eficiência em uma área menor, antes de decidir definitivamente pelo novo insumo. Com essa atitude, o produtor evita colocar em risco toda sua propriedade.

Outro aspecto importante na adoção dessa nova cultura foi o incentivo dos técnicos e da cooperativa. O serviço de assistência técnica deve contribuir para o desenvolvimento de atividades agrícolas viáveis economicamente. Para Flores (2002), o papel da assistência técnica refere-se a um apoio não só tecnológico, mas de inserção no mercado, que exige conhecimentos sobre diversas atividades a serem desenvolvidas ao longo da cadeia produtiva e de instrumentos para a sua consolidação.

Além da possibilidade de aumentar a renda da família, a garantia de venda através de contrato com a cooperativa foi outro motivo importante na escolha dessa atividade. Para Müller (2001, p.131), “este fator pode ser considerado como de suma importância na tomada de decisão destes agricultores, uma vez que [...] a falta de canais adequados de comercialização sempre foi uma preocupação constante para os agricultores”. Análise semelhante em relação a contratos pode ser encontrada nos sistemas de integração tradicionais e, de certa forma, é o que está ocorrendo com os produtores de girassol vinculados a Coopeal (integração horizontal), tendo-se em vista que o preço do produto já é conhecido por todos anteriormente à semeadura, havendo, então, garantia de venda da produção. Conforme DESER (2005, p.29), o sistema de integração ganhou estabilidade

também em função da definição antecipada dos preços mínimos a serem pagos aos agricultores no final da safra.

Conhecidos os principais fatores que motivaram os produtores a introduzir o girassol nas propriedades, o pesquisador fez a seguinte interrogação sobre os aspectos relacionados aos resultados: *O que vocês acharam dos resultados obtidos com o cultivo do girassol?* A partir das respostas obtidas, as informações foram sistematizadas e são apresentadas na figura a seguir.

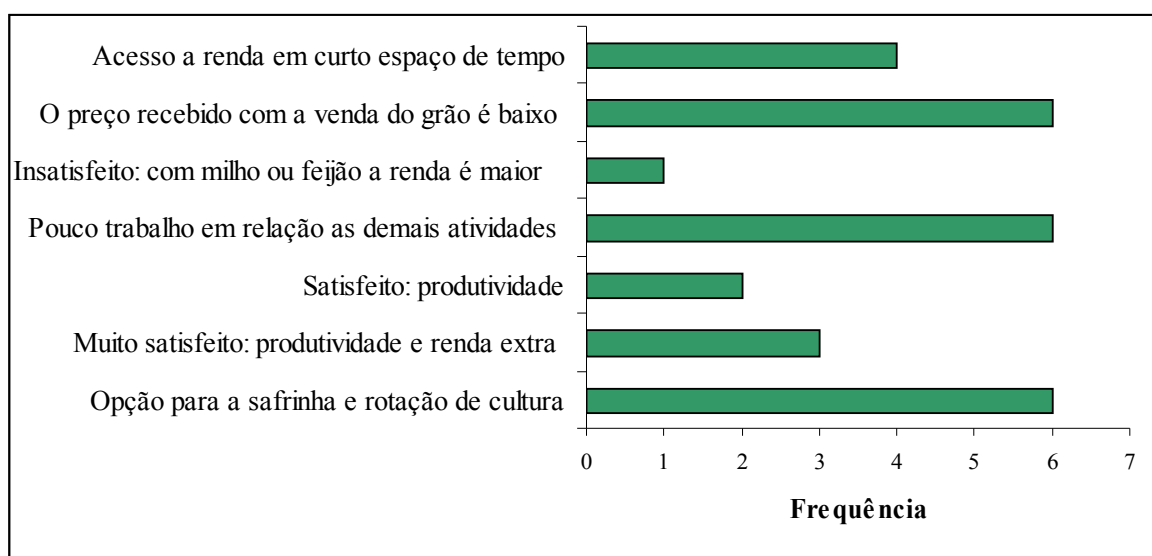


Figura 09: Percepção dos produtores sobre os resultados obtidos com a produção do girassol nos assentamentos rurais de Abelardo Luz – SC

Todos os agricultores relataram que o cultivo do girassol é uma boa opção na safrinha, promove a rotação de culturas e o trabalho mobilizado no cultivo é inferior às culturas tradicionais. No entanto, os produtores dizem estar insatisfeitos com o preço fixado através de contrato entre os atores envolvidos, mesmo em casos de bons resultados em termos de produtividade e receita líquida.

A insatisfação referente ao preço recebido pelos produtores de girassol pode estar associada a dois fatores principais. O primeiro é que as culturas tradicionais, como milho e soja, tiveram seus preços acima da média nos últimos anos e havia a mesma expectativa de preços com o girassol. Conforme dados da Epagri/Cepa (2007), do primeiro trimestre de 2007 a dezembro do mesmo ano, os preços do milho e da soja tiveram, respectivamente, aumento de R\$ 17,50 para R\$ 27,00 e R\$ 29,00 para R\$ 40,00. Em termos percentuais o reajuste foi de 17,5% e 35,5% respectivamente, o que estimulou o cultivo das lavouras tradicionais. Para o girassol não foi possível fazer referência aos preços para SC, pois se

tratava da primeira safra comercializada. O segundo aspecto está relacionado à presença de uma única empresa compradora de girassol no momento da assinatura dos contratos, fator este que contribuiu para os baixos preços.

## **5.2 - Dados referentes aos diretores da Coopeal e técnicos da Cooptrasc**

Entre os quatro diretores da Coopeal entrevistados, três são filhos de assentados: dois residem com os pais no assentamento do município, enquanto que o terceiro tem pais morando em um assentamento da região central do estado. O quarto diretor pesquisado não é assentado, mas trabalhou durante 5 anos como técnico agrícola nos assentamentos e tornou-se liderança local.

Todos os diretores entrevistados possuem curso de nível técnico - concluído no Instituto Técnico de Capacitação e Pesquisa da Reforma Agrária (ITERRA) situado no município de Veranópolis/RS – sendo eles: Técnico em Administração, Técnico em Gestão de Cooperativa e Técnico Agrícola. É importante lembrar que os diretores da Coopeal embora tenham formação técnica não atuam como técnicos nos assentamentos. Os cursos desenvolvidos pelo ITERRA têm como função a socialização e a produção de conhecimentos necessários para o trabalho no campo. Para Vendramini (2003, p.166) “não há dúvida hoje dentro do MST, de que a base da educação para os assentamentos está na relação entre a escola e a produção”.

A educação é um elemento decisivo no horizonte profissional de qualquer jovem e é uma promotora de autonomia. Para Silvestro e Abramovay (2001, p.48):

... A escolha profissional dos jovens agricultores é determinada por um conjunto de fatores, dos quais os mais relevantes são suas expectativas de geração de renda na unidade paterna comparadas com o que imaginam ser possível alcançar inserindo-se em mercados de trabalho assalariado (SILVESTRO & ABRAMOVAY, 2001, p.48).

Em relação à percepção dos diretores da Coopeal sobre a introdução do girassol nas áreas de reforma agrária há dois pontos que se destacam: em primeiro lugar, a Coopeal é uma cooperativa do MST e está inserida num contexto de convivência com diversas médias e grandes cooperativas que atuam no município e, portanto, oferecem todos os serviços para a produção agropecuária, desde comercialização de insumos e assistência técnica, até compra e venda de cereais, entre outros. A Coopeal é a única cooperativa da região que está discutindo e implantando o cultivo de oleaginosas para fins energéticos,

além de estudos de viabilidade para uma indústria de biodiesel. Estes fatores têm atraído diferentes atores sociais, influenciando politicamente as relações entre cooperativa, produtores, sindicato, estudantes e outros.

Muitos agricultores assentados que não eram simpáticos ao MST passaram a freqüentar espaços de debate e capacitação sobre o tema. Da mesma forma, pequenos, médios e grandes produtores fora dos assentamentos têm procurado a cooperativa para assistência técnica, adquirir semente e firmar contrato. Isso até poucos anos atrás era impensável, pois o Movimento Sem Terra era visto com preconceito (Diretor da Coopeal, 33 anos).

Em segundo lugar, as frustrações decorrentes de fatores climáticos, a baixa produtividade, a baixa capacidade de investimento nas lavouras e o aumento dos preços dos produtos agrícolas são fatores considerados pela Coopeal como os principais limitantes do avanço do cultivo desta oleaginosa.

Os dois técnicos da Cooptrasc entrevistados possuem formação de Técnico Agrícola em escolas federais e atuam no serviço de extensão rural há 4 anos na mesma cooperativa. Os técnicos vêm boas expectativas com o cultivo do girassol. Apontam como pontos fracos a dificuldade em os agricultores seguirem orientações técnicas, aparentemente relacionadas às expectativas de retorno econômico, a não familiaridade com a cultura e a baixa capacidade de investimento nas lavouras. A elevação dos preços das culturas tradicionais foram fatores que influenciaram a tomada de decisão dos produtores em cultivar ou não o girassol, pois para aquelas o mercado já é estruturado, enquanto que, com relação a este, a situação é contrária. Como pontos fortes no cultivo do girassol, os técnicos apontam o melhor aproveitamento dos solos no período da safrinha, diversificação de receita e cultivos e menor desembolso em comparação a outros cultivos de grãos.

### **5.3 - Aspectos agronômicos**

#### **5.3.1 - Arranjos produtivos que envolvem a cultura do girassol**

Na safra de verão a diversificação das atividades agrícolas e pecuárias é a característica principal dos arranjos produtivos das famílias assentadas de Abelardo Luz - SC. No entanto, no período que compreende a safrinha há uma redução da ocupação dos solos e poucos cultivos de grãos são recomendados para uma nova safra.

De acordo com dados obtidos através do questionário aplicado à Coopeal, as famílias assentadas possuem áreas que variam de 12 a 15 hectares, distribuindo as atividades agrícolas e pecuárias de acordo com a época do ano e a capacidade de explorar a

área. Na figura 10 é possível observar que as famílias entrevistadas que cultivam girassol ocupam o solo de forma intensa durante todo o ano. Todas essas famílias utilizam culturas de cobertura no outono/inverno que servem para alimentação do rebanho bovino, especialmente para as vacas em lactação e também para o plantio direto.

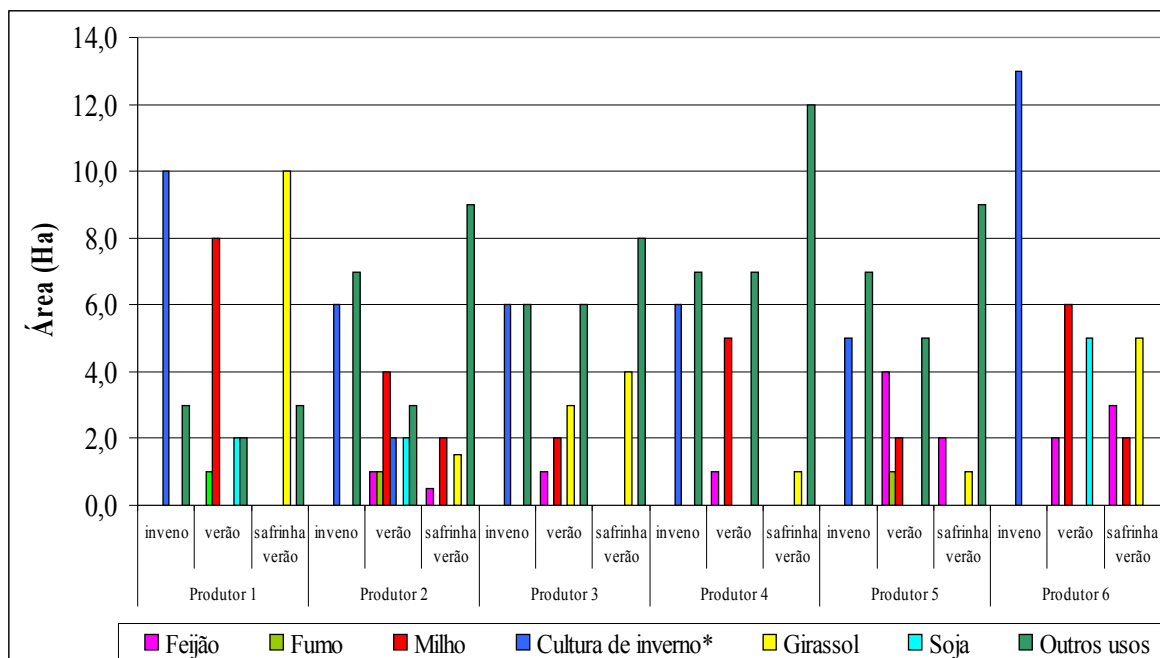


Figura 10 - Arranjos produtivos de culturas anuais (em ha e culturas) de famílias assentadas que cultivam girassol em Abelardo Luz - SC

\* As culturas de inverno são usadas especialmente para a alimentação do rebanho leiteiro, em menor proporção como cobertura de solo.

