

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA RURAL**

JOSIANE APARECIDA DE LIMA OLIVEIRA

**ANÁLISE DA (AUTO) SUSTENTABILIDADE DO PERÍMETRO IRRIGADO BAIXO
ACARAÚ: UM ESTUDO DE CASO**

**FORTALEZA – CE
2008**

JOSIANE APARECIDA DE LIMA OLIVEIRA

**ANÁLISE DA (AUTO) SUSTENTABILIDADE DO PERÍMETRO IRRIGADO BAIXO
ACARAÚ: UM ESTUDO DE CASO**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia Rural (mestrado), da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Ph.D Maria Irles Oliveira Mayorga

**FORTALEZA - CE
2008**

Margareth de Figueiredo Nogueira Mesquita – Bibliotecária/UFC- CRB-543

O48a Oliveira, Josiane Aparecida de Lima

Análise da (auto) sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú: Um estudo de caso. Fortaleza, 2008.

127fl. il. 21 cm.

Orientador Prof^ª. Ph.D Maria Irles de Oliveira Mayorga.

Mestrado (Dissertação) em Economia Rural.

1.Sustentabilidade. 2.Índices. 3.Desenvolvimento local e regional.
4. Perímetro Irrigado Baixo Acaraú. I.Título.

CDD- 363.7

JOSIANE APARECIDA DE LIMA OLIVEIRA

**ANÁLISE DA (AUTO) SUSTENTABILIDADE DO PERÍMETRO IRRIGADO BAIXO
ACARAÚ: UM ESTUDO DE CASO**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia Rural (mestrado), da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 30/05/2008

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Ph.D Maria Irlles Oliveira Mayorga (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof^ª. Dra. Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. José Sydrião de Alencar Junior
Superintendente do ETENE
BNB – Banco do Nordeste do Brasil

DEDICO

A Deus, que me conduziu frente aos obstáculos encontrados ao longo do caminho;
aos meus pais, pessoas fundamentais na minha formação;
ao meu marido, companheiro e incentivador;
aos meus familiares, que me apoiaram em todos os momentos;
aos meus amigos do curso de mestrado e professores, que contribuíram para esta conquista.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que guia meus passos, pela saúde e força em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais, Nivaldo e Maria Aparecida, aos meus irmãos, Sérgio e Silvânia, e a toda a minha família, por acreditarem na minha capacidade e por me incentivarem a concluir este trabalho.

Ao meu marido Fabrício, pelo companheirismo, amor, paciência e compartilhamento em todos os momentos no decorrer do curso.

À minha orientadora, Professora Dr^a. Maria Irles Oliveira Mayorga, pelo apoio na minha decisão de ingressar no mestrado em Economia Rural e pela confiança e ensinamentos importantes.

À Professora Dr^a. Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima, co-orientadora, e ao Superintendente do Banco do Nordeste do Brasil e membro da banca, Dr. José Sydrião de Alencar Junior, pelas contribuições na elaboração deste trabalho.

Aos Professores do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, pelas oportunidades, conselhos e ensinamentos transmitidos.

Aos Funcionários do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, pelo auxílio e atenção no decorrer do curso.

A todos os colegas da pós-graduação, especialmente Izabel e Rachel, pelos bons momentos de estudo e auxílios.

Ao Diretor do Centro de Ciências Agrárias, Prof. Sebastião Medeiros Filho, e à sua esposa, Rosa, pelo apoio em todos os momentos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos e por acreditar e investir nas possibilidades de crescimento intelectual do ser humano e do país.

Ao Banco do Nordeste do Brasil, pelo apoio financeiro oferecido para realização deste trabalho.

Aos gerentes, técnicos e funcionários do DIBAU (Distrito Irrigado Baixo Acaraú), pelo atendimento às solicitações a respeito das informações sobre o Perímetro.

À Universidade Federal do Ceará e ao Departamento de Economia Agrícola, pela oportunidade de concretização desta etapa da minha vida.

A todos que, de alguma forma, colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

RESUMO

Em várias partes do território nacional pode-se perceber a preocupação com a questão da insuficiência de recursos hídricos, que se tornam mais escassos à medida que a população, a indústria e a agricultura se ampliam. No semi-árido brasileiro, a questão é ainda mais delicada, pois há a importante interferência de fatores climáticos, como ocorrência de secas e irregular distribuição de chuvas, que comprometem a disponibilidade de água. A utilização da irrigação torna-se essencial para que os indivíduos possam exercer atividades agrícolas em regiões como esta, embora seja a atividade que mais desperdice água. É necessário que se utilizem métodos de irrigação que permitam o maior aproveitamento desse precioso líquido. Com o objetivo de possibilitar ao agricultor meios para produzir, de promover a melhoria de vida do produtor rural e de gerar desenvolvimento local e regional, surgem os programas de irrigação implantados pelo Governo através do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), como o projeto do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú. No entanto, o desempenho destes projetos precisa ser avaliado, já que se constituem num custo de oportunidade muito grande para a sociedade. Desta forma, conduziu-se este trabalho, com o objetivo de analisar a (auto) sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, avaliando questões econômico-financeiras, as dimensões social, ambiental, econômica e institucional, por meio de um conjunto de índices de sustentabilidade capazes de possibilitar o entendimento da realidade da região, além de observar as características dos irrigantes deste perímetro e sua integração rumo ao desenvolvimento sustentável. O procedimento metodológico adotado iniciou-se com a coleta dos dados primários, que foram tratados e organizados. A seguir, foram construídos o índice de sustentabilidade e os índices individuais de sustentabilidade para as dimensões social, ambiental, econômica e institucional. Os índices resultantes deste estudo são apresentados e os resultados indicam que a sustentabilidade no Perímetro Irrigado Baixo Acaraú pode ser questionada, uma vez que o índice de sustentabilidade apresenta grau médio e os índices individuais para as dimensões apresentam índices de sustentabilidade de grau médio ou ruim, o que sinaliza que esta atividade ainda não se traduziu em melhores condições vida e desenvolvimento para a população local.

Palavras-Chaves: Sustentabilidade, Índices, Desenvolvimento local e regional, Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

ABSTRACT

All across the national territory a preoccupation with the insufficiency of the hydric resources can be noticed, such resources become scarcer as the population, industry and agriculture grows. This issue is even more complicated in the Brazilian semi arid, because there is the interference of the climate factors, such as droughts and irregular rain distribution that compromise the water availability. The use of irrigation becomes essential for the individuals to perform agricultural activities in such regions, although those activities are the ones that waste water the most. Irrigation methods that allow the greatest use of this precious liquid should be adopted. With the objective of giving the cropper ways to produce and a life improvement and to generate both local and regional development, arise irrigation programs implanted by the Government through the National Department of Works Against the Drought (DNOCS), such as the Baixo Acaraú Irrigation Perimeter project. However, the execution of those projects need to be evaluated they are a large opportunity cost for society. This current research will analyze the (auto) sustainability of the Baixo Acaraú Irrigation Perimeter, evaluating economical and financial matters, social, environmental, economical and institutional dimensions through a group of sustainability indexes capable of providing an understanding of the reality of the region, in addition to observing the characteristics of this perimeter's irrigators and their integration towards sustainable development. The methodological procedure adopted started with the gathering of the primary data, which were treated and organized. Hereinafter, were built the levels of sustainability and the individual sustainability indexes for the social, environmental, economical and institutional dimensions. The resulting indexes from this studies are presented and the results indicate that the sustainability in the Baixo Acaraú Irrigation Perimeter can be questioned, once the sustainability index shows a medium or poor degree, which indicates that this activities has not translated itself into better life conditions and development to the local population yet.

Key-words: Sustainability, Indexes, Local and Regional Development, Baixo Acaraú Irrigation Perimeter

LISTA DE FIGURAS

Figura 01-	Pirâmide de Informações.....	38
Figura 02-	Mapa de localização do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú no Estado do Ceará.....	54
Figura 03-	Escopos e seus indicadores contextualizados para o Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	65
Figura 04-	Ocupação da terra de propriedade dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 01-	Valores dos índices de sustentabilidade obtidos por Rabelo (2007).....	51
Tabela 02-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo o número de moradores no domicílio.....	86
Tabela 03-	Distribuição de frequência dos moradores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a relação de parentesco com o produtor entrevistado.....	87
Tabela 04-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo o gênero.....	87
Tabela 05-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a idade.....	88
Tabela 06-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a escolaridade.....	88
Tabela 07-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a alfabetização.....	89
Tabela 08-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo o exercício de outra ocupação no período compreendido entre 01/01/2007 e 31/12/2007.....	89
Tabela 09-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo os tipos de lotes.....	90
Tabela 10-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a principal moradia.....	91
Tabela 11-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a fonte de água utilizada para beber.....	93
Tabela 12-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo os métodos de controle de pragas utilizados na unidade produtiva.....	94
Tabela 13-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a utilização de fogo na unidade produtiva.....	94
Tabela 14-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a realização de plantio de árvores para fins de conservação do solo.....	94
Tabela 15-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a adoção de práticas de plantio para evitar degradação do solo.....	95
Tabela 16-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a área total irrigada na propriedade.....	96
Tabela 17-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a solicitação de crédito ou outros financiamentos para as atividades desenvolvidas.....	97
Tabela 18-	Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo o tipo de assistência técnica recebido.....	98
Tabela 19-	Escolaridade dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú com mais de 25 anos.....	101
Tabela 20-	Acesso à educação pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	101

Tabela 21-	Taxa de escolarização de pessoas entre 7 e 14 anos residentes no domicílio dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	102
Tabela 22-	Taxa de alfabetização de pessoas maiores de 15 anos no domicílio dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	103
Tabela 23-	Tipologia da moradia referente à estrutura e piso existentes no domicílio dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	103
Tabela 24-	Tipologia da moradia referente à cobertura e número de cômodos existentes no domicílio dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	104
Tabela 25-	Abastecimento de energia utilizado no domicílio dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	104
Tabela 26-	Serviços de saúde disponíveis aos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	105
Tabela 27-	Freqüência das visitas de agentes de saúde aos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	105
Tabela 28-	Opções de lazer disponíveis aos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	105
Tabela 29-	Principal forma de abastecimento de água utilizada na propriedade pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	106
Tabela 30-	Acesso a esgotamento sanitário pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	107
Tabela 31-	Principal destinação dada aos dejetos pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	107
Tabela 32-	Disponibilidade de coleta de lixo no domicílio dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	107
Tabela 33-	Principal destinação dada ao lixo do domicílio dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	108
Tabela 34-	Classificação da qualidade da água destinada ao consumo humano pelos dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	108
Tabela 35-	Tratamento dado à água utilizada para consumo humano pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	108
Tabela 36-	Utilização de agrotóxicos/fertilizantes químicos nas atividades agrícolas pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	109
Tabela 37-	Conhecimento dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú sobre a legislação a respeito do uso de agrotóxico/fertilizantes nas atividades agrícolas.....	109
Tabela 38-	Renda média anual dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú proveniente de atividades no Perímetro.....	110
Tabela 39-	Consumo de bens duráveis pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	112
Tabela 40-	Participação de organização social, política ou outra pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	112
Tabela 41-	Recebimento de assistência técnica para orientar os produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú sobre técnicas de cultivo, preços e problemas de ciclo de oferta.....	113
Tabela 42-	Freqüência da prestação de serviço de assistência técnica aos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	113
Tabela 43-	Acesso dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú à informações capazes de auxiliar em processos de tomada de decisão a respeito de assunto de interesse da comunidade.....	114

Tabela 44-	Recebimento de apoio/informações a respeito de comercialização pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	114
Tabela 45-	Valores do índice de sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	115
Tabela 46-	Valores do índice de sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú – considerando somente a variável rendimento como indicador econômico.....	115
Tabela 47-	Graus de sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	116
Tabela 48-	Graus de sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú - considerando somente a variável rendimento como indicador econômico.....	116

LISTA DE QUADROS

Quadro 01-	Características necessárias para a construção de sistemas de indicadores adequados.....	43
Quadro 02-	Princípios de Bellagio.....	47
Quadro 03-	Indicadores de desenvolvimento sustentável utilizados por Melo e Lustosa (2005).....	50
Quadro 04-	Indicadores de desenvolvimento sustentável selecionados por Rabelo (2007).....	51
Quadro 05-	Importância e pesos relativos dos indicadores de sustentabilidade.....	61
Quadro 06-	Graus de sustentabilidade.....	64
Quadro 07-	Quadro do Índice Social, indicadores utilizados e variáveis e escores.....	66
Quadro 08-	Quadro do Índice Ambiental, indicadores utilizados e variáveis e escores.....	71
Quadro 09-	Quadro do Índice Econômico, indicadores utilizados e variáveis e escores.....	75
Quadro 10-	Quadro do Índice Institucional, indicadores utilizados e variáveis e escores.....	77

LISTA DE SIGLAS

APAFG - Associação de Produtores de Algas das Comunidades de Flecheiras e Guajirú

BIRD - Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento

BNB - Banco do Nordeste do Brasil

CAGECE - Companhia de Água e Esgoto do Ceará

CDS - Comissão de Desenvolvimento Sustentável

CEPAL - Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL)

CLT - Consolidação das Leis Trabalhistas

CNUCED - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

COELCE - Companhia Energética do Ceará

DIBAU - Distrito de Irrigação do Baixo Acaraú

DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

ECOSOC - Conselho Econômico e Social das Nações Unidas

EIA - Estudo de Impactos Ambientais

EMATERCE - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará

ETENE - Escritório Técnico de Estudos do Nordeste

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISI - Industrialização Via Substituição de Importações

MIT - Massachusetts Institute of Technology

ONG - Organização Não-Governamental

ONU - Organização das Nações Unidas

PAPP - Programa de Apoio ao Pequeno Produtor

PCAV - Projeto Cultivo das Algas Vermelhas

PIB - Produto Interno Bruto

PIN - Plano de Irrigação Nacional

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PROINE - Programa de Irrigação do Nordeste

PROTERRA - Programa de Redistribuição de Terras

RIMA - Relatório de Impactos Ambientais

SEAGRI - Secretaria de Desenvolvimento Agrário

SEEBLA - Serviços de engenharia Emílio Baumgart Ltda.

SEMACE - Superintendência Estadual do Meio Ambiente

SIM - Serviço de Informações de Mercado

SPSS - Statistical Package for Social Sciences

SRH - Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará

SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste

UFC - Universidade Federal do Ceará

UNB - Universidade de Brasília

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
1.1	O Problema e sua Importância.....	19
1.2	Hipótese.....	21
1.3	Objetivos.....	21
1.3.1	Objetivo Geral.....	21
1.3.2	Objetivos Específicos.....	22
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	23
2.1	As Vulnerabilidades da Atividade Rural.....	23
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	29
3.1	Evolução do Conceito de Desenvolvimento Sustentável.....	29
3.2	Desenvolvimento do Capitalismo no Brasil e seus Elementos de Não sustentabilidade.....	32
3.3	Conceito de Auto-Sustentabilidade.....	34
3.4	Conceito de Sustentabilidade.....	35
3.5	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.....	36
3.5.1	Indicadores: Principais Aspectos.....	36
3.5.2	Componentes e Características de Indicadores de Sustentabilidade.....	39
3.5.3	Formulação e Aplicação de Indicadores de Sustentabilidade.....	42
3.5.4	Limitações dos Indicadores de Sustentabilidade.....	44
3.5.5	Aspectos Relevantes na Formulação de Sistemas de Indicadores para a Avaliação de Sustentabilidade.....	46
3.6	Sistemas de Indicadores Relacionados ao Desenvolvimento Sustentável.....	49
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	53
4.1	Área Geográfica de Estudo.....	53
4.1.1	Justificativa da Área Geográfica de Estudo.....	54
4.1.2	Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	55
4.2	Área Científica de Estudo.....	58
4.2.1	Métodos de Análise.....	59
4.3	Avaliação da (Auto) Sustentabilidade.....	60
4.3.1	Análise <i>Ex-Post</i>	60
4.3.2	Análise Em Processo.....	60
4.3.2.1	Cálculo dos Índices de Sustentabilidade para as Dimensões Social, Ambiental, Econômica e Institucional.....	61
4.3.2.2	Cálculo do Índice de Sustentabilidade.....	62
4.3.2.3	Identificação do Grau de Sustentabilidade.....	63
4.3.2.4	Definição e Classificação dos Indicadores de Sustentabilidade.....	64
4.3.3	Análise <i>Ex-Ante</i>	79
4.4	Fontes de Dados.....	80
4.5	Estudo de Caso.....	81
5	RESULTADOS.....	83

5.1	Análise <i>Ex-Post</i>.....	83
5.2	Análise Em Processo – Análise da Sustentabilidade.....	86
5.2.1	Características dos Produtores de Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.....	86
5.2.2	Índice de Sustentabilidade para as Dimensões Social, Ambiental, Econômica e Institucional.....	100
5.2.3	Índice de Sustentabilidade.....	115
5.3	Análise <i>Ex-Ante</i> – Análise da Auto-Sustentabilidade.....	116
6	CONCLUSÃO.....	118
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	124

I INTRODUÇÃO

A água, um recurso natural renovável, é um elemento indispensável à vida de todos os seres humanos e à manutenção dos ecossistemas. Propicia diversos tipos de usos que podem ser consuntivos e não consuntivos. No primeiro caso, ocorrem perdas ou consumo entre o que é retirado e o que retorna ao curso natural, como o uso doméstico, industrial e irrigação. O uso não consuntivo é aquele em que não há perdas, consumo ou desperdício, como, por exemplo, a utilização da água para geração de energia elétrica, navegação, pesca e composição paisagística (MOTA, 1988).