Com o aumento da demanda por grãos com fins energéticos, o girassol passou a ser uma interessante alternativa, seja cultivado na safrinha, seja como rotação ou mesmo sucessão de culturas. Segundo informações obtidas através da aplicação do questionário à Cooptrasc e posteriormente confirmadas *in loco* com os produtores de girassol, o cultivo desta oleaginosa ocorre majoritariamente na safrinha e está focado na estratégia de diversificação das atividades agropecuárias, não substituindo cultivos tradicionais, ou seja, é utilizado como cultivo complementar, proporcionando a realização de duas safras no período de verão na mesma área agrícola e, deste modo, elevando a receita das famílias assentadas. Contudo, as culturas tradicionais continuam sendo responsáveis pela maior parcela da renda dos agricultores, como será visto no final deste capítulo.

Esse mesmo ponto de vista é discutido por Angelini:

Nas circunstâncias atuais, parece que apenas o cultivo do girassol, em fevereiro-março, em sucessão a grandes culturas, pode vir a se tornar uma boa alternativa para o agricultor, uma vez que não impõe riscos absolutos, por se destinar ao

aumento de renda da atividade agrícola e não à formação dessa renda, que fica a cargo da grande cultura de verão (ANGELINI *et al*, 2000, p.02).

É importante salientar que apesar do girassol ser uma alternativa interessante de renda, esta cultura pode não ser a mais indicada, sendo necessárias outras investigações considerando a sustentabilidade deste modelo (que aqui não está sendo considerada), pois há uma maior exportação de nutrientes durante o período da safrinha e maior uso do solo, com riscos de degradação ambiental.

Em entrevista com técnicos da Cooptrasc ficou claro que, no conjunto de todos os agricultores familiares assentados, a maioria absoluta realiza a semeadura do girassol em sucessão às culturas de feijão, fumo, milho e pastagens nos meses de janeiro e fevereiro. Porém, diversas lavouras que foram semeadas nos meses de agosto e também em março apresentaram rendimentos satisfatórios. Já no questionário aplicado aos 6 agricultores, todos afirmaram já ter cultivado o girassol na safrinha.

Para as famílias assentadas de Abelardo Luz que são produtoras de girassol, esta cultura tem proporcionado maior disponibilidade de nutrientes para as culturas subseqüentes. Com a colheita, a maior parte dos nutrientes não é exportada junto dos grãos, ficando estes retidos nos restos culturais, sendo que logo são decompostos e disponibilizados para as plantas sucessoras. Com referência a esta ocorrência, Denucci (2002, p.03) atesta que “os restos culturais do girassol têm relação C/N favorável à sua rápida decomposição e pronta disponibilização de seus nutrientes para as culturas subseqüentes”.

Através de relatos de produtores na pesquisa de campo verificou-se que o melhor desenvolvimento e aumento no rendimento das culturas subseqüentes foram observados (sem quantificação) pelos produtores que semearam milho, trigo, aveia e soja. Esta informação é semelhante à encontrada em Embrapa (2007, p.01) que atesta que “em áreas onde se faz rotação de culturas com o girassol, observa-se um aumento de produtividade de 10% nas lavouras de soja e entre 15 e 20% nas de milho”.

Além do aumento das culturas subseqüentes, o girassol também pode ser utilizado como pasto apícola. Entretanto, os dados do questionário apontam que nenhum produtor está aproveitando este potencial por causa dos poucos recursos financeiros para a aquisição de colméias vazias, da falta de tempo para se dedicarem à atividade e do preço do mel que apresentava valores pouco atrativos.

### 5.3.2 - Produtividade e fatores limitantes encontrados

Segundo informações verificadas junto a Coopeal, o girassol passou a ser cultivado em Abelardo Luz no ano de 2005 e até o final do ano de 2007 mais de 250 famílias haviam aderido a esta cultura, especialmente nos meses de janeiro e fevereiro, ocupando áreas que em média variam de 1 a 3 hectares e utilizando variedades de sementes fornecidas pela Embrapa, IAC e CATI. De acordo com os dados disponibilizados pela Cooptrasc na entrevista, no período que corresponde à safra 2006/2007 foram cultivados 200 hectares de girassol por 85 famílias, somente em áreas de assentamento, sendo que após a colheita os produtores foram classificados em três grupos: grupo de baixa produtividade, grupo de alta produtividade e grupo que não obteve colheita decorrente de fatores climáticos. No primeiro grupo de produtores a produtividade das lavouras colhidas ficou abaixo da expectativa em aproximadamente 50% dos casos, com índices que variaram entre 770 kg/ha a 1500 kg/ha, sendo que a produtividade média neste grupo de produtores ficou em 850 kg/ha. Já o segundo grupo de produtores, sendo eles 30, obteve os melhores resultados, com a produção situada entre 1500 kg/ha a 2500 kg/ha.

É possível fazer uma comparação semelhante com os dados que foram encontrados em experimentos conduzidos em 2007 na Estação Experimental da Epagri de Canoinhas/SC, citados por Backes *et al* (2007, p. 07).

A produção da média do girassol cultivado na primeira época (em janeiro) ficou acima de 1.800 kg/ha, porém houve variedades que atingiram 2.290 kg/ha. No entanto, para variedades cultivadas na segunda época (em fevereiro) a produtividade média caiu para 618 kg/ha. A baixa produtividade desta segunda época deve estar associada às condições climáticas e especialmente à ocorrência da podridão branca<sup>10</sup>.

Também em SC, no Vale do Itajaí, os resultados da produtividade do girassol foram semelhantes aos verificados nas famílias de agricultores familiares assentados. Segundo Botega (2007), a Cooperativa Regional Agropecuária Vale do Itajaí (Cravil) fez experimentos com girassol e os resultados ficaram dentro das expectativas. A maior produtividade chegou a 3.048 kg/ha e na menor foram colhidos 1.701 kg/ha.

Em outro estudo, Lopes aponta resultados da produção de girassol no mesmo período, confirmando a semelhança dos dados encontrados referentes aos agricultores assentados que cultivam esta oleaginosa como cultura secundária.

---

<sup>10</sup> Mais informações sobre o assunto no artigo “Desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no planalto norte catarinense” de Backes *et al* (2007).



[...] tem-se observado grande potencial para essa cultura no cultivo em sucessão (safrinha), com isso possibilitando uma segunda safra após a colheita da cultura “principal”, aumentando a renda do produtor. Em ensaios realizados com girassol na safrinha 2007 no município de Barreiras-BA, os melhores índices de produtividade alcançaram 1.463 kg/ha, 1.680 kg/ha e 1.723 kg/ha. Os piores resultados atingiram 1.263 kg/ha e 1.137 kg/ha (LOPES *et al*, 2007, p.04).

O terceiro grupo de produtores de girassol dos assentamentos não chegou a colher a produção em decorrência de fatores climáticos adversos, sendo que a semeadura ocorreu a partir de fevereiro de 2007. Para estes, segundo a Cooptrasc, os fatores climáticos determinantes foram a forte ocorrência de geada no mês de abril quando as lavouras de girassol estavam em plena floração e chuvas intensas nos meses de abril e maio, ocasionando o aparecimento de doenças (a mais comum foi a *Sclerotinia sclerotiorum* -podridão branca) e o apodrecimento dos capítulos ainda no campo, o que proporcionou consequentemente a redução da produção e prejuízo aos produtores. Afirmção semelhante pode ser verificada em estudo conduzido por Backes *et al* (2007, p.01) referente ao cultivo do girassol na safrinha, no qual este autor afirma que “na primeira época (janeiro), 10,8% dos capítulos foram infectados com *Sclerotinia sclerotiorum*, enquanto na segunda época (fevereiro) este percentual aumentou para 45% de plantas infectadas”.

Outra citação que corrobora a afirmação acima mencionada é de Botega (2007, p.17) quando assevera que:

(...) no período da safrinha do ano 2007 houve uma quebra de 50% nas lavouras de girassol em SC. Um dos motivos foi o excesso de chuva no mês de maio, que prejudicou o desenvolvimento das plantas e propiciou o surgimento de várias doenças. Em virtude disso alguns produtores não cobriram os custos.

Além dos fatores climáticos já citados, os resultados negativos para o conjunto de agricultores familiares assentados em relação à produtividade das lavouras de girassol também estão associados a aspectos técnicos inter-relacionados. Segundo observações dos técnicos da Cooptrasc, estes aspectos são o baixo nível de conhecimento técnico em relação à cultura, a desuniformidade entre plantas e entre linhas, o manejo inadequado do solo e a precariedade no manejo de insetos e fitossanitário.

Com a aplicação do questionário aos técnicos da Cooptrasc pode-se constatar que as lavouras apresentaram problemas semelhantes e que o cultivo de girassol ainda não é familiar aos produtores e aos próprios técnicos, visto que as informações agrônômicas de adubação, espaçamento, tratos culturais e até mesmo a colheita são pouco conhecidas e

difundidas<sup>11</sup> em comparação a outras atividades agrícolas. A dificuldade de transferência de conhecimento entre pesquisadores, técnicos e produtores é um fenômeno também constatado por Castro (2007), quando declara que “os maiores entraves da produção do girassol estão relacionados ao baixo nível de transferência de tecnologia, à falta de tradição do agricultor com a cultura e à falta de zoneamento agroclimático e fitossanitário”.

Segundo entrevista com os técnicos da Cooptrasc, a deficiência nutricional dos solos é um aspecto decisivo para os baixos rendimentos alcançados pelos produtores de girassol, visto que a maioria dos produtores opta em utilizar os fertilizantes para a safra principal, e somente em caso de “sobra” utilizam-nos na cultura do girassol. Isto justifica-se pela expectativa de remuneração frente às demais culturas, que no período se encontravam com preços bem superiores ao girassol e por ainda “desconfiarem” da viabilidade desta oleaginosa. Além disso, a falta de recursos financeiros contribuiu significativamente para os baixos investimentos em lavouras.

Segundo Buainain, Souza Filho e Silveira a decisão de adoção de uma nova tecnologia, neste caso, o cultivo do girassol, é fortemente influenciada pelas incertezas que a cercam. O risco é uma variável crucial para a tomada de decisão sobre a introdução de uma cultivar, mesmo quando seus resultados potenciais já são conhecidos. Segundo os autores:

(...) os agricultores familiares são particularmente suscetíveis ao risco, especialmente aqueles cuja sobrevivência imediata depende, diretamente, do resultado da produção corrente. No Brasil, a grande maioria dos agricultores familiares, mesmo aqueles mais capitalizados, não contam com mecanismos endógenos ou institucionais de proteção para amortecer o impacto de resultados produtivos negativos, e são mais resistentes às inovações tecnológicas. Isso explica, pelo menos parcialmente, que produtores integrados às indústrias e aos canais de comercialização mais estruturados, que provêm certas garantias de mercado para a produção, sejam aqueles que adotam tecnologias mais intensivas em capital (BUAINAIN; SOUZA FILHO; SILVEIRA, 2002, p.336).

Os problemas com a semeadura atingiram aproximadamente, conforme informações obtidas em entrevista com técnicos da Cooptrasc, metade das áreas cultivadas com girassol, provocando, assim, uma redução média entre 20 a 40% do número de plantas de girassol recomendadas e que compõem um bom “stand” (50 mil/ha). Ou seja, durante a colheita as lavouras continham entre 60 e 80% das plantas recomendadas, o que reduziu a

---

<sup>11</sup> Situação diferente da que ocorre com as demais atividades agrícolas, que possuem uma vasta bibliografia com recomendações técnicas e um conjunto de atividades relacionadas como seminários, reuniões técnicas, [...] além da própria experiência dos agricultores.

produtividade e diminuiu a remuneração dos produtores. Esta dificuldade está relacionada principalmente aos aspectos de espaçamento entre plantas e entre linhas, sendo este último o mais significativo. Segundo informações fornecidas pelo questionário aplicado a Cooptrasc, geralmente o espaçamento entre linhas utilizado pelas famílias é superior ao recomendado, ocasionando, com isto, redução de plantas por área cultivada (foto 01), situação esta bastante comum nas lavouras onde o produtor cultivou girassol na área (linha/fileira) ocupada anteriormente por fumo, que possui espaçamento de 1,0 a 1,2 metros. Desta forma, confrontando dados da literatura com dados do questionário pode-se verificar que em cada fileira/linha de fumo são deixados de cultivar entre 30 a 50 cm de área com girassol, visto que o espaçamento recomendado para esta oleaginosa é de 70 cm, o que provoca uma redução de 10 a 15 mil plantas por hectare. Silveira *et al* (2005, p. 402) aponta que o espaçamento entre linhas de 0,70 m tem proporcionado os melhores rendimentos de grãos para o girassol, no Brasil e no exterior.