Cerca de 97,5% de toda a água mundial está nos oceanos (água salgada), 2,49% está nas regiões polares, subterrâneas ou em aquíferos de difícil e alto custo de extração. Somente 0,007% de toda a água no planeta é potável, apropriada para uso (MENCONI, 2002).

Este recurso renovável apresenta-se de maneira irregular no planeta, ou seja, abundante em algumas regiões e escasso em outras. Segundo Leal; Guimarães (1997) *apud* Lima (1999), o Brasil, embora possua 12% dos recursos hídricos de escoamento superficial de todo o mundo, apresenta heterogeneidade na sua distribuição entre as regiões, estando a maior parte desta água (72%) na bacia do rio Amazonas, região com baixo índice populacional.

Verifica-se a importância do gerenciamento dos recursos hídricos como meio de suavizar os impactos da má distribuição das fontes de água, por meio da gestão integrada das águas, do planejamento, regulação e controle de seu uso, bem como da conservação, reaproveitamento e recuperação destes recursos naturais.

Em regiões onde há escassez de água, ocorrência de secas, deficiências, irregularidades e má distribuição das chuvas, a utilização da irrigação torna-se meio essencial para que se possa produzir, pois estes fenômenos climáticos, como se observa no nordeste brasileiro, são capazes de comprometer safras e dizimar rebanhos, atingindo a população que depende dessas atividades e deixando-a em estado de pobreza (OLIVEIRA, 1994).

Embora a irrigação seja necessária, considerando as condições apresentadas, seu uso deve ser racional, pois a agricultura é um dos setores que mais usa e consome água e a irrigação é a atividade que apresenta maior desperdício.

A agricultura é responsável, anualmente, por 65% do uso e 87% do consumo¹ total de água no mundo, enquanto para a indústria esses valores são de 24% e 6%, respectivamente (ALMEIDA, 2001).

Este setor é também o que mais desperdiça água, já que a irrigação deixa de aproveitar cerca de metade da água utilizada, que não atinge as plantações, perdida pela infiltração no solo. Além disso, sistemas de irrigação mal planejados e/ou mal operados podem provocar a salinização e degradação dos solos. A melhoria da eficiência dos sistemas de irrigação e sua correta utilização são condições essenciais para se atingir o desenvolvimento sustentável.

Nesse contexto, percebe-se a importância dos programas de irrigação implantados pelo Governo, através do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), com o objetivo, entre outras finalidades, de promover a melhoria da qualidade de vida do produtor rural e distribuir mais equitativamente a renda. É essencial, também, se fazer avaliações e análises acerca do desempenho destes projetos no que diz respeito à sustentabilidade em seus escopos social, ambiental, econômico e institucional, já que representam custo de oportunidade muito grande para a sociedade.

1.1 O Problema e Sua Importância

O Estado do Ceará, situado no Nordeste do Brasil, ocupa uma área geográfica de 148.825,602 km², contendo 184 municípios divididos em sete mesorregiões. O seu território equivale a 9,4% da área do Nordeste e a 1,7% da área do Brasil. Com 93% de seu território inserido no semi-árido, o Estado apresenta as características comuns a esse tipo de região, que são: a baixa precipitação média anual, de cerca de 750 mm, grandes variações pluviométricas intra e interanuais, solos cristalinos, impermeáveis, rasos e pedregosos (FIGUEROA, 1977 *apud* PINHEIRO, 1998).

¹ Uso e consumo de água não são sinônimos. Segundo Pereira (2005), o uso da água corresponde à mobilização de uma certa quantidade de água para determinado fim. Parte dessa água retorna ao ambiente e a parte que não retorna corresponde ao consumo.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007), sua população estimada no ano de 2007 era de 8.185.250 habitantes.

As bacias hidrográficas do Estado, de acordo com a Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará (SRH, 2007) são: Coreaú, Acaraú, Litoral, Curu, Metropolitana, Parnaíba, Banabuiú, Baixo Jaguaribe, Médio Jaguaribe, Alto Jaguaribe e Salgado.

O caráter intermitente é a característica principal dos rios do Ceará. A ocorrência periódica de secas e a dependência da água da chuva fazem com que os rios estaduais sequem nos períodos de estiagem.

De acordo com Lima (2002), as principais características do recurso água no Estado são: rios intermitentes, águas subterrâneas limitadas, baixa precipitação e escoamento superficial pequeno, altas temperaturas e altas taxas de evaporação (acarretando baixa eficiência hidrológica dos reservatórios e um desperdício das águas das chuvas em torno de 75%). Além disso, o Estado apresenta grande parte de seu subsolo com baixa capacidade de armazenamento de água. Segundo Pinheiro (1998), 70% do território do Estado é composto por rochas cristalinas e o baixo poder de retenção de água desses solos impossibilita a formação de reservas significativas de água nos períodos de estiagem.

O fato de o Ceará não possuir rios perenes incentivou, ao longo de décadas, a construção de reservatórios de pequeno, médio e grande porte, tanto pela iniciativa privada, como pelo governo, visando à regularização da oferta de água nos períodos secos (PINHEIRO, 1998).

Informações da SRH (2007) indicam que no Estado existem atualmente 8.000 açudes, com capacidade total de acumulação de cerca de 18 bilhões de metros cúbicos de água. As condições climáticas do Estado conferem à irrigação importância fundamental como instrumento para viabilizar uma agricultura mais produtiva.

De acordo com o DNOCS (2007), existem no Ceará 14 perímetros Irrigados: Araras Norte, Ayres de Souza, Baixo Acaraú, Curu-Paraipaba, Curu-Pentecoste, Ema, Forquilha, Icó-Lima Campos, Jaguaribe-Apodi, Jaguaruana, Morada Nova, Quixabinha, Tabuleiros de Russas e Várzea do Boi.

Estes projetos de irrigação implantados pelo Governo, pelo DNOCS, são importantes meios para possibilitar a melhoria das condições de cultivo, da qualidade de vida do produtor, gerar emprego e renda e, conseqüentemente, promover o crescimento e desenvolvimento local. Porém, observa-se que, nos quatro maiores perímetros irrigados implantados pelo governo federal no Estado (Baixo Acaraú, Tabuleiros de Russas, Jaguaribe-Apodi e Araras-Norte), o índice de ocupação não chega a 20% (CASTRO, 2007).

A baixa utilização destas áreas compromete a consecução dos objetivos dos projetos de irrigação. No Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, a relação entre os custos de manutenção e a baixa arrecadação, que se deve à acanhada ocupação, sugerem que o mesmo não consiga atingir a sustentabilidade e a auto-sustentabilidade.

Análises acerca do andamento do projeto, bem como de seus resultados, devem ser realizadas em razão não somente da importância da alocação eficiente de recursos como a água, que é um dos fatores determinantes do sucesso das atividades agrícolas, mas também do fato de que um projeto público acarreta um custo de oportunidade para a sociedade, sendo essencial, portanto, sua avaliação como objeto de políticas públicas.

Desta forma, pode-se perceber a necessidade da realização deste estudo.

1.2 Hipótese

O Perímetro Irrigado Baixo Acaraú pode apresentar sustentabilidade, porém não apresenta auto-sustentabilidade.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar a (auto) sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, numa abordagem *ex-post*, em processo e *ex-ante*.

1.3.2 Objetivos Específicos

Especificamente pretende-se:

- a) Realizar análise *ex-post* do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú;
- b) Realizar análise em processo do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, através de:
 - i. Caracterização do perfil do irrigante do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú;
 - ii. Cálculo dos índices de sustentabilidade para as dimensões social, ambiental, econômica e institucional;
 - iii. Cálculo do índice de sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú;
- c) Realizar análise *ex-ante* do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú quanto à sua auto-sustentabilidade econômico-financeira.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 As Vulnerabilidades da Atividade Rural

De acordo com a literatura, uma das maiores fragilidades da economia brasileira é a vulnerabilidade externa. Na década de 1940, já se observava que a entrada de divisas dependia das exportações de poucos produtos primários, caracterizando o Brasil como tradicional exportador de produtos primários e importador de produtos industrializados, fato que sinalizava que a região estava condenada ao subdesenvolvimento caso algo não fosse feito para reverter essa situação (CARVALHO; SILVA, 2005).

De acordo com Carvalho; Silva (2005), o governo passou então a interferir na economia com a adoção de práticas protecionistas e investimento em infra-estrutura para impulsionar a industrialização, visando ao chamado desenvolvimento por substituição de importações. Desta forma, o país se converteu de uma economia primário-exportadora para uma sociedade urbana e industrial. No entanto, a estratégia gerou grande endividamento externo, forçando o rompimento do modelo em direção à abertura comercial na década de 1990.

Segundo os mesmos autores, a partir de 1995, a balança comercial brasileira começou a registrar déficits, situação que somente foi revertida em 2001. Estes déficits agravaram o déficit em transações correntes, que acabou sendo financiado por empréstimos, financiamentos e investimentos estrangeiros, o que originou, como consequência, remessas de lucros e pagamentos de juros, desencadeando novos déficits. Para não alimentar esse ciclo vicioso, as exportações devem prover divisas suficientes para efetuar essas remessas, para que o endividamento não se agrave e que novas crises no balanço de pagamentos não ocorram. A geração de divisas não se destina somente ao pagamento das despesas com importações, mas também a equilibrar o saldo de todas as transações correntes do balanço de pagamentos que englobam o balanço de serviços, o balanço de rendas e as transferências, além da balança comercial.

A partir de 2001, o país voltou a ter superávit comercial, chegando a apresentar superávit em transações correntes de US\$ 4 bilhões em 2003. O crescimento das exportações agrícolas contribuiu significativamente para esses superávits e aumentou a importância

relativa do setor no Produto Interno Bruto (PIB). A taxa de crescimento do PIB agropecuário tem sido superior à do PIB total, apresentando diferenças mais acentuadas nos últimos anos (CARVALHO; SILVA, 2005).

Segundo Teixeira (2007), alguns números do agronegócio mostram o seu desempenho no período recente, como a participação de mais de 30% no PIB, o aumento da produção de grãos, entre 1995 e 2005, de 80 para 120 milhões de toneladas, o crescimento de 40% da produtividade agrícola, entre 1990 e 2004, o aumento das exportações agrícolas, entre 2000 e 2006, de US\$ 20,5 bilhões para US\$ 50 bilhões, o aumento da participação do Brasil no comércio agrícola mundial de 5,7% contra a média histórica de 3%, entre outros.

Os resultados sobre o desempenho da atividade podem ser entendidos como sucesso para o setor. Contudo, sob o enfoque do conjunto da economia, esse progresso caracteriza aumento da vulnerabilidade externa do país (CARVALHO; SILVA, 2005).

Os autores afirmam que, embora tenha contribuído significativamente para a geração de divisas, o setor agrícola não deve assumir papel de principal fonte fornecedora, sob pena de colocar o país numa situação de vulnerabilidade, por várias razões. A primeira é a grande concentração das exportações agrícolas em poucos produtos, o que aumenta a variabilidade do ingresso de divisas e, um aspecto básico da sustentabilidade do crescimento econômico de um país é, justamente, sua garantia com relação aos ingressos de divisas para honrar os compromissos externos. A segunda diz respeito ao crescimento da participação dos produtos primários na composição do PIB, tornando o país dependente de produtos agrícolas como fonte de divisas, o que é um obstáculo ao desenvolvimento. Outra razão, ainda, é que a taxa de crescimento das importações agrícolas mundiais é menor que a dos demais produtos e os países mais desenvolvidos apresentam tendência de redução ainda mais acentuada, enquanto as exportações brasileiras aumentam e mais crescem para os mercados dos países em desenvolvimento, que nem sempre têm capacidade sustentada de pagamentos.

Além destas razões, ainda citam o fato de que a demanda mundial por produtos primários é relativamente decrescente e cresce menos que a dos produtos industrializados, de que a variabilidade dos preços e quantidades do comércio agrícola é bem maior que a dos produtos industrializados, de que o relativo sucesso das exportações brasileiras mais se deve ao aumento das quantidades exportadas e de que as relações de troca das exportações

agrícolas têm declinado nas últimas décadas e têm sido desfavoráveis ao Brasil pelo fato de que a evolução dos preços dos produtos manufaturados foi bem mais favorável que a dos agrícolas, que apresentaram queda. Isso contribui para salientar a condição de vulnerabilidade do setor.

De acordo com Teixeira (2007), a queda dos preços agrícolas vem sendo acompanhada pelo aumento dos custos de produção. Diante deste cenário, os países ricos recorrem à práticas protecionistas e subsídio aos seus agricultores, mas nos países em desenvolvimento, perante as suas impossibilidades financeiras de recorrerem às mesmas estratégias, os grandes agricultores se amparam em fatores como a “cultura” da inadimplência no crédito rural, desonra da remuneração e condições do trabalho, exploração intensiva e extensiva dos recursos naturais, entre outros, para a sobrevivência na atividade. Na origem do processo de queda dos níveis de rentabilidade econômica da atividade agrícola primária, estariam os seguintes fatores: protecionismo e os subsídios agrícolas praticados pelos países ricos; a característica de superprodução do modelo agrícola produtivista; a concentração e a centralização econômica dos capitais industrial, financeiro e comercial no entorno da atividade agrícola e a estabilização relativa do consumo alimentar no mundo.

O desenvolvimento econômico tem como uma de suas conseqüências a queda da importância relativa da agricultura na atividade econômica. No Brasil, esse processo ocorreu entre 1950 e 1990, em razão da adoção do modelo de substituição de importações, quando a participação do setor no PIB caiu à taxa média anual de 2,3%. Na década de 1950, a agricultura representava 25% do PIB brasileiro e chegou ao mínimo de 7,6% em 1993. A partir de então, o setor voltou a crescer mais que o restante da economia (CARVALHO; SILVA, 2005).

Segundo Carvalho; Silva (2005), o crescimento econômico também tem como resultado o aumento das importações, mas as exportações devem gerar as divisas necessárias para pagar pelas importações, para não agravar o endividamento externo.

Os autores afirmam ainda que o aumento das quantidades exportadas de produtos primários não significa essencialmente melhoria do bem estar da sociedade brasileira e que a dependência das exportações agrícolas, o que é crescente, põe em risco a capacidade de

geração de divisas do país, bem como a possibilidade de alcançar o crescimento econômico sustentado.

Além destes aspectos macroeconômicos, outras podem ser as vulnerabilidades do setor, como o fato de que, além de a demanda por produtos agrícolas estar diminuindo pelo mundo, o Brasil ainda tem que se submeter à tarifas de proteção que dificultam a entrada de produtos brasileiros em muitos países.

Outro elemento que faz com que o país permaneça na situação de vulnerabilidade é o endividamento do setor agrícola, influenciado, em alguns casos, pelas adversidades climáticas e planos econômicos. Segundo Stephanes (2007), o valor do endividamento do setor foi estimado em R\$ 100 bilhões em 2007.