O espaçamento inadequado entre plantas é decorrente do equipamento impróprio utilizado na semeadura, ataque de insetos (corte das plântulas do girassol durante os primeiros dias após a emergência) e fatores climáticos.

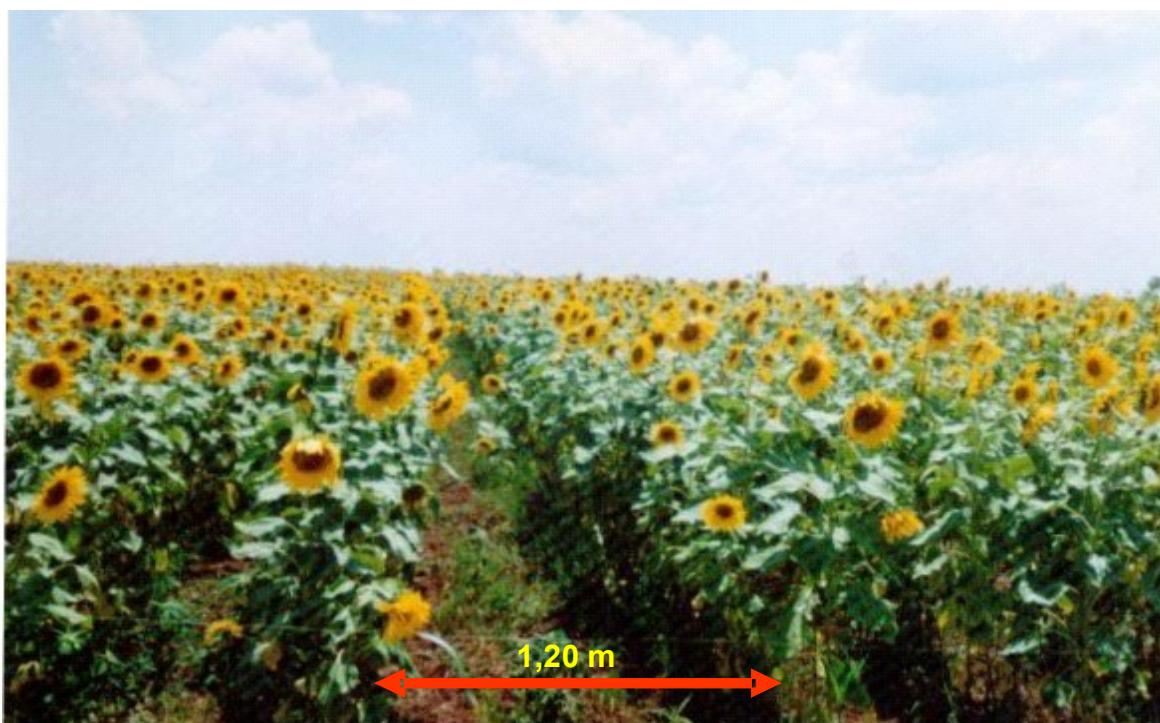


Foto 01: Espaçamento do girassol cultivado em áreas sucedendo a cultura do fumo

Por ser uma atividade agrícola que ainda está se concretizando nos assentamentos, existem limitações em equipamentos ou peças de implementos agrícolas adequados para a semeadura do girassol. De acordo com os seus produtores, são utilizados os mesmos discos das plantadeiras para semear soja, milho e o girassol, embora as sementes dessas espécies sejam completamente diferentes. Como resultado dessa situação, freqüentemente ocorre má distribuição de sementes no terreno, limitando a formação do “stand” recomendado.

O outro fator que tem provocado desuniformidade das lavouras de girassol está relacionado ao manejo inadequado do solo. Em relação a este aspecto, segundo dados do Incra (2007), nos assentamentos de Abelardo Luz – SC o sistema de manejo convencional do solo prevalece em 45% dos produtores, os demais realizam o cultivo mínimo e plantio direto. Os técnicos da Cooptrasc relataram que é comum a prática de arar os solos para o cultivo do girassol e, desta forma, estes solos ficam sujeitos a fortes chuvas que, seguidas de dias de sol têm dificultado a sua germinação em diversas lavouras, já que as plântulas têm dificuldade de romper a camada superficial compactada que se forma. Além disto, com freqüência o girassol semeado na safrinha ocupa áreas compactadas pelo manejo inadequado do solo. Para Silveira *et al* (2005, p. 404), em solo compactado a razão de alongação da radícula pode ser diminuída, reduzindo a capacidade da planta em absorver umidade para atender às necessidades e afetando o estabelecimento das plantas. Essas são algumas das razões pelas quais a compactação adquire importância muito grande desde a germinação e deve, portanto, ser observada no cultivo do girassol.

A única vez que se constatou algum dano pela presença de insetos nas lavouras de girassol foi durante a fase de plântula e no final do ciclo vegetativo da cultura. Segundo dados coletados na entrevista aos técnicos, durante a fase de plântula o girassol foi o alvo preferido de insetos, principalmente a vaquinha (*Diabrotica speciosa*), o que causou redução de plantas e diminuição da produtividade. No final do ciclo vegetativo do girassol, foi observada a presença localizada da lagarta preta, porém sem danos econômicos às lavouras.

#### **5.4 - Aspectos econômicos da produção do girassol**

Os produtores que foram entrevistados receberam assistência técnica durante todo o ciclo produtivo do girassol, sendo que a semeadura ocorreu a partir do mês de janeiro e fevereiro do ano de 2007, sucedendo as culturas do milho e fumo. Desta forma, o girassol

tem sido introduzido como cultura complementar, acrescentando renda às famílias e proporcionando melhor uso do solo.

Para a venda do girassol, a Coopeal firmou contrato entre a empresa Brasil Ecodiesel e os produtores, com garantia de preço fixo do produto, assistência técnica, semente, Boro<sup>12</sup> e frete pago pela empresa da sede do município até a indústria de biodiesel. A empresa compradora de girassol obteve o Selo Combustível Social (SCS), garantindo desconto tributário ao adquirir a matéria-prima dos agricultores familiares assentados que são beneficiários do Pronaf. O Selo foi concedido pelos técnicos do Ministério do Desenvolvimento Agrário e está de acordo com as diretrizes do PNPB.

Produtores do semi-árido nordestino também cultivam oleaginosas com finalidade energética e empresas compradoras da matéria-prima receberam o Selo Combustível Social. Segundo Monteiro (2007, p.81):

A aquisição de matéria-prima do agricultor familiar é estabelecida por meio de contrato com os agricultores familiares e produtores de biodiesel. Esses contratos devem ser realizados, necessariamente, através de um representante da associação de agricultores familiares, esclarecendo duração, valor total de compras de matéria-prima, condições de ajustes de preços e condições de entrega da matéria-prima (prazo). Os produtores de biodiesel detentores do SCS devem também prover assistência técnica aos agricultores familiares e os agricultores familiares devem entregar a matéria-prima contratada aos produtores de biodiesel.

A seguir é apresentado o custo de produção do girassol dos agricultores familiares assentados em Abelardo Luz/SC, sendo este constituído, conforme Richetti (2007, p.02) “pela remuneração do capital mais as despesas com insumos, operações agrícolas e outras utilizadas em um processo produtivo”. O custo total de produção é a soma dos custos fixo e variável.

Os componentes dos custos de produção estão relacionados aos sistemas de produção do girassol e são apresentados na tabela 12. No exemplo aqui apresentado foi escolhido o produtor 04, onde a produção obtida foi de 1900 kg/ha, sendo que o custo de produção foi R\$ 609,70 e a receita líquida foi R\$ 359,30. Os custos de produção de todos os produtores estão descritos na tabela 14. Cabe ressaltar, para efeitos de comparação, que no período em que a produção do girassol foi comercializada o salário mínimo estava em R\$ 380,00.

---

<sup>12</sup> Micronutriente importante no crescimento e rigidez da planta, evitando quebra ou tombamento (COOPTRASC, 2007).

Tabela 12 - Custo de produção do girassol cultivado na safrinha de 2007 por famílias assentadas de Abelardo Luz – SC.

<b>Girassol</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor Unitário</b>	<b>Quantidade (ha)</b>	<b>Total (R\$/ha)</b>	<b>Participação (%)</b>
<b>A - Custo variável</b>					
<b>1- Operações Manuais</b>					
Acompanhamento	dh*	20,00	0,11	2,20	0,36
Colheita	Dh	20,00	3	60,00	9,84
<b>Subtotal (R\$)</b>				<b>62,20</b>	<b>10,20</b>
<b>2 – Operações mecânicas</b>					
Aplicação de herbicida	hm**	60,00	0,3	18,00	2,95
Plantio e adubação	Hm	70,00	0,9	63,00	10,33
Aplicação de inseticida	Hm	60,00	0,3	18,00	2,95
<b>Subtotal (R\$)</b>				<b>99,00</b>	<b>16,24</b>
<b>3 – Insumos</b>					
Sementes	Kg	6,00	5	30,00	4,92
Fertilizante – base	SC	42,16	3	126,48	20,74
Fertilizante – cobertura	SC	50,00	2	100,00	16,40
Micronutriente – boro	Kg	7,00	7	49,00	8,04
Secante	L	9,00	2	18,00	2,95
Inseticida	L	45,00	0,2	9,00	1,48
Tratamento de sementes	L	94,80	0,07	6,64	1,09
<b>Subtotal (R\$)</b>				<b>339,12</b>	<b>55,62</b>
<b>B - Custo fixo</b>					
Remuneração da terra	R\$	(3% VT / 2 )		45,00	7,38
Depreciação + juros + previdência	R\$			66,38	10,89
<b>Subtotal (R\$)</b>				<b>111,38</b>	<b>18,27</b>
				<b>609,7</b>	
<b>Total (R\$)</b>				<b>0</b>	<b>100</b>

\* dias/homem: tempo utilizado para acompanhar o desenvolvimento da lavoura de girassol, ou seja, é o tempo gasto para vistoriar a lavoura e o tempo lá permanecido.

\*\* hora máquina

Segundo dados obtidos pela entrevista a diretores da Coopeal, a semente e o boro são os únicos insumos fornecidos pela cooperativa aos produtores, a um valor de R\$ 7,00 e R\$ 5,00 ao quilo, respectivamente (4-5 kg de semente/ha e 7kg de boro/ha). O pagamento dos insumos é realizado durante a entrega da produção, quando são descontados todos os custos, incluindo-se taxas e impostos. Desta forma, o preço pago ao produtor foi de R\$ 30,40/saca de 60 kg de girassol.

Pelos dados expostos, verificou-se que os insumos foram os elementos que representaram maior desembolso, sendo que somente os fertilizantes impactaram em

37,14% dos custos totais de produção. Com esta produtividade de 1900 kg/ha, a saca de 60kg custou para o produtor R\$ 19,25 e foi comercializada a R\$ 30,40, ou seja, o retorno com o cultivo de girassol para esta situação foi de 36,67%.

Dados semelhantes sobre estimativas do custo de produção de girassol foram calculadas por Richetti (2005), onde o custo total com a cultura do girassol na safra 2006, por hectare, foi de R\$ 695,20. Os itens que mais oneraram o custo foram os fertilizantes (34,81%) e as sementes (12,94%). Com a produtividade de 1.800 kg/ha, o custo total médio, por saca de 60 kg foi de R\$ 23,17.

No ano seguinte, esse mesmo autor calculou valores ainda mais próximos aos encontrados em Abelardo Luz – SC. Conforme Richetti (2006, p.02), o custo para a safra 2007 foi de R\$ 610,11 por hectare. Os itens que mais oneraram o custo são os fertilizantes (35,7%) e a semente (9,8%). Com a produtividade de 1.800 kg/ha, o custo total médio por saca de 60 kg é de R\$ 20,34.

Botega, em matéria publicada pelo jornal Diário Catarinense (17 de julho de 2007), afirma que foram feitos experimentos com girassol em propriedades rurais no interior do estado de SC e a produtividade média atingiu 2.707 kg/ha, com custo médio direto de implantação de R\$ 637,00 por hectare.

Variações nos custos de produção, na produtividade e no preço de venda do produto são determinantes para a viabilidade de qualquer cadeia produtiva, sendo que estas variáveis estão inter-relacionadas, ou seja, qualquer mudança em apenas um destes itens provoca alterações que tendem a viabilizar ou inviabilizar a atividade.

Desta forma, para qualificar a avaliação dos aspectos econômicos e verificar como as modificações nas variáveis “custo de produção *versus* receita líquida” se comportam para a viabilidade da produção do girassol, foi realizada a análise de sensibilidade<sup>13</sup> com os produtores entrevistados, sendo que foram escolhidos os produtores “1”, “2” e “3”(ver tabela 13) em virtude de que, para estes, o custo de produção ficou em R\$ 19,00 para a saca de 60 kg.