Stephanes (2007) cita ainda a infra-estrutura e a logística como preocupações, sendo necessários investimentos em rodovias, hidrovias, ferrovias e portos, para tornar mais viável e competitiva a comercialização dos produtos.

Não se pode deixar de mencionar ainda os efeitos adversos do clima, que são capazes de comprometer safras inteiras. A atividade agrícola depende intensamente de fatores climáticos, como temperatura, umidade, pluviosidade, entre outros, que podem afetar a produção.

Segundo Teixeira (2007), a agricultura é influenciada por fenômenos naturais, ao mesmo tempo em que tem influência sobre os mesmos. Como exemplo, o autor cita o fato de a agricultura ser responsável por cerca de 30% das emissões globais de CH₄, CO₂, CO e N₂O e que os gases N₂O e CH₄, que apesar de liberados em menor quantidade pelo solo, apresentam um efeito em massa equivalente a cerca de 270 e 25 vezes, respectivamente, em relação ao do CO₂ no aquecimento do planeta. A utilização de fertilizantes químicos é, então, um grande fator de contribuição da agricultura para o aquecimento global. Porém, sem a utilização desses recursos, a agricultura produtivista pode ser inviabilizada.

Muitos pesquisadores, em discussão sobre qual seria o modelo ideal para a atividade agrícola no Brasil, têm sugerido o modelo agroecológico como alternativa para que a agricultura no país seja sustentável.

De acordo com Barbosa (2007), a agroecologia surge como a alternativa mais viável para um novo modelo agrícola sustentável e, por meio dela, é possível se obter agroecossistemas que influenciam os aspectos ecológicos, ambientais, econômicos e culturais de maneira positiva, pela redução da vulnerabilidade às pragas, menor dependência de insumo externo, maior eficiência no uso da terra, entre outros aspectos.

Romeiro (2003) afirma que para que o modelo seja possível, deve haver mais investimentos e pesquisas, além de assistência e crédito aos agricultores que queiram substituir as práticas predatórias. Assegura, ainda, que a trajetória de modernização seguida pela agricultura brasileira se deu por ser a alternativa mais produtiva e lucrativa, no entanto outra trajetória, eficiente e menos agressiva ao meio ambiente, poderia ter sido seguida. Nesse caso, a produtividade do trabalho teria sido menor, já que a agricultura ecológica é mais complexa e intensiva nesse recurso.

Não é possível falar em equilíbrio ecológico com a monocultura, pois a agricultura agroecológica demanda um mínimo de biodiversidade, que deve ser compatível com a mecanização, para que não se retroceda no tempo, ou seja, o sistema deve ser complexo e mecanizável. Para tanto, alguns artifícios existem, como a rotação de culturas, obedecendo a regras agrônômicas de complementaridade. Do ponto de vista ecológico, o ideal seria que houvesse a associação de várias plantas complementares, todavia, esse sistema não permite a mecanização, pois cada cultura tem um tipo de crescimento e de colheita diferente. (ROMEIRO, 2003).

O autor ainda alega que é necessário que a pesquisa se volte para a possibilidade de mecanização de um sistema mais complexo para que a produtividade do trabalho não caia. Ainda assim, a produtividade do trabalho num sistema complexo não alcançaria a produtividade do trabalho num sistema de monocultura, mas traria o benefício da proteção do meio ambiente, da sustentabilidade do ecossistema agrícola, e também traria benefício aos consumidores, que teriam acesso a alimentos com valor nutricional e sem resquícios de agroquímicos.

A agricultura ecológica pode ser adotada em qualquer escala, porém, por exigir mais cuidados e ser mais complexa, exige mais trabalho, sendo, então, mais adaptada à agricultura familiar (ROMEIRO, 2003).

No entanto, segundo o autor, há alguns bloqueios do lado da oferta, como a falta de incentivo no mercado, o tempo e o custo de conversão para a agricultura agroecológica. O solo, que anteriormente recebia agrotóxico, precisa descansar para descontaminar. Além disso, existe a barreira causada pela falta de informação e também o problema da certificação, já que estes produtos precisam ser certificados e poucas instituições o fazem.

Este modelo, bastante defendido por especialistas na atualidade, resolveria alguns dos problemas que dão à agricultura condição de vulnerabilidade, no entanto um conjunto de decisões e medidas precisam ser tomadas pelas autoridades governamentais para que o objetivo da sustentabilidade na atividade agrícola brasileira seja alcançado.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Evolução do Conceito de Desenvolvimento Sustentável

A partir da segunda metade do século XIX, a deterioração ambiental e suas conseqüências originaram as primeiras inquietações, estudos e reações com o objetivo de se conseguir métodos e técnicas de redução dos danos ao ambiente.

Diagnósticos mostraram que a degradação ambiental provém, sobretudo, do crescimento populacional descontrolado e da excessiva exploração dos recursos naturais e que é preciso haver estabilidade populacional, econômica e ecológica, para que tudo no futuro não se acabe. Esses estudos lançaram subsídios para a idéia de desenvolvimento aliado à conservação (UNB, 2007).

Embora essa idéia de desenvolvimento estivesse presente nas diferentes concepções dos estudiosos das ciências econômicas, a Teoria do Desenvolvimento originou-se, efetivamente, logo após a Segunda Guerra Mundial.

É possível identificar duas correntes diferentes de pensamento na literatura: uma que considera o crescimento como sinônimo de desenvolvimento e outra que afirma que o crescimento é condição necessária, porém não suficiente, para o desenvolvimento (MORETTO; GIACCHINI, 2005).

Nesta última corrente, a idéia é a de se buscar uma combinação coerente entre a escala de produção econômica e a capacidade de suporte do meio ambiente. Além disso, o crescimento deve ser orientado, melhor distribuído, visando a atender as necessidades humanas essenciais e a erradicar a pobreza (MELO; LUSTOSA, 2005).

Iniciada na década de 1950, essa distinção entre os conceitos de crescimento e de desenvolvimento econômico foi caracterizada por questões referentes à distribuição de renda e à qualidade de vida dos indivíduos. Na década de 1970, foram acrescentadas concepções em que havia a preocupação com a questão ecológica. O documento publicado naquele período, “Os limites para o crescimento”, do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), alertava

sobre os riscos gerados por um modelo de crescimento econômico que não levava em consideração a capacidade dos recursos naturais (MORETTO; GIACCHINI, 2005).

Com a intenção de discutir e encontrar soluções para a problemática ambiental, a Organização das Nações Unidas (ONU) promoveu a Conferência de Estocolmo, em 1972, que teve como resultado a criação da Declaração sobre o Ambiente Humano que, entre outros aspectos, introduziu ao mundo que tanto as gerações presentes como as futuras devem ter reconhecido como direito fundamental a vida num ambiente saudável e não degradado (UNB, 2007).

Para que o desenvolvimento sustentável seja alcançado, todas as relações do homem com a natureza devem acontecer com o menor dano possível ao ambiente. Tudo deve existir preservando a biodiversidade (UNB, 2007).

A ONU criou, em 1983, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, presidida por Gro Harlem Brundtland, ex-primeira-ministra da Noruega. A comissão tinha como objetivos reexaminar as questões críticas relativas ao meio ambiente e reformular propostas para abordá-las, além de sugerir novas formas de colaboração internacional, visando a orientar as políticas e ações no sentido das mudanças necessárias e também possibilitar uma maior compreensão sobre estes temas, incentivando a uma atuação mais firme (UNB, 2007).

A comissão sugeriu a elaboração de uma nova declaração universal sobre a proteção ambiental e o desenvolvimento sustentável e, em 1987, foi criado o Relatório Brundtland, que propôs agregar o desenvolvimento econômico à questão ambiental.

Em 1992, prevista no Relatório Brundtland, foi realizada, no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUCED), também conhecida como ECO-92. O encontro reuniu representantes de 175 países e de organizações não-governamentais (UNB, 2007).

Os acordos realizados na ECO-92 incluem três convenções: uma sobre mudança do clima, uma sobre biodiversidade e uma declaração sobre florestas. A Conferência também aprovou outros documentos que defendem o conceito fundamental de desenvolvimento

sustentável, que combina a evolução econômica com a necessidade de uma consciência ecológica. Estes documentos são: a Declaração do Rio e a Agenda 21 (UNB, 2007).

A Agenda 21, principal documento produzido na ECO-92, é um programa de ação que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica, viabilizando o novo padrão de desenvolvimento ambientalmente racional. Foi aprovada por todos os países presentes na ECO-92 e a aceitação do seu formato e conteúdo favoreceu a criação da Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS), vinculada ao Conselho Econômico e Social das Nações Unidas (ECOSOC), que tem como objetivo acompanhar e contribuir com os países na elaboração e implementação das agendas nacionais (UNB, 2007).

Em 2002, ocorreu em Johannesburgo, na África do Sul, outro evento mundial para discutir o meio ambiente e desenvolvimento sustentável. Promovida pela ONU, a Rio +10, ou Eco-2002, teve como objetivo discutir e avaliar os acertos e falhas nas ações referentes ao meio ambiente nos últimos dez anos (UNB, 2007).

Entre os temas debatidos estão o acesso a energia limpa e renovável, o efeito estufa, a conservação da biodiversidade, a proteção e uso das fontes de água, o acesso à água potável, o saneamento e o controle de substâncias químicas nocivas. Na ocasião, foram estabelecidas metas para os próximos dez anos, sendo o empenho dos países participantes em reduzir pela metade a população sem acesso à água potável e saneamento básico, até 2015, a principal delas (UNB, 2007).

É possível perceber, portanto, que o estudo sobre desenvolvimento econômico passou por diversas fases. A primeira refere-se ao período em que não havia diferenciação entre crescimento e desenvolvimento econômico, quando esses conceitos eram vistos como sinônimos. A segunda fase, iniciada após a Segunda Guerra Mundial, foi marcada pela teoria do desenvolvimento que analisou a diferença entre crescimento e desenvolvimento econômico. Já na década de noventa, surge uma nova abordagem relacionada ao desenvolvimento sustentável que considera o equilíbrio do ecossistema (MORETTO; GIACCHINI, 2005).

O desenvolvimento sustentável deve ser um objetivo de toda a sociedade para que possa ser alcançado. Desde os indivíduos, empresas, instituições, no que diz respeito às discussões

como: explosão demográfica, controle da natalidade, desenvolvimento industrial e depredação, até o Estado brasileiro que, por sua vez, deve gerir programas e projetos condizentes com as deliberações mundiais ambientais, levando as diretrizes à sociedade, que terá assim a oportunidade de participar mais confiante de que o desenvolvimento sustentável é possível.

3.2 Desenvolvimento do Capitalismo no Brasil e Seus Elementos de Não Sustentabilidade

Até a II Guerra Mundial, o desenvolvimento era entendido como sinônimo de crescimento, ou seja, do aumento da capacidade produtiva de uma economia e do volume de bens e serviços ofertados. A partir da observação da desigualdade existente entre os países subdesenvolvidos (não-industrializados) e os países desenvolvidos (industrializados), o conceito de desenvolvimento passou a abordar, além do aumento da capacidade produtiva da economia, a melhor distribuição de renda e melhoria na qualidade de vida da população. Assim, os processos de desenvolvimento se voltaram para políticas de promoção da industrialização e em políticas sociais assistencialistas (MELO; LUSTOSA, 2007).

O processo de industrialização, conhecido como Industrialização via Substituição de Importações (ISI), ganha força na América Latina, estando o Brasil inserido neste padrão de desenvolvimento.

Em 1948, o ECOSOC criou a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com o objetivo de “(...) monitorar as políticas direcionadas à promoção do desenvolvimento econômico da região latino-americana, assessorar as ações encaminhadas para sua promoção e contribuir para reforçar as relações econômicas dos países da área, tanto entre si como com as demais nações do mundo” (CEPAL, 2008).

Em seguida, além de ampliar seu trabalho para os países do Caribe, incorporou o objetivo de promover o desenvolvimento social e sustentável.

Segundo Melo; Lustosa (2005), a América Latina, de acordo com o esquema centro-periferia, tese lançada por Raúl Prebisch, em 1950, funcionava como uma constelação, cujo centro eram os países industrializados e a periferia era a América Latina. Este sistema de

relações econômicas internacionais beneficiava o centro, que produzia manufaturas e era responsável pelo desenvolvimento tecnológico, enquanto a periferia fornecia matérias primas, dada sua riqueza de recursos naturais.

A distribuição dos ganhos era desigual entre centro e periferia, ficando o primeiro com a geração e disseminação do progresso tecnológico. O sistema se organizava de maneira a atender aos interesses do primeiro, realimentando um ciclo vicioso, no qual a dependência da periferia era cada vez maior. Esse padrão de desenvolvimento no Brasil reforçou uma estrutura social heterogênea, na qual uma grande parte da população – os não-exportadores – ficou à margem do processo de desenvolvimento, aprofundando a exclusão social, já que as outras atividades não se beneficiaram do progresso tecnológico, permanecendo com a produtividade e a capacidade de gerar renda, muito baixas (MELO; LUSTOSA, 2005).

Os ganhos econômicos dos países da periferia, como o Brasil, concentraram-se nas mãos das elites diretamente beneficiárias – as classes exportadora e política.

Entretanto, de acordo com Furtado (1974), citado por Melo; Lustosa (2005), os excedentes gerados com as exportações de café, no caso do Brasil, não eram empregados para a formação de capital, mas destinados a financiar a propagação dos novos padrões de consumo que surgiam no centro do sistema econômico mundial em constituição.

Desta maneira, o país passou por um processo de “modernização”, em que uma pequena parte da população, que concentrava a maior parte da renda, passou a adotar padrões de consumo sofisticados, causando uma dependência cultural do país em relação ao centro, levando à criação e ampliação de mercados para os novos produtos gerados pelo desenvolvimento tecnológico do centro, o que era de interesse das classes dirigentes locais e dos grupos estrangeiros controladores da economia internacional (MELO; LUSTOSA, 2005).

Com as sucessivas crises da economia cafeeira, o Brasil inicia seu processo de ISI, que começa com a produção de produtos consumidos pela classe mais abastada, de acordo com os padrões de consumo do centro. Para a implantação deste tipo de indústria, foi necessária a importação de tecnologia dos países desenvolvidos, que eram intensivas em capital (MELO; LUSTOSA, 2005, p.5).

A baixa capacidade de absorção da mão-de-obra, abundante no país, desencadeou o desemprego, ao mesmo tempo em que a periferia passou a adotar os padrões do centro e a revelar incongruências e transformações importantes, visto que não acompanharam sua evolução. Estes padrões de consumo adotados foram possíveis em razão do aumento da renda gerada pela exploração de recursos naturais não renováveis e pela realocação de recursos, tendo em vista uma especialização num sistema de divisão internacional do trabalho (Furtado, 1974, *apud* Melo; Lustosa, 2005). Estas formas de ampliação da renda estão inter-relacionadas, já que a inclusão brasileira no comércio internacional é baseada na exportação de recursos naturais, energia e produtos industrializados de baixo conteúdo tecnológico e de alto potencial poluidor (MELO; LUSTOSA, 2005).

Assim, o desenvolvimento capitalista no Brasil, aprofundado pela ISI, trouxe consigo elementos de não-sustentabilidade que vão sendo sentidos pela sociedade (MELO; LUSTOSA, 2005).

3.3 Conceito de Auto-Sustentabilidade

A auto-sustentabilidade é um termo mais denso em relação à sustentabilidade, pois pressupõe a participação do indivíduo, o que pode ser percebido através do prefixo “auto”. Trata-se de uma questão não somente semântica, mas ideológica. É uma questão que faz referência a sustentação, conteúdo, suporte e segurança.

A auto-sustentabilidade é a condição pela qual um indivíduo, empresa ou instituição mantém seu equilíbrio, sua existência. Do contrário, haveria a queda, o processo de morte.

Desta forma, para que uma organização possa existir e manter-se, é necessário que esteja saudável em suas várias dimensões: econômica, financeira, social, ambiental, entre outros aspectos.

A auto-sustentabilidade é condicionada a uma série de conquistas, de condições que a favorecem, como a capacidade de busca; a visão estratégica, orientada pelas questões de como fazer, como captar recursos, como motivar etc; os recursos humanos; o projeto institucional; a infra-estrutura física e técnica; a comunicação com a sociedade; a oferta de serviços e

produtos. É possível perceber, então, que a sustentabilidade é pluri-dimensional (RIBEIRO, 2007).

3.4 Conceito de Sustentabilidade

Nas últimas décadas, numerosas mudanças ocorreram na compreensão das relações entre o desenvolvimento econômico, social e a conservação dos recursos naturais, exigindo, este assunto, atenção cada vez maior. Neste cenário, ganha espaço o conceito de sustentabilidade, que tem seus alicerces em três dimensões básicas: a dimensão social, a econômica e a ambiental (TAVARES, 2001).

Segundo Tavares (2001), esta maneira de ver o desenvolvimento está baseada na percepção de que é necessário agir de forma associada, multidisciplinar e participativa. É preciso ter consciência de que a sustentabilidade está intimamente ligada à redução das desigualdades sociais e que o primeiro compromisso do desenvolvimento sustentável, portanto, é o compromisso social.

Outro elemento necessário a um projeto de desenvolvimento sustentável é o processo participativo de construção, no qual as instituições políticas, a sociedade civil e os grupos de interesse organizados encontrem espaço para exercer o seu papel de representação política e institucional (TAVARES, 2001).

Este autor afirma que a dimensão econômica é um aspecto essencial da sustentabilidade e que a competitividade é a condição necessária para assegurar a continuidade do desenvolvimento. Afirma também que, apesar da importância das dimensões social e econômica, o aspecto mais difundido do desenvolvimento sustentável é a dimensão ambiental, que tem como objetivo o uso mais eficiente dos recursos naturais, resguardando a capacidade da natureza de renovar-se.

O conceito de desenvolvimento sustentável implica, portanto, num equilíbrio dessas três dimensões. Porém, isso não é suficiente. É preciso colocar o modelo em prática. Criar os mecanismos e instrumentos capazes de implementar políticas e programas segundo o modelo idealizado, com ferramentas de planejamento e gestão apropriadas (TAVARES, 2001).

Outra condição imperiosa para a implementação de políticas e programas é a avaliação permanente dos resultados, visando a corrigir rumos e redefinir ações. Os agentes econômicos devem cumprir os compromissos assumidos e a sociedade precisa saber onde e como o governo aplica os recursos públicos para poder cobrar resultados e exercer o controle social (TAVARES, 2001).

Os atores do desenvolvimento sustentável, ou seja, as ONG's, Estados, o Poder Judiciário, o empresariado e a coletividade, têm, portanto, papel fundamental e somente com a participação efetiva destes importantes atores em cooperação mútua e com os mesmos objetivos é que se torna possível alcançar um desenvolvimento sustentável e cumprir o anseio de preservar a qualidade de vida agora e para as gerações futuras.

3.5 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

De acordo com Cherchye; Kuosmanen (2002), desenvolvimento sustentável é um conceito complexo e multidisciplinar e, embora a necessidade de quantificar o desenvolvimento sustentável seja amplamente aceita, a definição vaga deste conceito deixa margem para diferentes interpretações e, portanto, para diferentes índices.

O conceito de sustentabilidade está longe de possuir significado consensual. É um conceito em permanente construção e reconstrução, cujas diferentes versões, porém, têm em comum o fato de ter como alicerce as dimensões social, ambiental e econômica do ambiente (BRAGA *et al.*, 2003). Apesar de não haver consenso acerca do conceito de desenvolvimento sustentável, há a necessidade de se obter instrumentos que procurem mensurar a sustentabilidade.

3.5.1 Indicadores: Principais Aspectos

O indicador, termo originário do Latim *indicare*, que significa apontar, anunciar, estimar, pode informar sobre o progresso em direção a uma determinada meta, mas também pode ser visto como um recurso que deixa mais perceptível algo que não seja prontamente detectável (HAMMOND *et al.*, 1995, *apud* BELLEN, 2002).

Embora também não haja consenso, tanto em relação à definição de indicadores, como em relação a outros conceitos associados, como índice, meta e padrão, o indicador pode ser definido, de maneira geral, como uma medida que resume informações sobre o estado de um fenômeno, tendo como principal característica sua relevância para o processo de tomada de decisão. Seu principal objetivo é o de agregar e quantificar informações de modo que sua significância fique mais evidente (BELLEN, 2002).

Gallopín (1996), citado por Bellen (2002), afirma que os indicadores mais almejados são os que resumam ou simplifiquem as informações relevantes, que façam com que certos fenômenos se tornem mais perceptíveis.

Entretanto, Braga *et al.* (2003) afirmam que o processo de busca por um índice sintético de desenvolvimento sustentável se torna difícil pela impossibilidade de contar com um elenco restrito de variáveis, dada a complexidade e a diversidade das questões envolvidas, sem comprometer o retrato do grau de sustentabilidade medido.

Mensurar a sustentabilidade requer a integração de uma série de informações provenientes de um conjunto de disciplinas e áreas de conhecimento e comunicar essas informações ao público não especialista se torna um grande desafio: o de produzir um sistema de indicadores enxutos ou índices sintéticos, capazes de comunicar realidades complexas de forma resumida (BRAGA *et al.*, 2003).

Os indicadores, segundo Tunstall (1994), citado por Bellen (2002), têm como principais funções: avaliação de condições e tendências; comparação entre lugares e situações; avaliação de condições e tendências em relação às metas e aos objetivos; provimento de informações de advertência e antecipação de futuras condições e tendências.

Os indicadores podem ser qualitativos ou quantitativos e podem ser definidos como variáveis individuais ou uma variável que é função de outras variáveis.

A função pode ser simples como uma (a) relação, que mede a variação da variável em relação a uma base específica, um (b) índice, um número simples que é uma função simples de duas ou mais variáveis, ou (c) complexa, como o resultado de um grande modelo de simulação (BELLEN, 2002, p.30).

Na Figura 1 apresenta-se a relação entre dados primários e indicadores, no que é denominada pirâmide de informações (HAMMOND *et al.*, 1995, *apud* BELLEN, 2002).

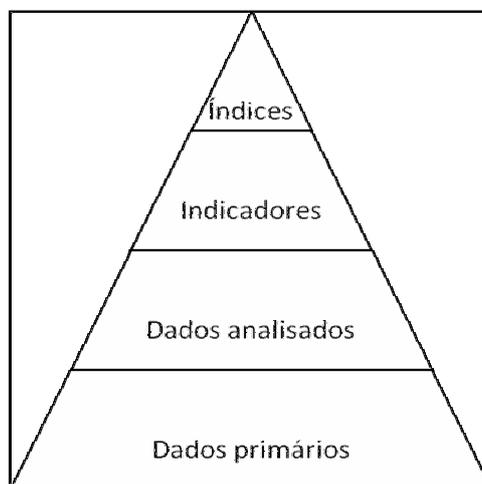


Figura 1: Pirâmide de Informações

Fonte: HAMMOND *et al.* (1995), *apud* BELLEN (2002).

Os indicadores podem ter diferentes significados. São utilizados termos como norma, padrão, meta e objetivo, entre outros. Quando se trata de indicadores de desenvolvimento sustentável, pode-se dizer que os conceitos de padrão e norma são semelhantes e se referem basicamente a valores estabelecidos ou desejados pelas autoridades ou pela sociedade. São utilizados tendo um valor técnico de referência. Já as metas, representam valores específicos a serem alcançados. São normalmente estabelecidas a partir do processo decisório, dentro de uma expectativa de que sejam atingíveis. Os objetivos, por sua vez, são comumente qualitativos, indicando mais uma direção do que um estado particular (BELLEN, 2002).

Os indicadores são uma maneira de apresentar a realidade, por isso, devem ser construídos por uma metodologia coerente de mensuração.

Segundo Hardi; Barg (1997), citados por Bellen (2002), os indicadores são sinais relativos a eventos e sistemas complexos e são utilizados para tornar mais simples e claras informações acerca de fenômenos densos e para tornar a comunicação sobre estes fenômenos mais acessível e quantificável.

3.5.2 Componentes e Características de Indicadores de Sustentabilidade

Grande parte dos sistemas de indicadores utilizados atualmente foi criada por razões peculiares: são indicadores ambientais, econômicos e sociais e não podem ser considerados indicadores de sustentabilidade por si só. Porém, estes indicadores possuem um potencial representativo dentro do contexto do desenvolvimento sustentável (BELLEN, 2002).

Ainda de acordo com o autor, os problemas do desenvolvimento sustentável requerem indicadores inter-relacionados e, até mesmo, a agregação de diferentes indicadores.

Existem poucos sistemas de indicadores que lidam especificamente com o desenvolvimento sustentável, sendo em sua maioria em caráter experimental, e estes sistemas foram desenvolvidos com o propósito de melhor compreender os fenômenos relacionados à sustentabilidade (BELLEN, 2002, p.32).

Em alguns casos, admite-se que indicadores devem ser desenvolvidos a partir da associação de dados ou variáveis de nível mais baixo, como a abordagem da pirâmide de informações apresentada na Figura 1. Mas esta estratégia não deve ser exclusiva, já que pode rejeitar conceitos importantes sobre a potencialidade de outras metodologias e tipos de indicadores envolvidos (GALLOPIN, 1996, *apud* BELLEN, 2002).

Outro aspecto referente aos indicadores relacionados ao desenvolvimento sustentável é a dimensão tempo. Segundo Dahl (1997), *apud* Bellen (2002), os indicadores podem ser escalares ou vetoriais. É denominado vetor um número de indicadores apresentados ao mesmo tempo, mas não agregado, para mostrar um perfil das condições ambientais. De outra forma, um índice escalar consiste num número gerado da agregação de dois ou mais valores.

Os adeptos das medidas vetoriais argumentam que a complexidade do sistema pode ser melhor compreendida a partir de medidas vetoriais, enquanto outros estudiosos alegam que a utilização de medidas escalares tem entre as principais vantagens a simplificação (BELLEN, 2002).

Ao se discutir a sustentabilidade e seus indicadores, deve-se estar ciente de que julgamentos de valor estão presentes nos sistemas de avaliação e podem ser implícitos, que provêm de aspectos não facilmente observáveis e que são inconscientes e relacionados a características pessoais e de uma determinada sociedade, ou explícitos, que são tomados conscientemente e compreendem uma parte fundamental do processo de criação de indicadores. É necessário ter em vista, também, que há diferença entre os diversos domínios em que se mede a sustentabilidade: esfera mundial ou global, nacional, regional, local ou comunitária, que é resultado dos mais diversos fatores que influenciam os valores que predominam nestes ambientes (BELLEN, 2002).

Wall *et al.* (1995), citado por Bellen (2002), argumentam, a respeito da questão da agregação dos dados na formulação de indicadores, que, embora indicadores agregados sejam úteis para aumentar o grau de consciência a respeito de certas questões, indicadores desagregados são fundamentais para que se possa tomar iniciativas peculiares de ação, pois, a partir de uma informação fornecida pelo indicador agregado, não é possível adotar medidas de correção dentro de áreas específicas.

Os indicadores agregados apresentam o obscurecimento de informações, o que ameaça a visualização da situação efetiva do sistema, disfarçando alguns setores e realçando outros. Entretanto, há a necessidade de indicadores com um certo grau de agregação para acompanhamento da questão da sustentabilidade, porém os dados devem ser estratificados em termos de grupos, setores ou regiões. A generalização deve, então, atender à regra de que o indicador consiga apanhar eventuais problemas de uma maneira clara e concisa (BELLEN, 2002).

No que diz respeito às funções dos indicadores, Hardi; Barg (1997), citados por Bellen (2002), afirmam que estes podem ser indicadores sistêmicos ou indicadores de performance. Os primeiros descrevem um grupo de medidas individuais para diferentes questões e comunicam as informações mais relevantes para os tomadores de decisão. Já os indicadores de performance, incorporam indicadores sistêmicos e referências a um objetivo político específico e são instrumentos para comparação. Eles provêm os tomadores de decisão de informações a respeito do sucesso no cumprimento de metas.

Segundo Bellen (2002), no processo de desenvolvimento de um índice, os diversos indicadores que fazem parte do mesmo devem ser ponderados, porém, quando se consideram aspectos ambientais e sociais, esta monetarização ou ponderação não é muito simples.

(...) a crescente utilização de indicadores mostra que estes são importantes ferramentas para a tomada de decisão e para melhor compreender e monitorar as tendências, sendo, portanto, úteis na identificação dos dados mais relevantes e no estabelecimento de sistemas conceituais para a compilação e análise de dados (BELLEN, 2002, p.36).

Outro aspecto importante, atentado por Gallopin (1996), citado por Bellen (2002), é que a grande heterogeneidade entre os países e grandes regiões se torna uma barreira para a utilização de indicadores em escalas generalizadas. Sendo assim, os maiores empenhos, no que diz respeito ao desenvolvimento de indicadores, têm sido concentrados em técnicas aplicáveis nos níveis subnacional, regional e local.

O mesmo autor sugere, ainda, que sistemas de indicadores de desenvolvimento sustentável devem seguir algumas condições: os valores dos indicadores devem ser mensuráveis, deve existir disponibilidade dos dados, a metodologia utilizada deve ser transparente e padronizada, os meios para construir e acompanhar os indicadores devem estar disponíveis, os indicadores devem ser financeiramente viáveis e deve existir aceitação política dos indicadores no nível adequado.

Bellen (2002) cita ainda Jesinghaus (1999), que levanta a questão da importância da seleção dos indicadores, que deve seguir três estágios: o preparatório, o de estabelecimento de objetivos e cronogramas e o que se refere a institucionalização do grupo de indicadores, de sua atualização, revisões, alocação de recursos, entre outros aspectos. Para o autor, a seleção pode ser feita a partir de duas abordagens: a *top-down* e a *bottom-up*. De acordo com a primeira abordagem, o grupo de indicadores e o sistema são definidos pelos especialistas e pesquisadores, enquanto na abordagem *bottom-up* há a participação da sociedade envolvida na seleção dos indicadores. Ambas possuem vantagens e desvantagens.

A partir desta discussão, verifica-se que os indicadores devem ser holísticos, representando a visão do todo, devem ter embasamento científico, devem ser confiáveis e transmitir informações claras para os tomadores de decisão e a quem mais interessar.

3.5.3 Formulação e Aplicação de Indicadores de Sustentabilidade

Segundo Braga *et al.* (2003), as tentativas de construção de indicadores de sustentabilidade seguem três vertentes principais: a vertente biocêntrica, que consiste principalmente na busca por indicadores de equilíbrio ecológico de ecossistemas, a vertente econômica, que consiste em avaliações monetárias do capital natural e do uso de recursos naturais e uma terceira vertente, que busca construir indicadores de sustentabilidade que combinem aspectos do ecossistema natural, econômico e da qualidade de vida humana, levando em consideração, também, aspectos dos sistemas político, cultural e institucional.

A CNUCED, realizada no Rio de Janeiro, criou a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CSD – Commission on Sustainable Development) que tem como principal objetivo monitorar tudo o que é feito a caminho de um futuro sustentável. Nesses encontros, levantou-se a questão da necessidade de criar padrões, bases comuns, que sirvam como referência para medir o grau de sustentabilidade e os avanços em direção a um futuro sustentável (BELLEN, 2002).

Um dos obstáculos, porém, como mencionado, é o de se chegar a um consenso a respeito do conceito de sustentabilidade e de quais e como devem ser seus indicadores. A CDS estabeleceu elementos básicos que devem ser considerados para o desenvolvimento e emprego de indicadores de sustentabilidade no nível nacional. Já para Meadows (1998), citada por Bellen (2002), bons indicadores devem ter as seguintes características, apresentadas no Quadro 1.