Antes de iniciar a semeadura do girassol foram firmados contratos entre a empresa compradora do girassol, a Coopeal, e os produtores no valor de R\$ 30,40 para a saca de 60

---

<sup>13</sup> A análise de sensibilidade constitui-se nas incertezas referentes à concretização das informações estimadas para um projeto, uma vez que os tomadores de decisão não têm domínio sobre os acontecimentos futuros. Dessa forma, para saber qual é o impacto dos indicadores frente às variáveis, sobre as quais os tomadores de decisões têm controle de alterá-las, é que se faz análise de sensibilidade. A análise de sensibilidade parte da premissa que somente uma variável será alterada, permanecendo as demais constantes (BIOSOFT, 2007).

kg. Para os produtores “1”, “2” e “3” a receita líquida ficou em R\$ 11,40 por cada saca comercializada.

Pela simulação de dados apresentados na tabela 12 observa-se a variação da receita líquida em função da variação dos custos de produção do girassol comercializado durante o período da safrinha 2006/2007. Nota-se que com esta configuração - através de variações percentuais crescentes – aumentando em 20% os custos de produção praticamente inviabilizar-se-ia a atividade de produção do girassol, pois cada produtor receberia apenas R\$ 5,27 por saca de 60 kg de girassol ou R\$ 158,10 por hectare.

Tabela 13 - Análise da sensibilidade da receita líquida em função da variação do custo de produção do girassol

Varição do Custo (%)	Preço de venda (saca de 60 kg)	Custo de produção (saca de 60 kg)	Receita líquida (saca de 60 kg)
35	30,4	31,66	-1,26
30	30,4	29,31	1,09
25	30,4	27,14	3,26
<b>20</b>	30,4	<b>25,13</b>	<b>5,27</b>
15	30,4	23,27	7,13
10	30,4	21,55	8,85
5	30,4	19,95	10,45
<b>0</b>	<b>30,4</b>	<b>19</b>	<b>11,4</b>
-5	30,4	18,05	12,35
-10	30,4	17,15	13,25
-15	30,4	16,29	14,11
-20	30,4	15,48	14,92

Há duas formas principais de aumentar a receita líquida dos produtores de girassol. A primeira, ligada diretamente às práticas agrícolas dos produtores, está relacionada aos aspectos técnicos internos à propriedade, como espaçamento, “stand”, manejo do solo, época de semeadura e cultivar escolhida. O outro aspecto, mais complexo e dependente de fatores externos à propriedade, está relacionado com o preço pago pelas empresas compradoras do grão de girassol e o preço dos insumos para o cultivo do grão. Os insumos são os componentes mais caros para produção do girassol, conforme literatura já citada e descrita na tabela 12. Segundo dados da Epagri/Cepa (2008), no período de fevereiro de 2007 a fevereiro de 2008 o preço da saca de 50 kg do fertilizante mais indicado na cultura do girassol (NPK 5-20-20) passou de R\$ 37,77 para R\$ 53,71 respectivamente, ou seja, um aumento de 40%. Já o preço pago pelas empresas de biodiesel passou de R\$ 30,40 para R\$ 37,00 no mesmo período, ou seja, o girassol foi reajustado em 18%.



Na tabela 14 são apresentados os custos de produção do girassol cultivado pelos seis agricultores familiares assentados. A diferença do maior para o menor custo de produção entre os produtores foi de 17,79%, enquanto a diferença de produtividade entre o maior e menor índice foi de 38%. No entanto, a composição dos custos de produção verificados não é homogênea, devido a aspectos relacionados ao manejo dos solos, fertilidade, relevo, pedregosidade, práticas agrícolas e insumos utilizados. A maior produtividade e também o menor custo de produção foram constatados no produtor 06, sendo que este bom índice, do ponto de vista técnico, é decorrente do solo de alta fertilidade, uso do plantio direto, “stand” de plantas adequado e fatores climáticos favoráveis durante todo o ciclo da cultura.

Tabela 14 - Receita obtida em ha pelos produtores de girassol em Abelardo Luz – SC

<b>Produtores de Girassol</b>	<b>Área Cultivada (ha)</b>	<b>Custo (R\$/ha)</b>	<b>Produtividade*</b>	<b>Preço (R\$/kg)</b>	<b>Valor bruto (R\$/ha)</b>	<b>Valor líquido (R\$/ha)</b>	<b>Ha x R\$**</b>
Produtor 1	10	567,2	1800	0,51	918	350,8	3580
Produtor 2	1,5	567,2	1800	0,51	918	350,8	526,2
Produtor 3	7	567,2	1800	0,51	918	350,8	2455,6
Produtor 4	2	609,7	1900	0,51	969	359,3	718,6
Produtor 5	1	609,7	1700	0,51	867	257,3	257,3
Produtor 6	5	501,72	2500	0,51	1275	773,28	3866,4

\*Corresponde a produção obtida em 1ha

\*\*Área cultivada *versus* receita líquida

A partir dos dados apresentados é possível afirmar que o cultivo de girassol apresenta viabilidade econômica e pode oportunizar renda extra para as famílias assentadas. Conforme constatado nas entrevistas com os produtores, cerca de 40% dos solos no período da safrinha encontram-se desocupados após a colheita da cultura principal. Desta forma, pode-se atestar que, do ponto de vista econômico, cultivar girassol traz resultados positivos para as famílias assentadas de Abelardo Luz (SC), mesmo sendo vendido à empresas que utilizam o grão para produção de biodiesel para atender o Programa Nacional de Produção de Biodiesel (PNPB).

#### 5.4.2 - O girassol frente a outras culturas

A figura 11 apresenta a receita total das atividades agrícolas obtidas em 1,0 hectare com os principais arranjos produtivos das famílias assentadas de Abelardo Luz. Aparentemente o girassol apresenta remuneração inferior aos demais cultivos, principalmente devido ao aumento dos preços dos outros produtos agrícolas nos últimos anos – o que diminuiu a competitividade. No entanto, há elementos que são centrais em relação ao girassol: a cultura ocupa áreas de sucessão de outros cultivos e, portanto, é uma atividade complementar e o trabalho demandado durante todo o ciclo produtivo do girassol (preparo do solo até a venda da produção) é inferior quando comparado com outros cultivos, principalmente com fumo<sup>14</sup> e leite (possuindo ocupação de trabalho de 12 meses).

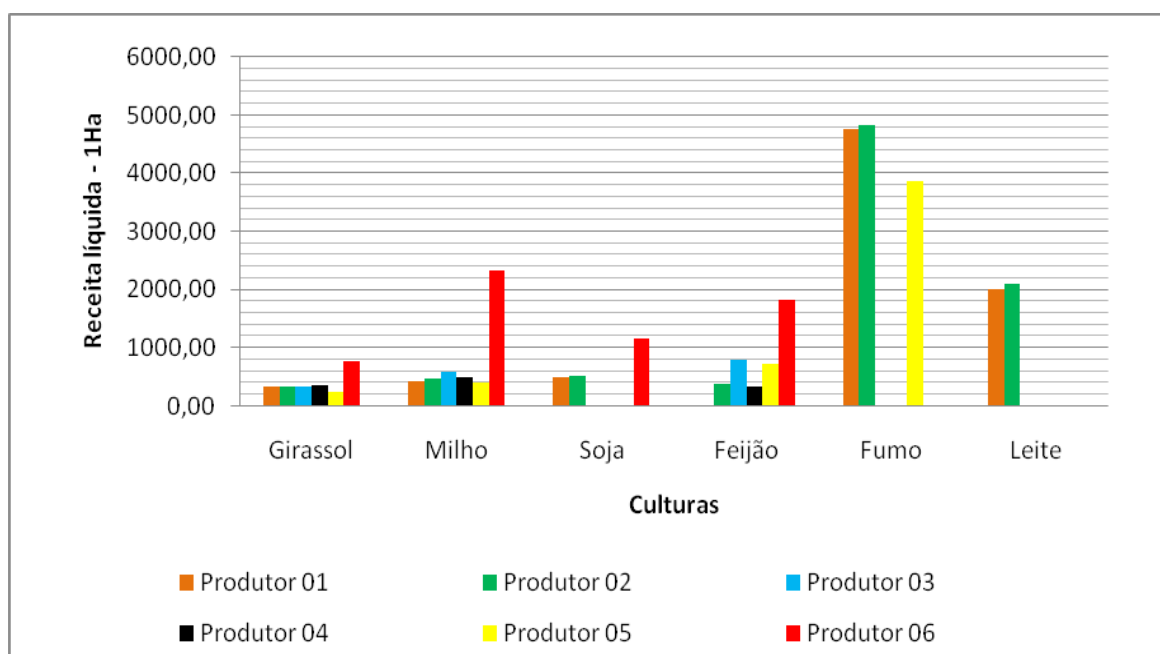


Figura 11 – Receita líquida (R\$) por hectare dos produtores nos arranjos produtivos dos assentamentos de Abelardo Luz - SC

Uma das principais vantagens atribuídas ao girassol está relacionada a seu menor custo de produção em relação às demais culturas agrícolas. Para as famílias assentadas de Abelardo Luz e que foram entrevistadas foi possível comprovar esta afirmação. Na tabela 15 é apresentado o custo de produção dos cereais cultivados pelos produtores.

<sup>14</sup> Carvalho (2006) constatou na pesquisa realizada sobre a produção de fumo no município de Sombrio/SC, que o total apurado de horas trabalhadas ao longo do cultivo, colheita e preparação final do fumo resultou em 1111 horas de trabalho por hectare.

Tabela 15 - Custo de produção em reais por hectare (R\$/ha) dos principais cereais cultivados pelos agricultores familiares assentadas de Abelardo Luz - SC.

<b>Produtores</b>	<b>Milho</b>	<b>Soja</b>	<b>Feijão</b>	<b>Girassol</b>
Produtor 01	1044,74	736,30	-	567,20
Produtor 02	1028,74	685,95	809,50	567,20
Produtor 03	575,20	-	622,20	567,20
Produtor 04	784,24	-	705,10	609,70
Produtor 05	757,20	-	686,10	609,70
Produtor 06	1020,00	700,00	815,00	501,72
<b>Total</b>	<b>868,33</b>	<b>707,41</b>	<b>727,58</b>	<b>570,45</b>

Segundo dados obtidos com os produtores que cultivaram girassol, estes consideraram a cultura uma boa opção para a safrinha, possibilitando melhor uso do solo e incremento de renda. Na tabela 16 está representada a receita líquida dos produtores entrevistados e o quanto o girassol participa para esta receita. Para o agricultor assentado 03 o girassol contribuiu em 55% da receita líquida, tornando-se a receita principal desta família. Este fenômeno pode estar associado à área ocupada com a cultura e à menor capacidade de investimento na cultura principal (crédito, melhoria da qualidade do solo e outros). Já com os produtores mais consolidados (01, 02, 05 e 06) ocorre o inverso, possivelmente pela maior capacidade de investimento nas culturas principais (crédito, implementos agrícolas e acesso à informação) e pela maior diversificação produtiva nas propriedades rurais. O produtor 4 apresentou a menor receita líquida anual, ocorrência esta relacionada a fatores como a capacidade de investimento em todas as culturas agrícolas e sua descapitalização.

Tabela 16 – Receita líquida dos produtores de girassol entrevistados no município de Abelardo Luz – SC.

<b>Produtores</b>	<b>Receita líquida (R\$)*</b>	<b>% do girassol**</b>
Produtor 1	5982,40	21,9
Produtor 2	10838,20	4,85
Produtor 3	4464,00	55
Produtor 4	3628,30	19,8
Produtor 5	9393,10	2,75
Produtor 6	32933,40	11,7

\* Relacionada à receita líquida da propriedade.

\*\*Participação do girassol frente à receita líquida.

## 5.5 - Aspectos econômicos da industrialização do girassol pela Coopeal

O cultivo de oleaginosas, especialmente do girassol para produção de óleo, torta e comercialização dos grãos é uma das principais atividades de trabalho da Coopeal. Segundo dados da Cooperativa, o girassol cultivado na safra 2006/2007 foi majoritariamente destinado para a comercialização a empresas produtoras de biodiesel, correspondendo a 60% da produção. O restante da produção, cerca de 40%, teve como finalidade a extração de óleo para consumo das famílias e, em menor proporção, para venda em feiras/mercados locais.