1. Devem ser claros nos valores. Não são desejáveis incertezas nas direções que são consideradas corretas ou incorretas.
2. Devem ser claros em seu conteúdo, devem ser entendíveis, com unidades que façam sentido.
3. Devem ser suficientemente elaborados para impulsionar a ação política.
4. Devem ser relevantes politicamente, para todos os atores sociais, mesmo para aqueles menos poderosos.
5. Devem ser factíveis, isto é, mensuráveis dentro de um custo razoável.
6. Devem ser suficientes, ou seja, é preciso achar um meio-termo entre o excesso de informações e as informações insuficientes, para que se forneça um quadro adequado da situação.
7. Deve ser possível a sua compilação sem necessidade excessiva de tempo.
8. Devem estar situados dentro de uma escala apropriada, nem super nem subagregados.
9. Devem ser democráticos; as pessoas devem ter acesso à seleção e às informações resultantes da aplicação da ferramenta.
10. Devem ser suplementares; devem incluir elementos que as pessoas não possam medir por si próprias.
11. Devem ser participativos, no sentido de se utilizar elementos que as pessoas, os atores, possam mensurar por si próprios, além da compilação e divulgação dos resultados.
12. Devem ser hierárquicos, para que os usuários possam descer na pirâmide de informações se desejarem, mas, ao mesmo tempo, transmitir a mensagem principal rapidamente.
13. Devem ser físicos, uma vez que a sustentabilidade está ligada em grande parte a problemas físicos, como água, poluentes, florestas, alimentos. É desejável, na medida do possível, que se meça a sustentabilidade através de unidades físicas (toneladas de petróleo e não seu preço, expectativa de vida e não gastos com saúde).
14. Devem ser condutores, ou seja, devem fornecer informações que conduzam a ação.
15. Devem ser provocativos, levando à discussão, ao aprendizado e à mudança.

Quadro 1- Características necessárias para a construção de sistemas de indicadores adequados
 Fonte: Meadows, 1998, *apud* Bellen, 2002.

Para esta autora, são necessários, além dos indicadores, sistemas de informações coesos e apropriados para informar sobre a sustentabilidade de um sistema. Os indicadores fazem parte de um sistema de informação que deve recolher e gerenciar informações e fornecê-las para a ferramenta de avaliação (BELLEN, 2002).

Bossel (1999) afirma que o sistema total do qual a sociedade faz parte é formado por uma série de sistemas componentes e que o sistema somente funciona corretamente, é viável e sustentável, se os sistemas individuais também forem. Desta forma, para que o desenvolvimento sustentável seja atingido, é necessário identificar os sistemas componentes essenciais e definir indicadores que podem prover informações confiáveis sobre cada sistema individual e sobre o sistema total.

Cherchye; Kuosmanen (2002) discutem a aplicação do *benchmarking* a vários tipos de projetos de desenvolvimento sustentável, principalmente no campo da administração pública, em nível de comunidade local.

Benchmarking é uma ferramenta bem sucedida de mensurar e comparar o desempenho de organizações públicas e privadas que geralmente começa com a identificação de parceiros que exemplificam a melhor prática em alguma atividade, função ou processo. São comparadas empresas em um mesmo setor ou outras unidades organizacionais comparáveis (CHERCHYE; KUOSMANEN, 2002).

De acordo com estes autores, o *benchmarking* pode promover desenvolvimento sustentável através da difusão de experiência e técnica de nações que estão à frente em sustentabilidade aos países menos desenvolvidos e com performances inferiores.

A prática do *benchmarking*, para a construção de índices de desenvolvimento sustentável, é tipicamente baseada em índices de desempenho que agregam várias dimensões em uma única figura numérica. Conseqüentemente, uma literatura completa tem emergido na construção de um índice operacional de desenvolvimento sustentável que deve ser de fácil compreensão e uso no contexto das decisões políticas. Porém, embora se reconheça a importância de um índice de sustentabilidade bem definido, e embora esforços tenham sido feitos visando construir um índice ideal, há ainda um longo caminho a percorrer para alcançar consenso sobre padrões de indicadores e metodologias de *benchmarking* (CHERCHYE; KUOSMANEN, 2002).

Vários outros autores argumentam sobre a importância dos indicadores a partir de diferentes perspectivas que levam a concluir que os indicadores são importantes meios de apoio às políticas e aos tomadores de decisão em diversos níveis.

3.5.4 Limitações dos Indicadores de Sustentabilidade

Existem várias limitações na utilização de indicadores. Bellen (2002) cita o argumento de Bossel (1999), de que uma das limitações dos indicadores de sustentabilidade é a perda de informação fundamental. Este autor critica a abordagem que procura agregar toda a informação em apenas um índice e afirma que é necessário mais do que um indicador para apanhar os aspectos mais importantes de uma situação.

Para Meadows (1998), citada por Bellen (2002), um dos principais problemas relativos aos indicadores é a sua seleção e utilização. A seleção de indicadores impróprios leva a um sistema com problemas. Outra dificuldade é a medição do que é mensurável mais do que a medição do que é realmente importante. Uma questão importante, ainda, diz respeito ao desvio de atenção, deslocando o foco da observação dos atores envolvidos. Os indicadores, se mal formulados ou baseados em modelos não confiáveis, também podem induzir a sociedade a uma percepção equivocadamente positiva da realidade.

Para Jesinghaus (1999), também citado pelo referido autor, um problema pode estar, não na forma de mensuração, mas, em como interpretar as medidas e julgar seu significado para o sistema como um todo. A disponibilidade de dados também pode ser um problema, já que grande parte dos dados e estatísticas foi desenvolvida antes do surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável. Desta maneira, as técnicas analíticas podem não ser adequadas. Outro aspecto importante diz respeito à comparabilidade dos dados, pois, embora a maioria das questões relativas à sustentabilidade possa ser quantificada, elas não podem ser diretamente comparadas, por não terem dimensões compatíveis. Outra dificuldade adicional se refere aos limites de recursos humanos, financeiros e de tempo, dentro de projetos de avaliação de sustentabilidade.

Braga *et al.* (2003) acrescentam outros problemas comuns aos indicadores, como a ausência ou fragilidade da concepção conceitual, fragilidade dos critérios de escolha das variáveis representativas, falta de critérios claros de integração dos dados, baixa relevância dos dados utilizados.

Cherchye; Kuosmanen (2002) mencionam a heterogeneidade observada entre os índices de desenvolvimento sustentável propostos na literatura e argumentam que uma das justificativas para este fato se deve à vaga definição do conceito de desenvolvimento sustentável. Um segundo problema, refere-se à escolha dos indicadores associados às dimensões selecionadas. Existem numerosos índices que diferem de acordo com a seleção das dimensões e indicadores, o que faz com que resultados sejam diferentes. Estes indicadores usualmente estabelecem *proxies* imperfeitas para aquilo que realmente se desejava medir.

Cherchye; Kuosmanen (2002) concluem que nenhum índice de desenvolvimento sustentável é perfeitamente objetivo, pois a seleção de indicadores, juntamente com o peso

associado aos diferentes indicadores, implicitamente refletem os valores normativos daqueles que desenvolveram o índice.

3.5.5 Aspectos Relevantes na Formulação de Sistemas de Indicadores para a Avaliação de Sustentabilidade

Segundo Bellen (2002), a Agenda 21, resultado da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, e o Relatório Brundtland, de 1987, destacam a necessidade de estudar e desenvolver novos instrumentos para avaliação de sustentabilidade. Desde então, diferentes ações vêm sendo praticadas, em diferentes níveis, para avaliar o desempenho do desenvolvimento.

No ano de 1996, no Centro de Conferências de Bellagio, na Itália, um grupo de especialistas e pesquisadores em avaliação se reuniu para discutir sobre as iniciativas de avaliação de sustentabilidade. O encontro teve como resultado os Princípios de Bellagio, que servem como orientação para a avaliação de um processo em todas as suas etapas. (BELLEN, 2002). Estes princípios são mostrados no Quadro 2.

1- GUIA DE VISÃO E METAS

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Ser guiada por uma visão clara do que seja desenvolvimento sustentável e das metas que definam esta visão.

2- PERSPECTIVA HOLÍSTICA

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Incluir uma revisão do sistema todo e de suas partes.
- Considerar o bem-estar dos subsistemas ecológico, social e econômico, seu estado atual, bem como sua direção e sua taxa de mudança, de seus componentes, e a interação entre as suas partes.
- Considerar as conseqüências positivas e negativas da atividade humana de um modo a refletir os custos e benefícios para os sistemas ecológico e humano, em termos monetários e não monetários.

3- ELEMENTOS ESSENCIAIS

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Considerar a equidade e a disparidade dentro da população atual e entre as gerações presentes e futuras, lidando com a utilização de recursos, super consumo e pobreza, direitos humanos e acessos a serviços.
- Considerar as condições ecológicas das quais a vida depende.
- Considerar o desenvolvimento econômico e outros aspectos que não são oferecidos pelo mercado e contribuem para o bem-estar social e humano.

4- ESCOPO ADEQUADO

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Adotar um horizonte de tempo suficientemente longo para abranger as escalas de tempo humana e dos ecossistemas atendendo às necessidades das futuras gerações, bem como da geração presente em termos de processo de tomada de decisão em curto prazo.
- Definir o espaço de estudo para abranger não apenas impactos locais, mas, também, impactos de longa distância sobre pessoas e ecossistemas.
- Construir um histórico das condições presentes e passadas para antecipar futuras condições.

5- FOCO PRÁTICO

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve ser baseada em:

- Um sistema organizado que relacione as visões e metas dos indicadores e os critérios de avaliação.
- Um número limitado de questões-chave para análise.
- Um número limitado de indicadores ou combinação de indicadores para fornecer um sinal claro do progresso.
- Na padronização das medidas quando possível para permitir comparações.
- Na comparação dos valores dos indicadores com as metas, valores de referência, padrão mínimo e tendências.

6- ABERTURA / TRANSPARÊNCIA (*OPENESS*)

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Construir os dados e indicadores de modo que sejam acessíveis ao público.
- Tornar explícitos todos os julgamentos, suposições e incertezas nos dados e nas interpretações.

7- COMUNICAÇÃO EFETIVA

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Ser projetada para atender às necessidades do público e do grupo de usuários.
- Ser feita de uma forma que os indicadores e as ferramentas estimulem e engajem os tomadores de decisão.
- Procurar a simplicidade na estrutura do sistema e utilizar linguagem clara e simples.

8- AMPLA PARTICIPAÇÃO

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Obter ampla representação do público: profissional, técnico e comunitário, incluindo participação de jovens, mulheres e indígenas para garantir o reconhecimento dos valores, que são diversos e dinâmicos.
- Garantir a participação dos tomadores de decisão para assegurar uma forte ligação na adoção de políticas e nos resultados da ação.

continua

9- AVALIAÇÃO CONSTANTE

A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:

- Desenvolver a capacidade de repetidas medidas para determinar tendências.
- Ser interativa, adaptativa e responsiva às mudanças, porque os sistemas são complexos e se alteram frequentemente.
- Ajustar as metas, sistemas e indicadores com os *insights* decorrentes do processo.
- Promover o desenvolvimento do aprendizado coletivo e o *feedback* necessário para a tomada de decisão.

10- CAPACIDADE INSTITUCIONAL

A continuidade na avaliação rumo ao desenvolvimento sustentável deve ser assegurada por:

- Delegação clara de responsabilidade e provimento de suporte constante no processo de tomada de decisão.
- Provimento de capacidade institucional para a coleta de dados, sua manutenção e documentação.
- Apoio ao desenvolvimento da capacitação local de avaliação.

Quadro 2: Princípios de Bellagio

Fonte: Hardi; Zaidan, 1997, *apud* Bellen, 2002.

A partir da análise destes princípios, Bellen (2002), de maneira sintética, afirma que para transformar o conceito de desenvolvimento sustentável em prática é necessário entender os processos humanos e naturais relacionados aos problemas sociais, econômicos e ambientais. O processo de avaliação deve, portanto, estar focado nos seguintes pontos: (a) as atividades que interferem na vida dos indivíduos e comunidades e nos ecossistemas local e global, além da economia local e nacional; (b) as mudanças que ocorrem no ecossistema, na economia, na sociedade e indivíduos, reversíveis ou não e (c) as respostas do sistema político, sua extensão e impacto.

Estes princípios, apesar de também sofrerem críticas, revelam algumas considerações importantes que devem ser verificadas quando se utiliza uma metodologia de avaliação de sustentabilidade, como a dimensão contemplada pela ferramenta de avaliação, o campo de aplicação da ferramenta, os dados que uma ferramenta de avaliação utiliza, a forma e intensidade de participação de diferentes atores sociais na elaboração do sistema e as características do sistema como um todo, procurando verificar alguns elementos que são considerados essenciais dentro de um sistema de avaliação. Desta forma, pode-se incrementar a compreensão destas ferramentas e do próprio conceito de desenvolvimento sustentável (BELLEN, 2002).

Existe no mundo, atualmente, um grande interesse em aprender sobre o desenvolvimento por meio de indicadores e, para tanto, vários aspectos devem ser atentamente observados e levados em consideração.

3.6 Sistemas de Indicadores Relacionados ao Desenvolvimento Sustentável

Para desenvolver indicadores de sustentabilidade, diversos tipos de sistemas têm sido utilizados, porém o conceito de desenvolvimento sustentável abrange muitas questões e dimensões e não há um consenso sobre tal julgamento, o que se reflete nos sistemas de indicadores que vêm sendo criados e empregados.

Melo; Lustosa (2005), em um de seus trabalhos, fizeram uma análise da correlação existente entre alguns indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil. Para isso, foram utilizados alguns indicadores disponíveis na base de dados Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no Brasil, publicado pelo IBGE. Em razão da indisponibilidade de todos os 59 indicadores de maneira uniforme, utilizaram apenas 17 indicadores de desenvolvimento sustentável, selecionados por ter informações disponíveis por Unidades da Federação, já que as informações se apresentavam por regiões, séries temporais e períodos diferentes.

Para que a heterogeneidade entre Unidades da Federação não comprometesse a significância dos coeficientes de correlação, em razão da não normalidade na distribuição das observações de grande parte dos indicadores, as autoras utilizaram coeficientes de correlação de *Spearman*, medida não paramétrica que “(...) se baseia na ordenação de duas variáveis sem qualquer restrição quanto à distribuição de valores” (MELO; LUSTOSA, 2005). O teste de *tailed* foi utilizado para verificar a significância dos coeficientes e os indicadores utilizados foram os relacionados no Quadro 3.

<p>Dimensão Ambiental</p> <p>Área plantada das principais culturas</p> <p>Quantidade de fertilizantes entregue ao consumidor final</p> <p>Número de focos de calor</p> <p>Porcentagem de domicílios com abastecimento de água por rede geral</p> <p>Porcentagem de domicílios com acesso a esgoto sanitário por rede coletora</p> <p>Porcentagem de domicílios com acesso a coleta de lixo</p> <p>Dimensão Econômica</p> <p>Rendimento médio mensal em R\$</p> <p>Porcentagem de famílias com rendimento mensal entre três a cinco salários mínimos</p> <p>Porcentagem de famílias com rendimento mensal entre meio e um salário mínimo</p> <p>Dimensão Social</p> <p>Porcentagem de domicílios adequados para moradia</p> <p>Média de anos de estudo de pessoas maiores de 25 anos</p> <p>Taxa de alfabetização de pessoas maiores de 15 anos</p> <p>Taxa de escolarização de pessoas entre 7 a 14 anos</p> <p>Internações hospitalares/100.000 habitantes por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado</p> <p>Número de estabelecimentos de saúde</p> <p>Número de postos de trabalho médico</p> <p>Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos)</p>

Quadro 3: Indicadores de desenvolvimento sustentável utilizados por Melo; Lustosa (2005)
 Fonte: Melo; Lustosa (2005).

Os resultados obtidos mostraram que todas as 17 variáveis tomadas como indicadores apresentam alta correlação com pelo menos duas outras variáveis, confirmando a complexibilidade do desenvolvimento sustentável (MELO; LUSTOSA, 2005).

As autoras concluíram, por meio deste trabalho, que ações simultâneas em todas as dimensões devem ser tomadas para que se alcance o desenvolvimento sustentável e afirmam, portanto, que o maior desafio do desenvolvimento sustentável é o de se pensar conjuntamente todas essas dimensões.

Já Rabelo (2007), avaliou o projeto Cultivo de Algas Vermelhas, localizado no litoral oeste do Ceará, através do cálculo do seu índice de sustentabilidade. Foram aplicados questionários às cinco famílias que participavam do projeto e da Associação de Produtores de Algas das comunidades de Flecheiras e Guajirú (APAFG), além de entrevistas realizadas com o ex e o atual presidente da associação.

Os 18 indicadores utilizados, divididos em quatro dimensões que posteriormente formaram o índice de sustentabilidade, receberam escores pelo grau de importância da ação efetuada. Os indicadores selecionados estão apresentados no Quadro 4.

Dimensão Social
Educação
Habitação
Saúde
Lazer
Dimensão Ambiental
Qualidade da água doce
Biodiversidade
Banco de algas
Pescado
Dunas
Legislação
Saneamento Básico
Dimensão Econômica
Energia
Trabalho e Renda
Consumo
Atividades complementares à renda
Dimensão Institucional
Participação
Tecnologia
Gênero

Quadro 4: Indicadores de desenvolvimento sustentável selecionados por Rabelo (2007)
Fonte: Rabelo (2007)

Utilizando-se da mesma metodologia que este trabalho propõe, os resultados encontrados estão listados na Tabela 1.

Tabela 1: Valores dos índices de sustentabilidade obtidos por Rabelo (2007)

ÍNDICE	VALOR CALCULADO
Índice Social	0,41
Índice Ambiental	0,357
Índice Econômico	0,253
Índice Institucional	0,74
ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE	0,44

Fonte: Rabelo (2007)

Quanto mais perto de 1, melhor o desempenho do projeto. Observando os resultados apresentados na tabela e de acordo com a classificação do grau de sustentabilidade segundo o

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD/ ONU (1998), é possível concluir que o grau de sustentabilidade do projeto em questão é ruim.

A autora conclui que, embora precise de ajustes, o projeto tem um excelente objetivo, e que a gestão e monitoramento do mesmo, como de qualquer projeto que vise a sua sustentabilidade, precisa atentar para o grau de cada dimensão durante a busca pelo desenvolvimento sustentável.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área Geográfica de Estudo

A área de estudo compreende a região do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, um dos maiores projetos públicos de irrigação no Estado do Ceará, com 14.212 ha de área bruta e 12.656 ha de área irrigável, sendo 8.335 ha de área implantada, na primeira etapa do projeto e 4.321 ha de área a implantar, na segunda etapa do projeto. Compreende os municípios de Acaraú, Bela Cruz e Marco e está situada a cerca de 220 km de Fortaleza, no norte do Estado do Ceará.

A região apresenta temperatura média anual de 28,1° C e tem, em geral, solos profundos, bem drenados e muito permeáveis.

A oferta de água para o Perímetro é garantida através do Rio Acaraú, perenizado, no trecho, pelas águas dos açudes Paulo Sarasate e Edson Queiroz. Os sistemas de irrigação utilizados na área são micro-aspersão e gotejamento, respondendo, cada um, por 50% da área. A principal atividade irrigada da região é a fruticultura.

Existe um convênio celebrado entre o DNOCS e o Estado do Ceará, pela da Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SEAGRI), que tem como objetivo a transferência ao Estado da administração, operação e manutenção de toda a infra-estrutura de irrigação de uso comum do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

A SEAGRI atribui competência ao DIBAU para administrar, operacionalizar e manter toda a infra-estrutura de irrigação de uso comum do Perímetro, conforme o que foi regulamentado em bases legais.

Na Figura 2 observa-se o mapa de localização do Perímetro no Estado do Ceará.

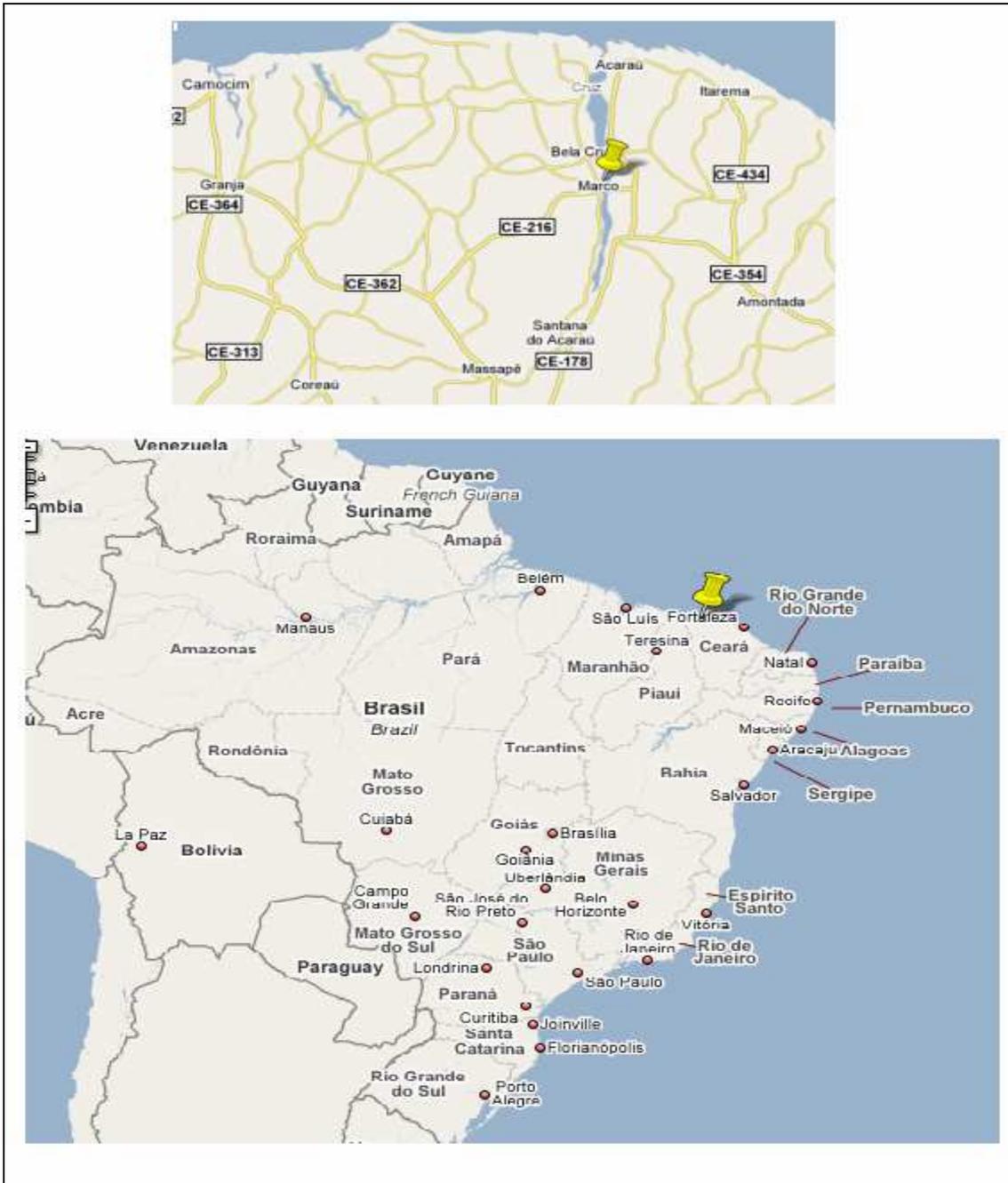


Figura 2: Mapa de localização do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú no Estado do Ceará
 Fonte: Adaptação do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE (2008) e *Google maps* (2008)

4.1.1 Justificativa da Área Geográfica de Estudo

O Perímetro Irrigado Baixo Acaraú constitui-se numa das mais modernas obras de irrigação do mundo que visa a proporcionar condições aos produtores de desenvolverem a

atividade da agricultura irrigada de maneira eficiente e gerar emprego e renda à comunidade local.

Em visita ao local, um fato chamou a atenção. Embora o Perímetro Irrigado apresente a utilização de alta tecnologia de irrigação, observa-se uma baixa ocupação de sua área, o que leva ao questionamento quanto a aspectos referentes à (auto) sustentabilidade deste projeto.

Desta forma, e visando a fazer uma verificação a respeito da eficiência da alocação de recursos, decidiu-se pela realização deste trabalho.

4.1.2 Perímetro Irrigado Baixo Acaraú

O Perímetro Irrigado Baixo Acaraú localiza-se a 160 km do porto de Pecém, na região norte do estado do Ceará. Tem uma posição privilegiada para exportação de seus produtos, podendo alcançar a Europa ou Estados Unidos em 7 dias de navio ou 10 horas de avião. Para a comercialização no mercado interno, conta com a malha rodoviária nacional, com rodovias asfaltadas.

O Perímetro foi estabelecido por iniciativa do Ministério da Integração Nacional e contou com a parceria do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD). Teve sua implantação iniciada na década de 1980, enquanto os serviços de administração, operação e manutenção da infra-estrutura de uso comum tiveram início no ano de 2001 (DNOCS, 2008).

O projeto foi dividido em duas etapas. A primeira tem área bruta de 9.642 ha, sendo 8.335 ha de área irrigável. Há 478 lotes de pequeno produtor, correspondendo a 3.872 ha; 52 lotes de técnicos em ciências agrárias, correspondendo a 910 ha; 56 lotes de empresários, perfazendo um total de 3.248 ha, além de 199 lotes de áreas adjacentes, o que corresponde a 305 ha.

A segunda etapa tem área bruta de 4.570 ha, sendo 4.321 ha de área irrigável. Há 315 lotes de pequeno produtor, correspondendo a 2.520 ha; 38 lotes de técnicos em ciências agrárias, correspondendo a 608 ha e 13 lotes de empresários, correspondendo a 1.040 ha.

Todos os lotes do Perímetro recebem água em baixa pressão por meio de adutoras de ferro fundido, com tomadas individuais, o que facilita a operacionalização de todo o sistema para o produtor e para o Perímetro.

A operacionalização do Perímetro é feita de forma automatizada, por meio de fibra ótica, com o comando e controle feito diretamente da ala de controle localizada na estação de bombeamento.

A infra-estrutura de uso comum do perímetro é composta por uma barragem; uma subestação de alimentação da estação de bombeamento; uma estação de bombeamento; cinco estações elevatórias com cinco reservatórios secundários; trinta e um transmissores de nível; oito indicadores de vazão; treze sensores de posição de comporta; um medidor de vazão e um medidor de pressão; dezoito drenos, totalizando 11.395m; sessenta e duas canaletas, totalizando 31.667m e oito pontilhões. Existem 151.541 metros de estradas, entre estradas principais, secundárias e de serviço.

O Perímetro é administrado pela organização de produtores detentores de lotes, que recebe o nome de DIBAU, de forma colegiada, fundamentada em um convênio de transferência de gestão, assinado entre o DNOCS e o DIBAU, que estabelece normas, critérios, direitos e deveres de cada um. Esta organização de produtores é responsável pela administração, operação e manutenção de toda infra-estrutura de irrigação de uso comum. É uma organização civil de direito privado, sem fins lucrativos. Atualmente, há 501 associados.

Para sua efetividade, o Distrito realiza cobrança de tarifas, observando a legislação, como a Lei número 9.433 que, entre outros, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e a Lei de Irrigação nº 6.662, que dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação e dá outras providências.

O Perímetro possui dois tipos de tarifas a serem cobradas dos produtores: a tarifa k_1 e a tarifa k_2 . A tarifa k_1 trata-se de um valor que se destina a pagar pelo investimento em infra-estrutura de irrigação de uso comum feito no local e deve ser paga diretamente ao DNOCS. Seu valor é estabelecido pelo Ministério da Integração Nacional. Sua cobrança está em fase de implementação pelo DNOCS, em razão da carência já prevista em lei. A tarifa k_2 é a tarifa através da qual são cobradas as despesas operacionais do Perímetro e é paga ao mesmo. Nela

estão incluídas todas as despesas para a operacionalização da infra-estrutura de irrigação de uso comum para fornecer o volume de água previsto para cada lote, na vazão, hora e período pré-estabelecido no contrato de fornecimento de água, assinado entre o Distrito e o produtor irrigante. A tarifa k_2 é cobrada, mensalmente, sobre duas formas: parte fixa e parte variável. A parte fixa é da ordem de R\$ 19,00/ha/mês para pequenos produtores e técnicos em ciências agrárias e de R\$ 22,00/ha/mês para empresários e áreas adjacentes.

O valor diferenciado, observado na cobrança da parte fixa, entre o pequeno produtor e empresário, se deve à diferente vazão disponibilizada a cada um, sendo a disponibilizada ao pequeno produtor e técnico em ciências agrárias de 1,15/s/ha e a disponibilizada ao empresário e áreas adjacentes de 1,31/s/ha. A parte variável é da ordem de R\$ 7,00/1000 m³ para todas as categorias.

O sistema de produção e comercialização é comumente realizado por meio de associações de produtores, formadas por iniciativa dos mesmos, tanto por afinidade quanto por grupo de culturas, geralmente em número de 10 a 20 produtores.

O Perímetro possui estrutura de apoio, como galpões construídos nos Núcleos Habitacionais (NH's) que são disponibilizados aos pequenos produtores e onde são montados os *Packing House*, tendo assim toda a estrutura de apoio à produção e comercialização. Além disso, se encontra em fase de construção um conjunto de câmaras frias para armazenamento de frutas e polpas.

Está em formação um grupo de produtores que terá o nome de “ACARAÚ EXPORT”, com projetos específicos voltados para a comercialização e que tem como principal objetivo a exportação de frutas tropicais para o mercado europeu e dos Estados Unidos.

De acordo com informações da administração do Perímetro, a assistência técnica aos pequenos produtores deve ser prestada gratuitamente pela SEAGRI, enquanto os técnicos em ciências agrárias e empresários devem contratar assistência técnica particularmente.

4.2 Área Científica de Estudo

A área científica de estudo refere-se à linha de pesquisa “Políticas públicas para o desenvolvimento local e regional”, do curso de mestrado em Economia Rural, do Departamento de Economia Agrícola, da Universidade Federal do Ceará (UFC).

O poder público tem como objetivo maximizar o bem-estar da sociedade no presente sem comprometer o bem-estar da geração futura. Na sua responsabilidade de garantir os direitos da sociedade, o governo depara-se com duas necessidades urgentes: uma é a fonte de recursos financeiros, que consiste em carência também para outros setores sociais, já que a demanda por benefícios sociais é maior do que a oferta por benefícios sociais e a outra é a eficiência na alocação desses recursos. Tendo em vista estas necessidades, é de suma importância verificar a efetividade das políticas públicas para promover o desenvolvimento (MAYORGA, 2004).

O tema desenvolvimento tem ganhado destaque em discussões, embora interpretado sob inúmeras formas, inclusive erroneamente. O desenvolvimento envolve o crescimento orientado, distribuído, capaz de atender às necessidades humanas, sociais e econômicas, aumentando a qualidade de vida sem excluir a questão ambiental.

Segundo Randall (1987), nos primórdios, a exploração dos recursos, principalmente naturais, ocorreu sem maiores problemas, já que as necessidades eram poucas e a demanda menor. Porém, com o progresso tecnológico e aumento da população, as necessidades aumentaram, bem como a demanda por recursos naturais e melhor qualidade de vida, enquanto a oferta de recursos não acompanhou este crescimento.

Além disso, os desajustes nos resultados dos modelos de desenvolvimento adotados pelo Estado, muitas vezes copiados de países desenvolvidos sem as devidas adaptações, trouxeram conseqüências, já que o uso dos recursos não se deu de forma planejada (LEITE, 1983, *apud* Galante, 2000).

Embora muito tenha se falado sobre globalização, e apesar de parecer contraditório, ganha destaque o processo de desenvolvimento local e regional (RAMBO; RUPPENTHAL, 2004).

Uma metodologia de regionalização coerente deve ser utilizada. Neste caso, considera-se o Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, composto pelas cidades de Acaraú, Bela Cruz e Marco, e região de entorno, administrado pelo DIBAU, que deve apoiar e promover o desenvolvimento de sua região de abrangência. Para que haja desenvolvimento, é preciso haver a evolução dos indivíduos e sociedade e este processo deve ocorrer de forma integrada.

O desenvolvimento local e regional precisa, ainda, ser sustentável, isto é, deve satisfazer às necessidades presentes sem comprometer as gerações futuras, garantindo bem estar sem esgotar os recursos existentes. Deve ser economicamente viável, ou seja, ter condições de gerar renda e retorno; socialmente justo, por meio de uma alocação intertemporal, em que todos os usuários tenham acesso ao serviço e deve ser ambientalmente sustentável, por meio de uma alocação intratemporal, em que o emprego presente de recursos não comprometa a utilização futura, em quantidade e qualidade.