De acordo com os diretores da Coopeal entrevistados, até dezembro de 2007 aproximadamente 85% do óleo produzido na unidade de extração de óleo de girassol foi utilizado na dieta alimentar das famílias assentadas. Já o óleo comercializado representou outros 15%, sendo que durante este mesmo ano o volume estimado foi de 3000 litros, visto que não há um controle exato do quanto foi comercializado. A quantidade comercializada do óleo comestível ainda é baixa e a planta industrial não está totalmente adequada às condições sanitárias requeridas para seu funcionamento regularizado.

De acordo com relato dos técnicos da Cooptrasc, a extração do óleo em pequena escala propicia diversas vantagens, dentre elas o consumo de óleo de melhor qualidade, não há necessidade de operadores especializados para manusear o equipamento e o baixo custo de manutenção.

Segundo Ercitec (2003 *apud* OLIVEIRA; VIEIRA, 2004, p. 15):

As miniprensas têm como características a facilidade no transporte, o baixo custo de energia, o baixo custo de investimento, a pequena área de ocupação, a mão-de-obra não especializada (precisa de apenas uma ou duas pessoas para fazê-la funcionar). É ideal para propriedades e pequenas cooperativas de produtores.

Outras vantagens são citadas por Monteiro (2007, p.192) que afirma que:

A instalação de mini-prensas em nível de propriedade, também é uma alternativa para agregar valor às oleaginosas, permitindo aos agricultores produzir óleos vegetais na própria propriedade e promovendo a diversificação de suas fontes de renda, com vantagens sobre os custos de carregamento de estoque, ganhos com logística e organização, custos de financiamento agrícola, pacotes tecnológicos de baixo custo, entre outros.

Para efeitos de análise econômica da produção do óleo e da torta, os dados foram obtidos com o equipamento operando 10 horas/dia, o que corresponde a 1000 kg/dia de

grãos processados. A cada 100 kg de grãos processados na máquina extratora, são produzidos 38 litros de óleo de girassol, sendo que a eficiência desta máquina, localizada no assentamento José Maria, é de 90%, incluindo-se o coeficiente de conversão, conforme a tabela 17. Ou seja, aproximadamente 10% do óleo permanecem retidos na torta do girassol e não é possível sua recuperação, nesta pequena indústria, devido ao seu processo de extração ser a frio. De outro lado, o processo de extração a frio conserva melhor as propriedades nutricionais do óleo e da torta.

Tabela 17 - Indicadores de conversão e alíquotas de impostos para oleaginosas

<b>Indicador</b>	<b>Unidade</b>	<b>Girassol</b>	<b>Soja</b>
Coeficiente de conversão	kg (grão)/l (óleo)	2,56 - 2,78	5,26
Preço de venda	R\$/kg (produto)	0,51	0,47
Alíquota de impostos	R\$/l de óleo	0,086	0,086
Produtividade	kg/ha	2000	2900

Fonte: UFV/MDA, 2007.

O coeficiente de conversão é um aspecto extremamente importante, pois através dele é estimado o quanto de óleo é possível extrair de uma determinada cultura. De acordo com a tabela acima, para a região sul o coeficiente de conversão do girassol é de 2,56 para cultivos realizados na safra principal e 2,78 para as lavouras cultivadas na safrinha. A diferença de coeficientes está relacionada principalmente a fatores climáticos e ao teor de fibra dos grãos do girassol – grãos com mais fibra apresentam menor teor de óleo e vice-versa.

Segundo dados a partir do questionário, os produtores que vendem girassol para a Coopeal recebem o mesmo preço praticado pelas empresas produtoras de biodiesel, ou seja, 1 kg de girassol custa para a cooperativa R\$ 0,51 ao qual são acrescidos outros R\$ 0,15 para o processamento do óleo. Desta forma, 1 kg de grão transformado em óleo bruto tem um custo final para a cooperativa de R\$ 0,66. Considerando o coeficiente de conversão e o custo final de 1 kg de grão para a cooperativa, cada litro de óleo bruto de girassol apresenta um custo de R\$ 1,83.

De acordo com as instruções do fabricante da extratora e análises realizadas pela Coopeal e Embrapa Soja<sup>15</sup>, as variedades de girassol usadas no município possuem teores

<sup>15</sup>A Embrapa Soja auxilia a Cooptrasc e Coopeal na implantação das lavouras experimentais nas áreas de assentamento de Abelardo Luz – SC.

de óleo de 42% e 40%, de acordo com a época de cultivo, sendo que a cada tonelada de grãos processados são obtidos 360 litros de óleo e 640 kg de torta.

Para que a atividade de extração de óleo de girassol possa ter viabilidade econômica é fundamental que a cooperativa comercialize a torta de girassol, pois somente com a venda deste item é possível amortizar parcela dos custos da compra da matéria-prima. A Coopeal comercializa a torta do girassol a R\$ 0,38/kg, ou seja, cada tonelada de torta é comercializada a R\$ 380,00. Esse preço é superior ao da tabela de mercado, e segundo Aboissa (2008), em dezembro de 2007 o farelo de girassol apresentava cotação de R\$ 350,00 por tonelada. Entre tanto, como cada tonelada de girassol produz 640 kg de torta, então a receita com a venda desta torta oriunda de uma tonelada de grãos é de R\$ 243,20.

A partir destes dados é possível afirmar que somente com a comercialização de uma tonelada de torta de girassol a cooperativa amortiza os custos com a compra dos grãos em 47,68%. Em outras palavras, quase metade das despesas da Coopeal podem ser abatidas pela venda da torta e o restante pode ser obtido com a venda do óleo, que é a fração mais valiosa deste processo.

Atualmente é possível comprar torta de girassol somente com a Coopeal. A entrega é realizada através do caminhão que transporta leite ou na própria unidade extratora. Segundo informações da cooperativa, a procura por torta de girassol tem aumentado em virtude da sua qualidade nutricional e pelo seu preço acessível, pois nas demais cooperativas do município só é fornecido o farelo de soja ao custo de R\$ 0,79/kg, valor este bem superior ao que é cobrado pela torta em questão.

O aproveitamento da torta de girassol para a alimentação animal passou a ser realizado a partir de 2007 pelos produtores vinculados a Coopeal, numa estratégia para baixar custos de produção (pela substituição do farelo de soja), principalmente na produção leiteira. Cabe ressaltar que o município está localizado numa região onde o inverno é rigoroso e prolongado. Esse clima exerce influência diretamente na escassez de alimento para os rebanhos em dois períodos do ano: o primeiro, nos meses de maio e junho e o segundo, no mês de setembro até meados de outubro.

A produção de ração balanceada para a alimentação de peixes a partir da torta do girassol é um resultado esperado para baixar os custos de produção na cadeia da piscicultura. Conforme entrevista com a Coopeal, esta já adquiriu equipamentos para a fábrica de ração e, além do girassol, utilizará outros grãos produzidos pelas famílias

assentadas, como o milho, soja, trigo e triticale. Pelas estimativas, os custos ficarão de 15 a 25% inferiores aos da ração vendida no mercado, permitindo maior rentabilidade aos produtores.

### 5.5.1 – Alguns cenários

A Coopeal estuda a melhor maneira de comercializar o óleo de girassol extraído na sua indústria. No momento há duas possibilidades de comercializá-lo, conforme é demonstrado nos cenários da tabela abaixo.

Tabela 18 – Receita obtida através da industrialização do girassol a partir de dois cenários.

Cenário 01	Variável	Unidade (L ou kg)	Preço de venda R\$/ton	Custo (R\$) MP* + extração	Receita líquida (R\$/ton)
		Óleo	360	1044	660
	Torta	640	243,2		243,2
	<b>Total</b>				<b>627,20</b>

Cenário 02	Variável	Unidade (L ou kg)	Preço de venda R\$/ton	Custo (R\$) – MP + extração + embalagem	Receita líquida (R\$/ton)
		Óleo	360	1260	660,00 + 310,00
	Torta	640	243,2		243,2
	<b>Total</b>				<b>533,20</b>

\*Aquisição da matéria-prima.

No primeiro cenário a venda do produto é a granel (em tanques). Conforme já mencionado, a cada tonelada de grãos de girassol são extraídos 360 litros de óleo bruto. Tomando-se como referência que a cotação<sup>16</sup> do óleo de girassol bruto e a granel no mercado em janeiro de 2008 estava em R\$ 2,90 o litro, a receita bruta obtida com este óleo é de R\$ 1044,00 por tonelada de grão industrializado. O custo com a aquisição de uma tonelada de matéria-prima e a extração do óleo é de R\$ 660,00, ou seja, 63,21% da receita bruta. Portanto, cada tonelada de grãos industrializados permite conferir R\$ 384,00 de receita líquida<sup>17</sup> sem a comercialização da torta.

Ao somar a receita líquida da comercialização da torta (R\$ 243,20) e a receita líquida do óleo (R\$ 384,00), a cooperativa teria uma receita de R\$ 627,20 por tonelada de girassol, sem subtrair as despesas com logística e transporte.

A segunda opção para comercializar o óleo é envasar o produto. De acordo com dados fornecidos pela cooperativa, os custos para colocá-lo no mercado são encarecidos

<sup>16</sup> A cotação é fornecida pela empresa Agrovigna (óleo + impostos) com o dólar cotado a R\$ 1,80 e a tonelada de óleo com cotação em US\$ 1620,00. <http://www.mda.gov.br/saf/arquivos>. Acesso em 20/06/08.

<sup>17</sup> Valor já descontado do ICMS de 12%.

substancialmente pelas embalagens e rótulos. Cada litro, ao ser envasado, tem um custo de R\$ 0,86 somente com embalagem e rótulo. Este valor corresponde a 24,57% do preço do óleo comercializado pela cooperativa que é R\$ 3,50/l. Portanto, ao comercializar o óleo envasado a receita da cooperativa é de R\$ 533,20 para cada tonelada de grão industrializado, incluindo a comercialização da torta.

Nestas condições, e momentaneamente, o melhor caminho para a Coopeal é aumentar a produção e a capacidade de extração da cooperativa, vendendo o óleo bruto a granel a empresas, seja de biodiesel ou outras empresas produtoras de óleo, para consumo humano, cosméticos e fármacos, pois com esta escala de produção as despesas com embalagens, rótulos, entre outras, praticamente inviabilizam a comercialização de óleo envasado.

Uma das maneiras de reduzir os custos de produção poderá ser a consolidação da produção própria de sementes e a busca de formas de obter ganhos de escala na aquisição de insumos. Pode-se, por exemplo, verificar ganhos de escala com aquisição de macro e micronutrientes de forma concentrada. Quanto à gestão, a cooperativa poderá optar entre reinvestir as sobras e/ou redistribuir as mesmas para os associados e buscar dessa forma maior remuneração dos agricultores.



## CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES

O estudo presentemente realizado, cujo objetivo foi analisar a produção de girassol como fonte de trabalho e renda dos agricultores familiares assentados e de sua cooperativa no município de Abelardo Luz, permitiu fazer importantes conclusões sobre a viabilidade da produção desta cultura.

Num cenário futuro, para o fortalecimento da agricultura familiar na cadeia produtiva da agroenergia, deve-se estimular a inserção dos produtores de matéria-prima em cooperativas como ocorre em Abelardo Luz, agregando valor na sua produção. Do contrário, os agricultores serão meros fornecedores de matéria prima, coadjuvantes num jogo difícil e complexo.

Concomitantemente, um conjunto de ações deve ser implementado para dar sustentabilidade à produção de agroenergia como mecanismo de fortalecimento da agricultura familiar. Para isto deve-se dar ênfase a alguns aspectos, tais como: definição de espécies de oleaginosas e adaptação de seus cultivos para os diferentes climas e solos – zoneamento agroecológico; desenvolvimento de sistemas de produção em pequena escala, permitindo aos pequenos agricultores a extração do óleo e sua utilização nas propriedades; uso de co-produtos na alimentação de animais e na adubação como fertilizante em cultivos; eliminação de riscos de degradação ambiental e preservação de áreas florestais; impedimento de concentração de renda e da terra.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que a cultura do girassol apresenta viabilidade técnica e econômica. Entretanto, algumas considerações devem ser feitas.

A população dos agricultores estudados é predominantemente jovem, visto que 75% das pessoas possuem idade até 40 anos de idade. Esse índice confere com os dados do Incra (2006), em que 45,59% da população dos cinco assentamentos (1803 pessoas) se encontra na faixa etária de zero até 20 anos de idade e 74,65% da população possui idade entre zero e 40 anos de idade.

No aspecto da escolaridade, os membros das famílias entrevistadas e que são produtoras de girassol apresentam melhores níveis quando comparados aos demais moradores dos assentamentos estudados. Assim, a elevação da escolaridade e a população jovem podem permitir melhor aceitação de alternativas produtivas para as famílias de agricultores.

As principais motivações que levaram os agricultores familiares assentados a adotarem o cultivo do girassol nos sistemas produtivos estão relacionadas à alternativa de cultivo na safrinha, ao estímulo do extensionista rural e/ou da cooperativa, aos contratos de venda, ao menor custo de produção, a menos trabalho na cultura e ao menor risco de perda da safra por eventos climáticos. Em relação aos resultados, os agricultores entrevistados consideram o girassol uma boa opção de cultivo na safrinha com múltiplas vantagens relacionadas à renda, ocupação dos solos e trabalho. No entanto, o baixo preço praticado durante a comercialização do grão é a maior insatisfação destes produtores.

Com a introdução do girassol, a Coopeal tem conseguido atrair diferentes atores sociais para debater a produção de oleaginosas para fins energéticos. A articulação com instituições públicas, sejam elas ministérios, secretarias, órgãos de pesquisa, entre outros, tem contribuído substancialmente para a consolidação da cooperativa como referência em agroenergia. Para a Coopeal é necessário superar problemas de preço e de baixa produtividade aliados ao conhecimento técnico, fatores climáticos e reduzida capacidade de investimento nas lavouras.

A pesquisa demonstrou que os técnicos da Cooptrasc têm boas expectativas com o cultivo do girassol, pois este promove melhor uso do solo na safrinha, tem menor custo de produção e amplia a renda das famílias. De outro lado, a baixa familiaridade com a cultura e baixa capacidade de investimento nas lavouras são fatores que inibem o avanço do girassol em Abelardo Luz.

A assistência técnica e a garantia de comercialização do girassol com preço fixo através de contrato entre empresa, produtor e cooperativa foram elementos centrais para a introdução do girassol nas áreas de reforma agrária.

Por meio da pesquisa foi verificado que o cultivo do girassol ocorre majoritariamente na safrinha, não substituindo, portanto, cultivos tradicionais, ou seja, é utilizado como cultivo complementar. As culturas tradicionais continuam sendo responsáveis pela maior parcela da formação da renda dos agricultores. No entanto, esses dados só são válidos para regiões onde as condições ambientais eram semelhantes, isto é, onde havia dificuldades em cultivar duas culturas tradicionais de verão em sucessão, como era a situação dos agricultores familiares assentados do município de Abelardo Luz. Nas regiões onde é possível obter duas safras com outras culturas, como milho, soja e feijão há necessidade de se realizar avaliação mais criteriosa para verificar a competitividade da cultura do girassol.

Todavia, o girassol ocupa posição de menor importância, quando comparado a outras culturas, nas propriedades dos agricultores familiares assentados, visto que a área média cultivada por produtor varia de 1 a 3 hectares. Pelos dados coletados e analisados pode-se concluir que a produtividade tem variado drasticamente (semelhantemente a outros estudos realizados) e, conseqüentemente, também têm variado a remuneração e satisfação dos produtores. As principais causas estão relacionadas aos seguintes fatores:

- A forte ocorrência de geada no mês de abril quando as lavouras de girassol estavam em plena floração, e chuvas intensas nos meses de abril e maio, ocasionando o aparecimento de doenças e o apodrecimento dos capítulos ainda no campo;
- As informações agronômicas de adubação, tratos culturais e até mesmo a colheita são pouco conhecidas e difundidas entre agricultores e técnicos;
- Baixos investimentos nas lavouras decorrentes da expectativa de retorno e também da ausência de recursos para adquirir insumos necessários;
- A não formação de um bom “stand” devido ao manejo inadequado dos solos, uso de equipamentos agrícolas inadequados para semeadura, espaçamento entre plantas e linhas incorreto e manejo de insetos na fase inicial do cultivo.

Ao analisar os dados de produtividade e custos de produção é possível afirmar que os produtores dos assentamentos de Abelardo Luz (SC) tenham apresentado índices semelhantes aos verificados em outros estudos que trataram de cultivos ocorridos na mesma época e em condições semelhantes. Isto significa que alguns produtores obtiveram receita satisfatória enquanto outros amargaram prejuízos. Para o conjunto de todos os produtores assentados que cultivaram girassol, a produtividade das lavouras colhidas variou entre 770 kg/ha até 2500 kg/ha, sendo que a maioria ficou abaixo de 1500 kg/ha.

Entretanto, os agricultores têm condições de melhorar os índices de produtividade e, conseqüentemente, elevarem a receita líquida com o cultivo do girassol. Para isto, é preciso atuar diretamente em aspectos técnicos, como espaçamento, “stand”, manejo do solo e fitossanitário, adubação, cultivar e época de semeadura.

A partir dos dados apresentados, referentes aos seis produtores entrevistados, é possível afirmar que o cultivo de girassol na safrinha para as condições locais apresentou viabilidade econômica, trazendo renda extra para as famílias assentadas. Em outras

palavras, a incorporação da cultura como uma safra adicional e não como a cultura principal, dentro dos sistemas de produção vigentes, permite um aumento de renda das famílias.

Através da análise dos aspectos econômicos dos produtores de girassol entrevistados, verifica-se que esta cultura conferiu resultados diferenciados na formação da receita líquida global da propriedade dos agricultores familiares assentados, ou seja, o girassol foi responsável de 2,75% até 55% da receita líquida dos produtores. Os principais fatores que justificam este fato estão relacionados à área cultivada com girassol e à capacidade de investimento (insumos e implementos agrícolas) nas demais atividades produtivas das propriedades. A atratividade econômica para o cultivo do girassol está atrelada à expectativa de remuneração deste frente a outras culturas, sendo que, nesta pesquisa, estas últimas superaram o girassol cultivado pelas famílias assentadas.

Embora o girassol apresente baixo custo de produção, a capacidade de investimento é determinante, especialmente para os produtores empobrecidos. No caso do produtor 03, o girassol contribuiu com 55% da receita líquida total da propriedade, especialmente em função da área cultivada. Já nos produtores mais consolidados ocorre o inverso, possivelmente pela maior capacidade de investimento nas culturas principais por meio do maior volume de crédito recebido, de acesso à informação e pela maior diversificação produtiva nas propriedades. Constatação semelhante é feita por Monteiro (2007, p.141), quando afirma que “os agricultores mais consolidados estariam mais prontamente habilitados a se inserir na cadeia produtiva do biodiesel. É também esperado, a médio prazo, a inclusão dos agricultores menos capitalizados e intermediários, seja diretamente pelo plantio de oleaginosas (em maior ou menor escala), principalmente se houver o apoio necessário à inclusão dos menos favorecidos ou, indiretamente, pelo aumento da oferta de empregos não agrícolas, em decorrência da organização da cadeia produtiva de biodiesel”.

O custo de produção do girassol observado no estudo realizado entre as famílias assentadas é inferior à maioria dos cultivos de cereais, proporcionando assim, menor risco de prejuízos em decorrência de problemas com produtividade baixa. Nas culturas tradicionais pesquisadas a remuneração é superior à do girassol, principalmente por aquelas serem cultivadas em períodos mais favoráveis, com maior aporte de insumos, especialmente fertilizantes e por serem amplamente conhecidas pelos agricultores e técnicos, e por possuir toda uma estrutura de logística e mercado definido.

O uso do óleo de girassol na dieta alimentar das famílias dos agricultores assentados tem se mostrado viável e tem reduzido os gastos com aquisição de outra fonte lipídica.

Para que se venda este óleo em escala comercial para alimentação humana são necessários mais investimentos, com ganhos de escala e redução de custos operacionais, adequação de planta industrial e investimentos em marketing do produto, como embalagens, rótulos e divulgação.

A industrialização local da produção do girassol pela Coopeal proporciona novas oportunidades com o aproveitamento de seus subprodutos, como a torta. O uso da torta indica relações sinérgicas com outras atividades, como a produção leiteira e a criação de peixes, demandando também aportes de conhecimentos específicos sobre os mesmos. Além disto, a pesquisa aponta que o potencial de comercialização da torta é expressivo, sendo que, nas atuais circunstâncias, este item amortiza 47,68% das despesas com a aquisição do grão.

A possibilidade de comercializar girassol para servir como matéria-prima para obtenção de biodiesel pode ser feita por meio do esmagamento local ou da venda de grãos in natura. A opção do esmagamento local traz a vantagem de proporcionar agregação de valor ao produto e de aproveitamento da torta. Mas na medida em que a escala de produção da torta aumentar, haverá necessidade de consolidar mercado para este produto que apresenta características inferiores devido ao alto teor de óleo residual. Momentaneamente, a opção de venda da produção in natura mostra-se como uma opção sensata, pois minimiza os riscos da cooperativa.

A hipótese de esmagar os grãos de girassol e vender o óleo bruto para indústrias de biodiesel mostra-se viável, mas dependerá das cotações no mercado específico. Segundo Aboissa (2008), a cotação do óleo bruto de girassol no dia 29/08/2008 foi de R\$ 2350,00/ton e a da torta foi de R\$ 390,00/ton, ou seja, somente o óleo para produção de biodiesel já custa mais do que o valor do óleo diesel de petróleo.

Considerando-se as vantagens ambientais da redução de poluentes se comparadas ao petrodiesel, a necessidade de buscar alternativas energéticas e a geração de trabalho e renda proporcionados com a produção de oleaginosas e o uso de biodiesel, há, ainda, a necessidade de se compatibilizar a sustentabilidade ambiental (não discutida neste trabalho) com as dimensões social e econômica. Os produtores de girassol de Abelardo Luz e a Coopeal estão experimentando uma forma de produção e gestão dos arranjos produtivos

locais que exigirá reflexões sobre como o cultivo de oleaginosas, e neste caso o girassol, pode gradativamente melhorar a renda das famílias assentadas e integrar-se em sistemas produtivos que momentaneamente apresentam maior competitividade e mecanismos de produção bem desenvolvidos.

Sem dúvida, o caminho da produção de biomassa com fins energéticos tende a ganhar mais espaço à medida que os combustíveis fósseis encarecem e a agricultura de base familiar poderá ter grande importância nesta produção. A experiência das famílias assentadas e da Coopeal ajuda a refletir sobre a participação deste segmento em produzir concomitantemente alimentos e matéria-prima para a agroenergia.

O cultivo de girassol pelos agricultores familiares assentados traduz-se em benefícios que podem ultrapassar a questão de fornecer matéria-prima para biodiesel, uma vez que, através da Coopeal, as famílias têm a possibilidade de melhorar a receita líquida, podendo inclusive participar da renda gerada pela extração dos óleos vegetais e da venda dos co-produtos pela cooperativa. Assim, é possível considerar que o girassol contemple uma série de vantagens importantes para ser considerado como uma cultura recomendada a ser cultivada para fins energéticos.

A agroenergia ainda está longe de ser uma resposta para os problemas de falta de energia e, embora ocorra um aumento na produção de biomassa e de outras fontes de energia renovável, a demanda energética continuará crescente a um nível superior à capacidade de oferta, sendo imprescindível que se repense e que se reduzam os atuais padrões de consumo. Através do possível aumento na frequência de eventos climáticos, como o aquecimento global, os combustíveis derivados da biomassa poderão ocupar um papel importante como atenuador da fase de transição para outra matriz energética com possível predomínio de energia solar, eólica, de hidrogênio, nuclear e complementarmente biomassa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOISSA – Óleos vegetais. **Cotação de preços de girassol**, 2008. Disponível em: <http://www.combustivelsaudavel.com.br>. Acesso em 01/09/2008.

ABRAMOVAY, R.; MAGALHÃES, R. **O acesso dos agricultores familiares aos mercados de biodiesel: parcerias entre grandes empresas e movimentos sociais**. Plural Pesquisa e Consultoria/Departamento de Economia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007, 22p.

ANGELINI, A. C. *et al.* **Girassol uma planta versátil**. Campinas, SP. Cati Responde, nº 30, p.1-2, 1998.

BACKES, R.L. *et al.* **Desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no planalto norte catarinense**. Revista Scientia Agrária, Curitiba, v. 9, nº 1, p. 41- 48, 2008.

BEARD, B. H. **O cultivo de girassol**. Scient. Amer. vol. 244, nº 5, p. 150-161, 1981.

BIZZO, W. **Tecnologias da biomassa para conversão de energia**. UNICAMP. Campinas, SP. 2007. [www.sedec.rn.gov.br](http://www.sedec.rn.gov.br). Acesso em 18/10/2007.

BOTEGA, M. SC: Entre o milho e o girassol. **Diário Catarinense**, Florianópolis, p. 18. Caderno de Agropecuária. 16 jul. 2007.

BRAGA, H. J., STEKERT, R. **Estimativa de horas de frio abaixo de 7,2°C e 13,0°C para 10 locais do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Empasc, 1987.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. EMBRAPA Meio Ambiente. **A Agricultura e efeito estufa**. Jaguariúna. SP, 2007. Disponível em: [www.cnpma.embrapa.br/projetos/index](http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/index). Acesso em 20/12/07.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Matriz Energética Nacional 2030**. Brasília: MME, 2007. 254p.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília: MME, 2007. 324p.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA**. Brasília: MME, 2007. 190p.