A avaliação do processo de desenvolvimento deve ser feita como meio de obter informações a respeito do processo, oferecer subsídios, suporte, orientação às políticas públicas direcionadas a este assunto e deve levar em conta vários fatores e utilizar indicadores confiáveis, contemplando os aspectos sociais, econômicos, ambientais, institucionais.

A discussão a respeito da formulação de modelos que tratem destas questões vem, portanto, se ampliando e as entidades representativas da sociedade assumem importante tarefa, visando a promover o desenvolvimento sustentável.

4.2.1 Métodos de Análise

Existem muitos instrumentos e métodos propostos para se mensurar e avaliar a (auto) sustentabilidade de um projeto. Para analisar a sustentabilidade, será realizada a análise *ex-post*, por meio do método histórico e documental e a análise em processo, empregando seqüência metodológica adotada por Rabelo (2007). Para analisar a auto-sustentabilidade, será realizada a análise *ex-ante*, feita por meio de entrevistas com a administração do Perímetro, que levantaram dados a respeito da relação entre as receitas totais arrecadadas e custos totais incorridos no perímetro Irrigado Baixo Acaraú, e por meio dos resultados obtidos nas análises anteriores, já que não foi possível adquirir informações suficientemente detalhadas sobre estes aspectos.

4.3 Avaliação da (Auto) Sustentabilidade

4.3.1 Análise *Ex-Post*

A avaliação *ex-post* é o primeiro passo do processo de avaliação de um programa/projeto. É uma pesquisa exploratória que permite averiguar a cobertura de uma gama de fenômenos, oferecendo meios para definir, resolver, não somente os problemas já conhecidos, como também explicar novas áreas onde os problemas não são bem definidos (MAYORGA, 2004).

São avaliadas questões como: se os objetivos do projeto são apropriados, se a tecnologia proposta era adequada, se os aspectos comerciais foram cumpridos, entre outros. Desta avaliação podem originar-se orientações acerca de como melhorar o projeto.

Serão utilizados os métodos histórico e documental.

4.3.2 Análise Em Processo

A avaliação em processo consiste na verificação das formas de implantação dos projetos, identificando os impactos positivos/negativos. Nesta avaliação, procura-se elaborar o diagnóstico da atualidade quanto ao perfil dos beneficiados, infra-estrutura física, econômica e social existentes, sistema de produção, uso de tecnologias, manejo do solo e os impactos socioeconômicos, ambientais e políticos, isto é, o sistema de informação geográfica (MAYORGA, 2004).

São várias as técnicas de avaliação e, neste caso, será utilizada a seqüência metodológica adotada por Rabelo (2007), que adaptou diferentes estudos sobre sustentabilidade e consta de duas etapas:

1. Cálculo dos índices de sustentabilidade para as dimensões social, ambiental, econômica e institucional da sustentabilidade.
2. Cálculo do índice de sustentabilidade (IS).

Serão atribuídos escores, variando de 0 a 3, em escala crescente, a variáveis que compõem os indicadores de sustentabilidade selecionados, divididos nas dimensões social, ambiental, econômica e institucional, que deverão compor o IS. Aos indicadores serão atribuídos pesos, que variam de 1 a 3, representando a importância para população de cada um no que diz respeito à sustentabilidade, como é mostrado no Quadro 5.

Alta Importância	3
Média Importância	2
Baixa Importância	1

Quadro 5: Importância e pesos relativos dos indicadores de sustentabilidade

Fonte: Elaboração da autora

4.3.2.1 Cálculo dos Índices de Sustentabilidade para as Dimensões Social, Ambiental, Econômica e Institucional .

A expressão seguinte permite realizar o cálculo dos índices de desenvolvimento sustentável para cada dimensão considerada no estudo.

$$I_w = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left[\frac{\sum_{i=1}^m E_{ij}}{\sum_{i=1}^m E_{\max i}} \right] \quad (1)$$

Onde:

I_w = índice que irá compor o índice de sustentabilidade: social, ambiental, econômico ou institucional;

E_{ij} = escore do i -ésimo indicador do I_w obtido no j -ésimo questionário;

$E_{\max i}$ = escore máximo do i -ésimo indicador do I_w ;

$i = 1, \dots, m$, número de indicadores;

$j = 1, \dots, n$, número de questionários aplicados;

$w = 1, \dots, 4$, número de índices que compõem o índice de sustentabilidade.

Quanto mais próximo de 1 o valor do Índice I_w , melhor o desempenho do objeto de estudo, no aspecto em questão.

Esse procedimento atribui importância igual a todos os indicadores dentro de uma mesma dimensão. No entanto, dada a realidade do que se está estudando, é possível que um ou outro indicador contribua de maneira diferente para o desenvolvimento sustentável. Quando isso ocorre, a literatura sugere a adoção da seguinte expressão que atribui pesos diferentes aos indicadores que compõem o índice mensurado:

$$I_w = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left[\frac{\sum_{i=1}^m E_{ij} \cdot P_{ij}}{\sum E_{\max i} \cdot P_{\max i}} \right] \quad (2)$$

P_{ij} = peso do *i-ésimo* indicador alcançado pelo *j-ésimo* questionário

$P_{\max i}$ = peso máximo do *i-ésimo* indicador

E_{ij} = escore do *i-ésimo* indicador obtido pelo *j-ésimo* questionário

$E_{\max i}$ = escore máximo da *i-ésimo* indicador

Neste trabalho, será utilizada a expressão que atribui pesos diferentes aos indicadores, representando a importância para população de cada um no que diz respeito à sustentabilidade.

4.3.2.2 Cálculo do Índice de Sustentabilidade

O índice de sustentabilidade deve incorporar todas as dimensões ou escopos considerados. Uma das formas de mensurá-lo é por meio da expressão:

$$IS = \frac{1}{k} \sum_{w=1}^k I_w \quad (3)$$

Sendo:

IS = Índice de Sustentabilidade;

I_w = valor do w -ésimo índice; $w = 1, \dots, k$

A expressão acima atribui pesos iguais a cada dimensão analisada. Caso, de acordo com a recomendação de especialista ou bibliografia consultada, se deseje a atribuição de uma importância maior a um dado índice, utiliza-se:

$$IS = \frac{\sum_{w=1}^k I_w P_w}{\sum_{w=1}^k P_w} \quad (4)$$

Sendo:

P_w = peso atribuído ao w -ésimo índice; $w = 1, \dots, k$

No presente trabalho, será utilizada a expressão que atribui pesos iguais a cada dimensão analisada por considerar que todas as dimensões exercem igual influência sobre o grau de sustentabilidade do local.

4.3.2.3 Identificação do Grau de Sustentabilidade

O índice de sustentabilidade tem como principal função permitir o conhecimento do grau de sustentabilidade no qual se encontra o objeto avaliado e analisar os demais índices que o compõem, bem como verificar para quais indicadores ações devem ser voltadas, de modo a melhorar ou continuar no ritmo de sustentabilidade que se deseja.

A construção de índices consiste em transformar o valor dos indicadores num *quantum* que varia entre 0 e 1, sendo que o valor 1 significa a melhor condição de sustentabilidade alcançada e o valor 0, o desempenho mais desfavorável – sustentabilidade não alcançada.

Neste trabalho, esse intervalo foi dividido em cinco intervalos menores, contendo todas as cinco categorias sugeridas pelo PNUD/ ONU (1998), conforme Quadro 6.

Sustentabilidade excelente	$1 \leq IS \leq 0,800$
Sustentabilidade boa	$0,799 \leq IS \leq 0,650$
Sustentabilidade média	$0,649 \leq IS \leq 0,500$
Sustentabilidade ruim	$0,499 \leq IS \leq 0,300$
Sustentabilidade crítica	$0,299 \leq IS \leq 0,000$

Quadro 6: Graus de sustentabilidade

Fonte: Elaboração da autora, segundo PNUD/ONU (1998)

4.3.2.4 Definição e Classificação dos Indicadores de Sustentabilidade

Os indicadores foram selecionados de acordo com a literatura existente, como o estudo de Rabelo (2007), que analisou a sustentabilidade do Projeto Cultivo de Algas Vermelhas (PCAV), localizado no litoral oeste do Ceará, no distrito de Flecheiras, e o estudo realizado por Melo; Lustosa (2005), que analisaram a correlação entre indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil, entre outros. Foram considerados, também, os indicadores de desenvolvimento sustentável do IBGE, objetivando considerar os quatro escopos e os tópicos importantes a serem estudados por terem influência na sustentabilidade do projeto na busca pelo desenvolvimento sustentável.

Como se observa na Figura 3, foram selecionados 15 indicadores, divididos entre os escopos social, ambiental, econômico e institucional, que poderiam refletir a realidade.

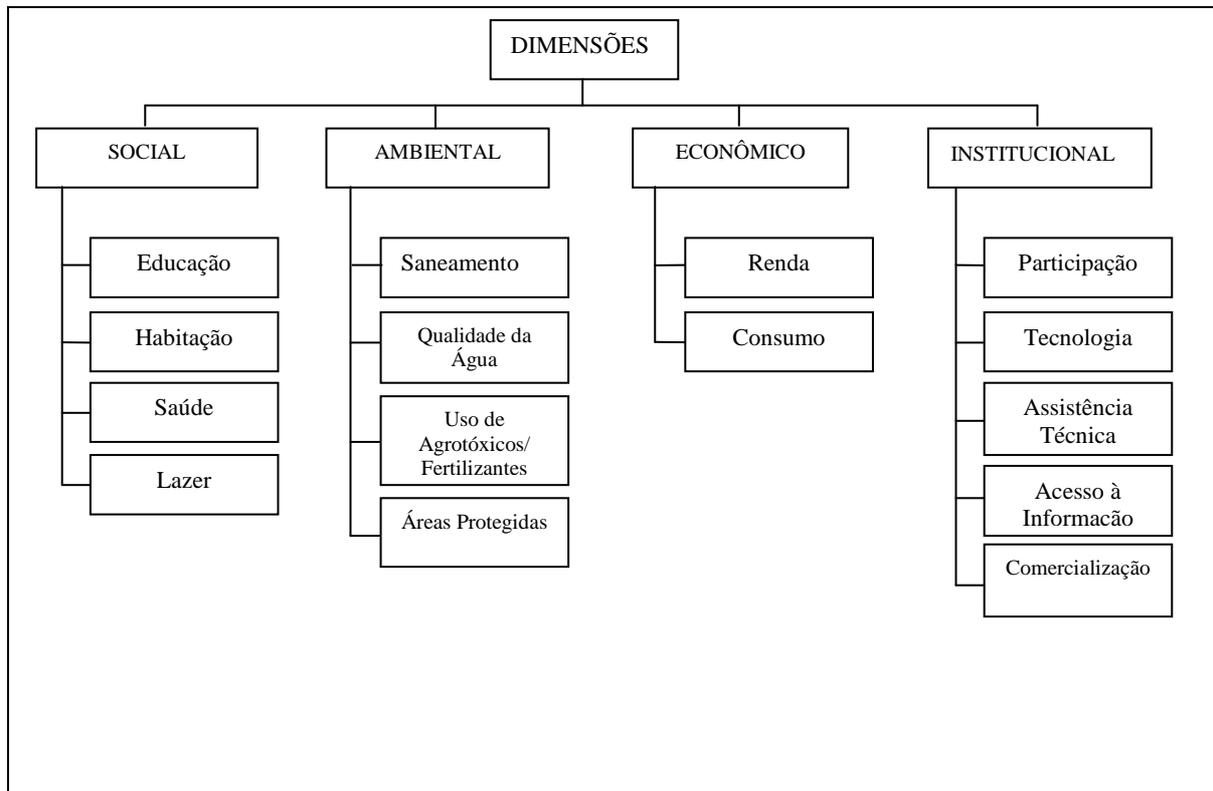


Figura 3: Escopos e seus indicadores contextualizados para o Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.
Fonte: Elaboração da autora, com base em Rabelo (2007) e IBGE (2007)

a) Índice Social

O índice social surge a partir do escopo social, formado pelos indicadores Educação, Habitação, Saúde e Lazer. Esses pontos estão ligados à satisfação das necessidades humanas.

O Quadro 7 relaciona o índice social, os indicadores utilizados, as alternativas de resposta e escores atribuídos.

ÍNDICE SOCIAL		
Indicador	Variáveis	Escores
Educação	Escolaridade: anos de estudo completos dos produtores entrevistados	
	1. 17 ou mais	3
	2. 15 a 16	2,5
	3. 11 a 14	2
	4. 8 a 10	1,5
	5. 4 a 7	1
	6. 1 a 3	0,5
	7. 0	0
	Acesso à educação: serviços disponíveis aos produtores entrevistados	
	1. Universidade	3
	2. Escola de ensino fundamental/ médio	2
	3. Escola de curso de alfabetização	1
	4. Ausência de escolas públicas ou comunitárias	0
	Taxa de escolarização no domicílio dos produtores entrevistados	
	1. $0,76 < TE < 1$	3
	2. $0,51 < TE < 0,75$	2
	3. $0,26 < TE < 0,5$	1
	4. $0 < TE < 0,25$	0
	Taxa de alfabetização no domicílio dos produtores entrevistados	
	1. $0,76 < TA < 1$	3
2. $0,51 < TA < 0,75$	2	
3. $0,26 < TA < 0,5$	1	
4. $0 < TA < 0,25$	0	
Habitação	Estrutura	
	1. Tijolo e reboco	3
	2. Tijolo	2
	3. Madeira	1
	4. Taipa	0
	Cobertura	
	1. Laje	3
	2. Telha	2
	3. Amianto	1
	4. Palha	0
		continua

		continuação
	Piso	
	1. Piso	3
	2. Cimento	2
	3. Madeira	1
	4. Barro	0
	Número de cômodos	
	1. 7 ou mais	3
	2. De 5 a 6	2
	3. De 3 a 4	1
	4. Até 2	0
	Abastecimento de energia utilizado pelos produtores entrevistados	
	1. Elétrica. Acesso à rede geral (COELCE)	3
	2. Acesso a motor	2
	3. Querosene, gás, lamparina, etc.	1
	4. Não tem	0
Saúde	Serviços de saúde disponíveis aos produtores entrevistados	
	1. Hospital/plano de saúde particular	3
	2. Hospital público/posto de saúde	2
	3. Primeiros socorros	1
	4. Nenhum	0
	Frequência de visitas de agentes de saúde aos produtores entrevistados	
	1. A cada 15 dias	3
	2. Uma vez por mês	2
3. A cada 2 meses	1	
4. Não tem	0	
Lazer	Opções de lazer disponíveis aos produtores entrevistados	
	1. Clube ou associação desportiva	3
	2. Praça	2
	3. Campo de futebol	1
	4. Nenhuma	0

Quadro 7: Quadro do Índice Social, indicadores utilizados e variáveis e escores.

Fonte: Elaboração da autora, com base em Rabelo (2007) e IBGE (2007)

a.i) Indicador Educação

A educação é uma das prioridades para um país. É fundamental para promover o desenvolvimento sustentável, capacitando os cidadãos e proporcionando-lhes melhores condições de vida, através de conhecimento, aprendizado, articulação, especialização da mão-de-obra. A educação desenvolve a consciência crítica e permite o discernimento entre o que é direito e dever na vida coletiva e é parte imprescindível do processo para tornar as sociedades mais prósperas, justas e igualitárias. Assim, uma nação precisa tornar acessível a toda a população a educação básica para que se desenvolva de modo sustentável (IBGE, 2007).

A variável “Escolaridade: anos de estudo completos dos produtores entrevistados” apresenta a média de anos de estudo da população com 25 anos ou mais de idade. Foi obtida pela quantidade média de anos de estudo para este grupo.

A variável “Acesso à educação: serviços disponíveis aos produtores entrevistados” representa o acesso da população à educação em seus diferentes níveis.

A variável “Taxa de escolarização no domicílio dos produtores entrevistados” representa a proporção da população infanto-juvenil que frequenta a escola. Foi obtida através da relação entre os membros do domicílio que têm entre 7 e 14 anos e que frequentam a escola e o total de membros nessa faixa etária que vive na residência considerada.

A variável “Taxa de alfabetização no domicílio dos produtores entrevistados” mede o grau de alfabetização da população de 15 anos ou mais de idade. Corresponde à relação entre as pessoas com 15 anos ou mais de idade que sabem ler e escrever residentes no domicílio e o conjunto da população nesta faixa de idade que vive na residência. A taxa de alfabetização representa a proporção da população adulta que é alfabetizada.