BUAINAIN, A. M.; SOUZA FILHO, H.M.; SILVEIRA, M.J. Agricultura familiar e condicionantes da adoção de tecnologias agrícolas. In: LIMA, D.M.A. **Inovação nas tradições da agricultura familiar**. Brasília: CNPq/Paralelo, 2002. 399p.

CÁCERES, D.R. **Torta de girassol**. Campinas, SP. Cati Responde, nº 53, p.1-2, 2003.

CAMARANO, A. A.; ABRAMOVAY, R. **Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos 50 anos**. Revista Brasileira de Estudos Populacionais, p. 45-66, 1998.

CARVALHO, C. B. **Relação socioeconômica dos fumicultores–fumageiras da região de Sombrio, SC e uma proposta de transição agroecológica.** 2006. 131 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Pós-Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, UFSC, Florianópolis, 2006.

CASSEL, G. **Programa do biodiesel é exemplo para o mundo.** Ministério do Desenvolvimento Agrário. Brasília-DF, 2008. Disponível em: [www.mda.gov.br/portal/index/show/index/cod/137/codInterno/16471](http://www.mda.gov.br/portal/index/show/index/cod/137/codInterno/16471). Acesso em 10/08/08.

CASTRO, C. **A expansão do girassol no Brasil.** EMBRAPA Soja. Londrina-PR. 2007. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/rnpg/downloads/Painel>. Acesso em 15/08/2008.

CASTRO, C. **Produção de alimentos x energia:** estudo de caso do óleo do girassol. EMBRAPA Soja. Londrina-PR. 2007.

CASVALIN JÚNIOR, C. P. **A cultura do girassol.** Guaíba: Agropecuária, 2001. 69p.

CENTO DE SOCIOECONOMIA E PLANEJAMENTO AGRÍCOLA – CEPA. **Agroindicadores,** 2008. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/> Acesso em 25/05/2008.

CENTO DE SOCIOECONOMIA E PLANEJAMENTO AGRÍCOLA – CEPA. **Informe conjuntural,** 2007. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/> Acesso em 20/05/2008.

CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS – CERPCH. **Biomassa.** Disponível em: <http://www.cerpch.unifei.edu.br/biomassa.php>. Acesso em 10/10/2007.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Indicadores da agropecuária.** Brasília, jul. 2006. Ano XV, Oitavo Levantamento. <http://www.conab.gov.br>. Acesso em 15/10/2007.

D'ARCE, M. R. **Matérias-primas oleaginosas e biodiesel.** ESALQ/USP. Setor de açúcar e álcool, 2005. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/destaques/2005/combustivel-renovavel.htm>. Acesso em 16/08/2006.

DENUCCI, S. **Girassol como adubo verde.** Campinas, SP. Cati Responde, nº 50, p. 1-2, 2002.

DEPARTAMENTO DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS RURAIS – DESER. **Contexto rural,** ano V, nº05, jul. 2005. 66p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA SOJA. **Girassol,** 2007. Disponível em: [http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op\\_page=54&cod\\_pai=38](http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=54&cod_pai=38) Acesso em 25/11/2007.



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de Produção do Girassol**. Londrina – PR. Disponível em: [www.cnpso.embrapa.br/producaogirassol/importancia.htm](http://www.cnpso.embrapa.br/producaogirassol/importancia.htm). Acesso em 25/08/08.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Girassol**. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index>. Acesso em 03/10/2007.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA – EPAGRI. **Levantamento Agropecuário Catarinense – LAC**, 2003. Florianópolis, 2003. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/>. Acesso em: 03/01/2007.

FAVARETO, A.; SCHRÖDER, M.; MAGALHAES, R. **Análise do Ambiente Institucional da Produção de Biodiesel**. Plural Pesquisa e Consultoria/Departamento de Economia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007, 27p.

FLORES, M. Assistência técnica e agricultura familiar. In: LIMA, D.M.A. **Inovação nas tradições da agricultura familiar**. Brasília: CNPq/Paralelo, 2002. 399p.

FUCHS, W. **Colha óleo vegetal**. Curitiba: Editora Betânia, 2006. 120p.

GAZZONI, D. L.; FELICI, P. H. N.; CORONATO, R. M. e S. Balanço energético das culturas de soja e girassol para produção de biodiesel, In: **I Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel**, 2006, vol. I, Agricultura, p. 12-17.

GAZZONI, D. L. Óleo de girassol como matéria-prima para biocombustíveis. In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M; CASTRO, C. (org.) **Girassol no Brasil**. Londrina-PR: Embrapa Soja, 2005, 641p.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar**. 4.ed. Rio de Janeiro: Record, 2000. 107p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário de Santa Catarina – 2000**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15/02/2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Agrícola Municipal – PAM**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/PAM>. Acesso em 15/02/2007.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. **Levantamento Sócio-Econômico – 2006**. Florianópolis, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA/VPCBrasil. **Levantamento Sócio-Econômico – 2006**. Florianópolis, 2007.

LOPES, P. V. L. *et al.* **Viabilidade do cultivo de genótipos de girassol em época safrinha no oeste da Bahia**. Disponível em: <http://www.fundacaoba.com.br/index.php>. Acesso em 15/08/2008.

MANTOVANI, E. C. *et al.* **Plano Nacional de Agroenergia**. Embrapa, 2006. Disponível em: [www.iar-pole.com/presentationbrazil/Evandro\\_Mantovani.pdf](http://www.iar-pole.com/presentationbrazil/Evandro_Mantovani.pdf). Acesso em: 25/08/2007.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - MDA. **Secretaria da Agricultura Familiar**. Disponível em: [www.mda.gov.br/saf/cotações](http://www.mda.gov.br/saf/cotações). Acesso em 10/08/2007.

MINAYO, M. C. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MONTEIRO, J. M. G. **Plantio de Oleaginosas por Agricultores Familiares do Semi-Árido Nordeste para Produção de Biodiesel como uma Estratégia de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas**. 2007. 302 f. Tese (Doutorado em Ciências em Planejamento Energético) UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, 2007.

MÜLLER, J. M. **Do tradicional ao agroecológico: as veredas das transições (o caso dos agricultores familiares de Santa Rosa de Lima/SC)**. 2001. 216 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Pós-Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias UFSC, Florianópolis, 2001.

MUÑOZ, E. F. P. **Utilização da biomassa pela agricultura camponesa na perspectiva da produção consorciada de alimento e energia: o caso da Cooperbio, RS**. 2007. 172 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Pós-Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, UFSC, Florianópolis, 2007.

OLIVEIRA, M. F.; VIEIRA, O. V. **Extração de óleo de girassol utilizando miniprensas**. Londrina, PR, 2004. (Comunicado Técnico nº 237).

PAES, J. M. V. **Utilização do girassol em sistemas de cultivo**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.26, p.34-41, 2005.

PANIZZI, M. C.; MANDARINO, J. M. In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M; CASTRO, C. (org.) **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005, 641p.

PELEGINI, B. **Girassol: uma planta solar que das Américas conquistou o mundo**. São Paulo: Ícone, 1985. 117p.

PERES, J. R.; FREITAS JUNIOR, E.; GAZZONI, D. L. **Biocombustíveis: uma oportunidade para o agronegócio brasileiro**. Revista de Política Agrícola. Ano 14, nº 5, p.31- 41, jan./mar. 2005.

PEREZ, R. Manual de referência sobre a utilização do sistema de apoio à decisão – BioSoft. 2007. 54f. Apostila. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **Clima afeta 78 vezes mais os pobres**. Disponível em: [http://www.pnud.org.br/meio\\_ambiente](http://www.pnud.org.br/meio_ambiente). Acesso em 20/12/2007.

RAMOS, L. P. Conversão de óleos vegetais em biocombustível alternativo ao diesel convencional. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1999**. Londrina. Anais... Londrina: Embrapa-Soja, 1999. p. 233-236.

REYES, F. G. R.; GARIBAY, C. B.; UNGARO, M. R. G.; TOLEDO, M. C. F. **Girassol: cultura e aspectos químicos, nutricionais e tecnológicos**. Campinas, Fundação Cargil, 1999. 86p.

RICHETTI, A. **Estimativa do custo de produção de girassol, safra 2006**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005 (Comunicado Técnico nº 115).

\_\_\_\_\_. **Estimativa do custo de produção de girassol, safra 2007**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006 (Comunicado Técnico nº 130).

RODRIGUES, R. R. A. **Energias renováveis – o que são e porque utilizá-las**. 2004. Disponível em: <http://www.aondevamos.eng.br/textos/texto08.htm>. Acesso em 10/07/2007.

ROSSI, R. O. **Girassol**. 1 ed. Curitiba-PR: Editora Tecnoagro. 1998. 333p.

SANTA CATARINA. Mapa interativo. **Estado de Santa Catarina**. <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br>. Acesso em 13/08/2007.

SCHLESINGER, S.; NORONHA, S. **O Brasil está nu**. O avanço da monocultura da soja, o grão que cresceu demais. Rio de Janeiro: FASE, 2006. 148 p.

SILVA, E. L; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 3 ed., 121p.

SILVEIRA, J. M. *et al.* Semeadura e manejo da cultura de girassol. In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M; CASTRO, C. (org.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005, 641p.

SILVESTRO, M. S. *et al.* **Os impasses sociais da sucessão hereditária na agricultura familiar**. ABRAMOVAY, R. (org.) Florianópolis: Nead/Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2001. 120p.

SOUZA FILHO, H. M.; BATALHA, M. O. **Gestão integrada da agricultura familiar**. São Carlos: EdUFSCar, 2005. 359p.

STROPASOLAS, V. L. Visões de mundo rural dos jovens: da invisibilidade social à busca da cidadania. In: AUED, B. W.; PAULILO, M. I. S. (org.). **Agricultura familiar**. Florianópolis: Insular, 2004. 328p.

\_\_\_\_\_. **O mundo rural no horizonte dos jovens**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006. 346p.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TURATTI, M. J.; PORTAS, A. A. **Produção artesanal de óleo de girassol**. CATI-DSMM (Coordenadoria de Assistência Técnica Local), Campinas, SP, 2001.

URQUIAGA, S; ALVES, B. J. R.; BOODEY, R. M. Produção de biocombustíveis a questão do balanço energético. **Revista de Política Agrícola**, Brasília: MAPA/SPA, v. 14, nº 5, p. 42-46, jan./mar. 2005.

VENDRAMINI, C. R. Educação em assentamentos de Santa Catarina. In: PAULILO, M. I.; SCHMIDT, W. (Org.). **Agricultura e espaço rural em Santa Catarina**. 1 ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2003, v. 1, p. 159-181.

VIDAL, J. W. V; VASCONCELOS, G. F. **O poder dos trópicos**: meditação sobre a alienação energética na cultura brasileira. São Paulo: Editora Casa Amarela, 1988. 303p.

VIEIRA, O. V. Características da cultura do girassol e sua inserção em sistemas de cultivo no Brasil. **Revista de Plantio Direto**. Passo Fundo, nº 88, p. 18-26, jan./ago. 2005.

## ANEXOS

### Anexo 01 – Questionário

#### **Dados dos agricultores**

##### 01 - Dados da família e propriedade

Nome e idade dos membros	Escolaridade	Área da propriedade	Práticas agrícolas e solo	Mão-de-obra e maquinário	Acesso ao Pronaf

02 - O que motivou a decisão de cultivar girassol? O que vocês acharam dos resultados obtidos com o cultivo do girassol?

03 - Quais os custos de produção do girassol?

04 - Em que período do ano está sendo cultivado o girassol? Cultivado como cultura principal ou subseqüente? A cultura está substituindo ou complementando outras atividades agrícolas?

05 - Qual a produção de mel e pólen/ha? Se não explora tal atividade, quais os motivos?

06 - Foram observados efeitos residuais da cultura, ou seja, fixação de nutrientes para a cultura subseqüente, manifestada através do aumento do rendimento? Foi observado efeito alelopático no controle de plantas indesejadas? Em quais espécies?

07 - Quais as vantagens e desvantagens que o cultivo de girassol apresentou? Quais os problemas observados com a implantação da cultura?

#### **Dados dos diretores da Coopeal**

01 - Como os atores participaram do processo de discussão e implantação da cultura do girassol?

02 - A cultura faz parte das linhas estratégicas de produção definidas pelas famílias assentadas?

03 - Quanto foi a remuneração que os assentados ganharam da Brasil Ecodiesel na venda do girassol na última safra? Qual o volume comercializado? Houve participação do Selo Combustível Social?

04 - Existem programas oficiais como o PAA no município de Abelardo Luz que absorveriam a produção de girassol? Descrever.

05 - Os órgãos governamentais como MDA, BANCO DO BRASIL e EMBRAPA têm se envolvido na discussão do sistema de produção que está sendo proposto pelos agricultores familiares assentados?

06 - O MST teve a iniciativa de introduzir uma nova atividade agrícola no município. Como os demais atores sociais estão aceitando esse fato?

07 - Há expectativa de instalar uma fábrica de biodiesel na região? Tem Marca e logística?

08 - Quais as perspectivas e articulações que estão sendo planejadas para o próximo período em relação ao cultivo de girassol para fins energéticos?

### **Dados dos técnicos da Cooptrasc**

01 - Qual o número de famílias envolvidas na produção?

02 - Qual a produção de grãos, torta e óleo/ha, observadas nas experiências existentes?

03 - Qual é o custo de obtenção do óleo de girassol? Quanto é consumido e quanto é vendido/comercializado? Qual é o custo (em equivalência) do farelo de trigo, torta de soja e torta de girassol?

04 - Qual a produção atual e potencial de óleo para a prensa instalada em Abelardo Luz? Qual a eficiência do equipamento, ou seja, quanto óleo fica na torta após a extração?

05 - Quais as vantagens e desvantagens que o cultivo de girassol apresentou? Quais os problemas observados com a implantação da cultura?

06 - O acompanhamento técnico, a capacitação e monitoramento são determinantes para o sucesso da produção? Foram observadas limitações no cultivo do girassol devido à presença de insetos e doenças?

07 - Foram observados ganhos ambientais com a produção do girassol?

**Anexo 02 – Principais percepção e considerações dos atores entrevistados**  
**Considerações sobre os agricultores**

Questões motivadoras	Respostas mais comuns
O que motivou a decisão de cultivar girassol?	<p>- <i>Decidi plantar girassol por que só conseguia fazer uma safra no verão. Aqui é alto e frio durante quase meio ano. Os técnicos passaram na minha casa e falaram que o girassol agüenta o frio daqui. Testei e aprovei. Agora ainda tem a máquina no assentamento José Maria que produz óleo. Acho uma boa alternativa para os assentados daqui do assentamento Indianópolis.</i></p> <p>- As culturas tradicionais de grãos como o milho e soja apresentam custos de produção elevados e retornos econômicos reduzidos na maioria das vezes. Em caso de estiagem geralmente há prejuízos, enquanto que com o girassol o risco é menor, pois o custo é menor. (6 agricultores)</p> <p>- O incentivo dos técnicos e da cooperativa Coopeal foi importante (5 agricultores)</p> <p>- Acompanhamento técnico e garantia venda da produção através de contrato. (3 agricultores)</p> <p>- O solo estaria desocupado depois da colheita da cultura principal e devido a fatores climáticos, pois outras culturas não são indicadas na safrinha (03 agricultores)</p> <p>- O girassol pode ser tornar uma boa alternativa de cultivo no período da safrinha. (05 agricultores)</p> <p>- Cultivar girassol ocupa menos tempo de trabalho dos agricultores quando comparado com outras atividades, principalmente o fumo. (06 agricultores)</p> <p>- Muita gente fala que o girassol é bom para o biodiesel (2 agricultores)</p> <p>- Óleo para consumo doméstico e embeleza a propriedade (3 produtores)</p>
O que vocês acharam dos resultados obtidos com o cultivo do girassol?	<p>- O girassol é mais uma opção de cultivo na safrinha (6 produtores)</p> <p>- Proporciona rotação de cultura e geração de renda em curto espaço de tempo. (4 agricultores)</p> <p>- Muito satisfeitos devido à alta produtividade e boa renda extra (03 agricultores)</p> <p>- Satisfeitos com os resultados (produtividade) e acham que deviam cultivar mais na safra seguinte (02 agricultores)</p> <p>- Esperava maior produtividade e retorno. Se tivesse cultivado milho ou feijão o resultado poderia ser melhor (1 agricultor)</p> <p>- Pouco trabalho em relação às demais atividades (6 agricultores)</p> <p>-O preço pago é baixo (6 agricultores)</p>
Quais os principais problemas encontrados?	<p>- Colheita e secagem, não sabia como fazer (3 agricultores)</p> <p>- Cultivar girassol na resteva do fumo, pois as fileiras são muito distantes (2 agricultores)</p> <p>Faltam equipamentos que atendam as necessidades de semeadura adequada (3 agricultores)</p> <p>A produtividade é baixa se comparada com outras culturas (3 agricultores)</p>
Características do solo	<p>A maioria dos solos é caracterizada como argissolos. Em todos os produtores foi relatada a ocorrência de forte acidez nos solos. Os produtores 03 e 06 apresentam solos levemente ondulados, enquanto os solos dos produtores 01, 02, 04 e 05 são ondulados a fortemente ondulados e pedregosos parcelas do terreno.</p>

Práticas agrícolas	Todos utilizam cobertura de inverno, especialmente aveia para é utilizada como alimentação ao rebanho leiteiro e para plantio direto. No entanto, os produtores de leite necessitam arar o solo após o fim do ciclo da cobertura de inverno, pois os animais compactaram a camada superficial. Todos utilizam agrotóxico nas lavouras, fertilizantes de formulação química, calcário. No verão a rotação de cultura é seguida por todos os agricultores visitados. As queimadas não é uma prática agrícola comum entre as famílias.
Mão-de-obra	Familiar, com trocas de dias de trabalho com outras famílias.
Maquinário	É freqüente os produtores 03, 04 e 05 contratarem maquinário agrícola para todas as operações necessárias, entretanto, os produtores 01, 02 e 06 possuem trator, plantadeira e pulverizador conjuntamente com vizinhos ou irmãos e somente contratam colheitadeira.
Acesso ao Pronaf	O Pronaf é acessado anualmente por todos os agricultores. Os produtores 03 e 04 estão enquadrados na categoria do Pronaf C, os demais agricultores se enquadram na categoria do Pronaf D.

### Considerações sobre os Técnicos

Questões motivadoras	Respostas mais comuns
Formação	Ambos são técnicos agrícolas com idade de 22 anos.
Vínculo	Atuam como técnicos há 4 anos na Cooptrasc, sendo responsáveis pelo planejamento e orientações técnicas as culturas de oleaginosas. Também são sócios fundadores da Coopeal.
Percepção e motivações	<p>-Vêm com boas expectativas o cultivo do girassol. Afirmam dificuldade em os agricultores seguirem orientações técnicas referentes ao girassol, aparentemente relacionadas às expectativas de retorno econômico e não familiaridade com a cultura. Entretanto, os agricultores que seguem as orientações apresentam bons resultados, exceto por fatores climáticos.</p> <p>- Os preços das culturas tradicionais vêm sendo um fator que influencia na tomada de decisão dos produtores em cultivar ou não o girassol, pois para aquelas o mercado já é estruturado, enquanto que com este a situação é contrária.</p> <p>- Melhor aproveitamento dos solos no período da safrinha, diversificação de receita e cultivos.</p> <p>- Menor desembolso em comparação a outros cultivos de grãos.</p>



### Considerações sobre os diretores da Coopeal

Questões motivadoras	Respostas mais comuns
Formação	Presidente da Coopeal/assentado, Técnico Agrícola, Técnico em Administração/assentado, Técnico em Gestão de Cooperativa/assentado. Todos com idade entre 23 a 33 anos.
Percepção e motivações	<p>-Com a introdução do girassol passaram a fazer um debate diferenciado com a sociedade, pois somente a Coopeal está discutindo o cultivo do girassol e uma indústria de biodiesel na região. Muitos agricultores que não eram simpáticos ao MST passaram a frequentar espaços de debate e capacitação sobre o tema. Da mesma forma, pequenos, médios e grandes produtores fora dos assentamentos têm procurado a cooperativa para assistência técnica, para adquirir semente e firmar contrato. Isso até poucos anos atrás era impensável, pois o Movimento Sem Terra era visto com preconceito.</p> <p>-A atuação da cooperativa e dos próprios técnicos ainda é tímida, sendo necessário maior empenho para consolidar a produção do girassol, pois a demanda é imensa. Outro aspecto é a produção de girassol agroecológico, este deverá ser o maior diferencial e um grande marketing para a Coopeal.</p> <p>-O aumento dos preços dos produtos agrícolas tradicionais tem sido um fator que diminuiu a competitividade do girassol, mesmo sendo cultivado majoritariamente na safrinha.</p> <p>-Fatores climáticos e a baixa produtividade tem dificultado a consolidação do girassol em muitos casos.</p>

**Anexo 03 - Cotação do preço do girassol dia 29/08/2007**

<b>Notas: Girassol</b>			
As cotações fornecidas pela Aboissa são feitas por telefonemas para Artur (Seeds & Grains Unit)			
A cotação foi fornecida pela Soyminas, via e-mail. Obs.: atualmente (01/08/2007 em diante) a Soyminas trabalha atualizando suas cotações através da Aboissa Óleos Vegetais			
<b>Cotação de Preços de Girassol</b>			
Fonte: Agrovigna			
Fonte: Soyminas Biodiesel			
Site:	<a href="http://www.combustivelsaudavel.com.br">www.combustivelsaudavel.com.br</a>		
Site:	<a href="http://www.soyminas.ind.br">www.soyminas.ind.br</a>		
<b>AGROVIGNA</b>		<b>MINAS GERAIS</b>	
Data	Valor (ton)	Data	Valor (saca 60kg)
12/7/2006	R\$ 500,00	13/6/2007	\$60,00
<b>ABOISSA - (Saca 60 kg) - SP - 12% ICMS</b>			
6/6/2006	R\$30,00		
8/8/2006	R\$ 32,00		
4/4/2007	R\$ 37,00		
6/6/2007	R\$ 39,00		
8/8/2007	R\$ 43,00		
9/9/2007	R\$ 48,00		
12/12/2007	R\$ 50,00		
2/6/2008	R\$ 55,00		
12/6/2008	R\$ 55,00		
18/6/2008	R\$ 55,00		
1/7/2008	R\$ 60,00		
12/8/2008	R\$ 55,00		
22/8/2008	R\$ 55,00		
29/8/2008	R\$ 55,00		

Fonte: [www.combustivelsaudavel.com.br](http://www.combustivelsaudavel.com.br). Acesso em 01/09/2008.

**Anexo 04** - Evolução da cotação do óleo de girassol

<b>Cotação de Preços de Óleo de Girassol</b>				
Fonte: Aboissa Óleos Vegetais				
Fonte: Agrovigna				
Site:		<a href="http://www.aboissa.com.br">http://www.aboissa.com.br</a>		
<b>ABOISSA (\$/ton)</b>			<b>Agrovigna</b>	
Data	Crude sunflower oil	Refined sunflower oil	Data	Valor (ton)
22/12/2006	\$675,00	\$725,00		
11/12/2007	\$1.330,00	\$1.380,00		
21/1/2008	\$1.630,00	\$1.680,00		
25/2/2008	\$1.385,00	\$1.435,00		
11/3/2008	\$1.720,00	\$1.770,00		
24/3/2008	\$1.710,00	\$1.760,00		
31/3/2008	\$1.690,00	\$1.740,00		
18/4/2008	\$1.645,00	\$1.700,00		
2/6/2008	\$1.850,00	-		
<b>6/6/2008</b>	<b>\$1.950,00</b>	<b>\$2.000,00</b>		

Fonte: <http://www.aboissa.com.br>. Acesso em 01/09/2008.

**Anexo 05** - Evolução da cotação do petróleo, nos meses de janeiro, entre 1987 e 2008 e mês a mês no período janeiro de 2000 até agosto de 2008

<b>Notas: Farelo de Girassol</b>							
A cotação de preços feita através da Aboissa é enviada por e-mail pela empresa. "Indicações de Mercado - Unidade de Negócios Farelos e Volumosos". Os preços são FOB - SP.							
A cotação é fornecida pela empresa Agrovigna. O valor refere-se ao preço do farelo em São Paulo							
<b>Cotação de Preços de Farelo de Girassol</b>							
Fonte: Aboissa Óleos Vegetais							
Site:		<a href="http://www.aboissa.com.br">http://www.aboissa.com.br</a>					
<b>ABOISSA - 35% Proteína</b>		<b>ABOISSA - 28% Proteína</b>		<b>Agrovigna</b>		<b>MINAS GERAIS</b>	
Data	Valor (ton)	Data	Valor (ton)	Data	Valor (ton)	Data	Valor
		26/12/2006	R\$ 250,00				
		18/12/2007	R\$ 350,00				
		21/2/2008	R\$ 350,00				
		11/3/2008	R\$ 350,00				
		14/3/2008	R\$ 350,00				
		12/8/2008	R\$ 390,00				

Fonte: <http://www.aboissa.com.br>. Acesso em 01/09/2008.