O somatório das pontuações das variáveis forma o escore total do indicador.

a.ii) Indicador Habitação

A habitação está entre os itens essenciais a serem tratados nas discussões acerca do desenvolvimento sustentável, afinal, é uma necessidade básica do ser humano. A moradia

adequada é uma das condições determinantes para que a população tenha qualidade de vida (IBGE, 2007).

Este indicador espera mostrar a infra-estrutura a qual o indivíduo tem acesso. Um domicílio é considerado satisfatório quando apresenta um mínimo de aceitabilidade dos serviços de infra-estrutura básica e tem, desta maneira, outros indicadores, como o social e o ambiental, diretamente relacionados (IBGE, 2007).

As variáveis “Estrutura”, “Cobertura”, “Piso” e “Número de cômodos” buscam identificar as condições de moradia, ou seja, a aceitabilidade da infra-estrutura disponível na residência. A variável “Abastecimento de energia utilizado pelos produtores entrevistados” representa outro aspecto importante no que se refere à infra-estrutura do domicílio.

O somatório das pontuações destas variáveis forma o escore total do indicador.

a.iii) Indicador Saúde

A disponibilidade de serviços de saúde e o acesso aos mesmos permitem ao produtor manter o bem-estar humano e aumentar a sua expectativa de vida. Constitui-se num dos pré-requisitos para o desenvolvimento sustentável.

Este indicador expressa a oferta de infra-estrutura básica de serviços de saúde e, por conseguinte, o potencial de acesso aos mesmos por parte da população (IBGE, 2007).

As variáveis “Serviços de saúde disponíveis aos produtores entrevistados” e “Frequência de visitas de agentes de saúde aos produtores entrevistados” expressam as condições básicas de saúde no Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

O somatório das pontuações das variáveis forma o escore total do indicador.

a.iv) Indicador Lazer

Este indicador visa a mostrar as opções de atividades de lazer disponíveis ao produtor. O lazer contribui para a qualidade de vida do produtor, suas relações sociais e, portanto, para o desenvolvimento sustentável. É representado por uma única variável: “Opções de lazer disponíveis aos produtores entrevistados” e, assim sendo, seu escore é o escore total do indicador.

b) Índice Ambiental

O índice ambiental foi formado pelos indicadores Saneamento, Qualidade da Água, Uso de Agrotóxicos/Fertilizantes e Áreas Protegidas. Esses pontos estão diretamente ligados à conservação do meio-ambiente e recursos naturais, entre outros fatores.

No Quadro 8 relaciona-se o índice ambiental, os indicadores utilizados, as alternativas de resposta e escores atribuídos.

ÍNDICE AMBIENTAL		
Indicador	Variáveis	Escores
Saneamento	Principal forma de abastecimento de água utilizada pelos produtores entrevistados	
	1. Água da CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará	3
	2. Água disponibilizada pelo Perímetro - Ponto de água	2
	3. Poço, rio, açude, represa, torneira publica.	1
	4. Não existe	0
	Acesso à rede de esgotamento sanitário pelos produtores entrevistados	
	1. Sim	1
	2. Não	0
	Disponibilidade de coleta de lixo no domicílio dos produtores entrevistados	
	1. Sim	1
	2. Não	0
	Principal destino dado ao lixo pelos produtores entrevistados	
	1. Recolhido pela coleta de lixo	1
	2. Jogado nas ruas, superfície da terra	0
	3. Enterrado/Queimado	0
	4. Rios ou canais	0
	Principal destino dado aos dejetos pelos produtores entrevistados	
	1. Esgotamento sanitário	2
	2. Fossa	1
	3. Superfície da terra	0
4. Enterrado/Queimado	0	
Qualidade da Água	Classificação da qualidade da água destinada a consumo humano pelos produtores entrevistados	
	1. Ótima	3
	2. Boa	2
	3. Regular	1
	4. Ruim	0
	Tratamento dado à água utilizada para consumo humano pelos produtores entrevistados	
	1. Com cloro	3
	2. Filtrada	2
	3. Fervida	1
	4. Nenhum	0
continua		

	continuação	
	Tratamento dado à água utilizada para outros consumos pelos produtores entrevistados	
	1. Com cloro	3
	2. Filtrada	2
	3. Fervida	1
	4. Nenhum	0
	Utilização de agrotóxicos/fertilizantes químicos pelos produtores entrevistados	
	1. Sim	0
	2. Não	1
	Conhecimento da legislação a respeito do uso de agrotóxico/fertilizantes nas atividades agrícolas pelos produtores entrevistados	
	1. Sim	1
	2. Não	0
	Existência de área de reserva de mata nativa na propriedade dos produtores entrevistados	
	1. Sim	1
	2. Não	0
Áreas Protegidas		

Quadro 8: Quadro do Índice Ambiental, indicadores utilizados e variáveis e escores.

Fonte: Elaboração da autora, com base em Rabelo (2007) e IBGE (2007)

b.i) Indicador Saneamento

O acesso ao saneamento básico é fundamental para o controle e redução de doenças e, associado a outras informações como: acesso à saúde, educação e renda, é um bom indicador de desenvolvimento sustentável, importante tanto para a caracterização da qualidade de vida da população quanto para o acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental (IBGE, 2007).

Conceitua-se saneamento básico como um conjunto de serviços, entre eles, acesso à água potável, coleta e tratamento de esgoto e lixo. O indicador saneamento básico está intimamente relacionado à melhoria da saúde pública e à proteção ambiental.

As variáveis “Principal forma de abastecimento de água utilizada pelos produtores entrevistados”, “Acesso à rede de esgotamento sanitário pelos produtores entrevistados”, “Disponibilidade de coleta de lixo no domicílio dos produtores entrevistados”, “Principal

destino dado ao lixo pelos produtores entrevistados” e “Principal destino dado aos dejetos pelos produtores entrevistados” expressam as condições predominantes no Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

O somatório das pontuações das variáveis forma o escore total do indicador.

b.ii) Indicador Qualidade da Água

A água é de valor inestimável para manutenção da vida. O acesso à água tratada tem grande importância para se alcançar melhorias nas condições de saúde e higiene, porém nem sempre a qualidade da água é assegurada à toda a população.

As variáveis “Classificação da qualidade da água destinada a consumo humano pelos produtores entrevistados”, “Tratamento dado à água utilizada para consumo humano pelos produtores entrevistados” e “Tratamento dado à água utilizada para outros consumos pelos produtores entrevistados” expressam as condições básicas de qualidade da água no Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

O somatório das pontuações das variáveis forma o escore total do indicador.

b.iii) Indicador Uso de Agrotóxicos/Fertilizantes

O uso de agrotóxicos e fertilizantes pode trazer graves conseqüências ao meio ambiente, como contaminação de água e solo e contribuição para o aquecimento global. Seu uso deve ser consciente e o produtor deve estar informado sobre a legislação vigente a respeito de sua utilização.

As variáveis “Utilização de agrotóxicos/fertilizantes químicos pelos produtores entrevistados” e “Conhecimento da legislação a respeito do uso de agrotóxico/fertilizantes nas atividades agrícolas pelos produtores entrevistados” expressam as condições existentes no Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

O somatório das pontuações das variáveis forma o escore total do indicador.

b.iv) Indicador Áreas Protegidas

Para que se alcance o desenvolvimento sustentável, deve haver a conservação dos recursos hídricos, solos, florestas e biodiversidade e, para que a conservação seja possível, a delimitação de áreas protegidas é fundamental.

Este indicador apresenta a existência de espaços territoriais sob estatuto especial de proteção, destinados à proteção do meio ambiente, onde a exploração dos recursos naturais é proibida ou controlada por legislação específica (IBGE, 2007).

É representado por uma única variável: “Existência de área de reserva de mata nativa na propriedade dos produtores entrevistados” e, assim sendo, seu escore é o escore total do indicador.

c) Índice Econômico

O índice econômico foi formado pelos indicadores Renda e Consumo.

No Quadro 9 relaciona-se o índice econômico, os indicadores utilizados, as alternativas de resposta e escores atribuídos.

ÍNDICE ECONÔMICO		
Indicador	Variáveis	Escore
Renda	Renda média anual dos produtores entrevistados proveniente de atividades no Perímetro	
	1. R\$ 36.481,00 ou mais	3
	2. R\$ 18.241,00 a R\$ 36.480,00	2
	3. R\$ 4.561,00 a R\$ 18.240,00	1
	4. Até R\$ 4.560,00	0
Consumo	Consumo de bens duráveis pelos produtores entrevistados	
	1. Possui pelo menos um dos bens dos grupos 1, 2 e 3	3
	2. Possui pelo menos um dos bens dos grupos 1 e 2 e não possui nenhum dos bens do grupo 3	2
	3. Possui pelo menos um dos bens do grupo 1 e não possui nenhum dos bens dos outros grupos	1
	4. Não possui nenhum dos bens citados	0

Quadro 9: Quadro do Índice Econômico, indicadores utilizados e variáveis e escores.
Fonte: Elaboração da autora, com base em Rabelo (2007) e IBGE (2007)

c.i) Indicador Renda

Outro importante indicador de desenvolvimento sustentável é a renda. De acordo com Nunes; Viana (2006), citados por Rabelo (2007), o projeto deve ser a principal fonte de renda, e não complementar, para que exista rentabilidade na produção.

Para tanto, será avaliado o valor do rendimento anual proveniente de atividades no Perímetro, obtido subtraindo-se o custo total de produção no Perímetro da renda total obtida com as atividades no local.

É representado por uma única variável: “Renda média anual dos produtores entrevistados proveniente de atividades no Perímetro” e, assim sendo, seu escore é o escore total do indicador.

c.ii) Indicador Consumo

Supõe-se que este indicador esteja intimamente ligado ao imediatamente anterior, afinal, adquirindo boa renda, o produtor tem maior poder de consumo. Esse indicador busca verificar o padrão de consumo do irrigante do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

É representado por uma única variável: “Consumo de bens duráveis pelos produtores entrevistados” e, assim sendo, seu escore é o escore total do indicador.

d) Índice Institucional

O índice institucional surge a partir do escopo institucional, formado pelos indicadores Participação, Tecnologia, Assistência Técnica, Acesso à Informação e Comercialização.

No Quadro 10 relaciona-se o índice institucional, os indicadores utilizados, as alternativas de resposta e escores atribuídos.

DIMENSÃO INSTITUCIONAL		
Indicador	Variáveis	Escore
Participação	Participação de organização social, política ou outra pelos produtores entrevistados	
	1. Sim	1
	2. Não	0
	Frequência de participação de organização social, política ou outra pelos produtores entrevistados	
	1. Sempre	2
	2. Às vezes	1
	3. Não participa	0
Tecnologia	Adequação da tecnologia disponível aos produtores entrevistados	
	1. Sim	1
	2. Não	0
Assistência Técnica	Recebimento de assistência técnica pelos produtores entrevistados	
	1. Sim	1
	2. Não	0
	Frequência da prestação de serviço de assistência técnica aos produtores entrevistados	
	1. A cada 15 dias	3
	2. A cada mês	2
	3. A cada 2 meses	1
4. Não recebe	0	
Acesso à Informação	Acesso a informações pelos produtores entrevistados	
	1. Suficientes	2
	2. Insuficientes	1
	3. Não recebe	0
Comercialização	Recebimento de apoio/informações a respeito de comercialização pelos produtores entrevistados	
	1. Sim	1
	2. Não	0

Quadro 10: Quadro do Índice Institucional, indicadores utilizados e variáveis e escores.

Fonte: Elaboração da autora, com base em Rabelo (2007) e IBGE (2007)

d.i) Indicador Participação

O indicador participação procura verificar o nível de envolvimento dos produtores com o projeto e a sociedade. Pela participação, os produtores se mantêm informados e podem cobrar resultados, reivindicar ações e contribuir para que melhorias sejam feitas.

As variáveis “Participação de organização social, política ou outra pelos produtores entrevistados” e “Frequência de participação de organização social, política ou outra pelos produtores entrevistados” expressam as condições existentes no Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

O somatório das pontuações das variáveis forma o escore total do indicador.

d.ii) Indicador Tecnologia

Um dos pontos mais importantes no que diz respeito à sustentabilidade no Perímetro é a adequação da tecnologia utilizada, pois assim será possível viabilizar a produção e gerar uma renda média satisfatória aos produtores. O indicador tecnologia objetiva fazer essa observação.

É representado por uma única variável: “Adequação da tecnologia disponível aos produtores entrevistados” e, assim sendo, seu escore é o escore total do indicador.

d.iii) Indicador Assistência Técnica

Não basta ter excelente e adequada tecnologia se não houver assistência técnica para orientar sobre seu uso e sobre as técnicas adequadas de produção. Este indicador busca verificar o acesso à assistência técnica e a frequência com que ocorre.

As variáveis “Recebimento de assistência técnica pelos produtores entrevistados” e “Frequência da prestação de serviço de assistência técnica aos produtores entrevistados” expressam as condições existentes no Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

O somatório das pontuações das variáveis forma o escore total do indicador.

d.iv) Indicador Acesso à Informação

A informação representa um acréscimo ao conhecimento de quem a recebe. É um recurso primordial em qualquer setor da economia e negócios. Este indicador visa a verificar o acesso do produtor do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú a informações relacionadas à produção, preço de produtos, economia, política e outros assuntos capazes de auxiliar em processos de tomada de decisão a respeito de assunto de interesse da comunidade.

É representado por uma única variável: “Acesso a informações pelos produtores entrevistados” e, assim sendo, seu escore é o escore total do indicador.

d.v) Indicador Comercialização

Pela comercialização, torna-se possível o comércio, ou seja, a troca de mercadorias visando ao lucro. Espera-se que essa troca beneficie ambos os lados, afinal, se um não fosse beneficiado ele não participaria da troca.

Um canal de comercialização ou o apoio a essa atividade tem grande importância no resultado final das atividades realizadas em um local. Por isso, esse indicador objetiva verificar as condições de comercialização às quais os produtores têm acesso.

É representado por uma única variável: “Recebimento de apoio/informações a respeito de comercialização pelos produtores entrevistados” e, assim sendo, seu escore é o escore total do indicador.

4.3.3 Análise *Ex-Ante*

A eficiência, a eficácia e a efetividade das políticas públicas têm sido questionadas, levando à intensificação dos debates na busca de novas políticas que permitam o desenvolvimento sustentável (MAYORGA, 1996).

O conceito de eficiência está relacionado à otimização da utilização dos recursos, ou seja, é realizar as atividades que são o meio para se chegar ao resultado, sem que haja desperdícios, com o menor custo e maior benefício possíveis. Já a eficácia, diz respeito à capacidade de obter resultados, de atingir objetivos e metas estabelecidos, é fazer a coisa certa, para se atingir o objetivo proposto. A efetividade, por sua vez, é a capacidade que o projeto tem de causar impactos reais, significativos e duradouros no público beneficiário.

A análise *ex-ante* consiste na formulação de cenários e enquadra-se na avaliação da efetividade das políticas públicas (MAYORGA, 2004).

A análise *ex-ante*, neste trabalho, será realizada por meio da avaliação da relação entre as receitas e despesas ocorridas no perímetro Irrigado Baixo Acaraú, além dos resultados obtidos nas análises anteriores, devido à impossibilidade de obtenção de dados mais detalhados sobre os aspectos mencionados.

4.4 Fontes de Dados

Foram utilizadas para o estudo a pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e pesquisa empírica.

A pesquisa bibliográfica consiste na leitura, análise e interpretação de textos, livros, a fim de se conhecer as contribuições científicas existentes sobre determinado tema. Já o método da pesquisa documental vale-se de documentos originais, ainda não analisados por nenhum autor (LAKATOS; MARCONI, 1991).

Na pesquisa empírica, as variáveis do objeto serão investigadas e explicadas, utilizando-se de métodos como questionários, entrevistas e estudo de caso.

Foram, portanto, utilizados para o trabalho, dados secundários e primários.

Foi realizada uma primeira visita ao Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, ocasião em que houve grande troca de informações que auxiliaram na elaboração dos instrumentos de coleta de dados, visando a cumprir os objetivos da proposta metodológica.

Os dados primários foram coletados por meio de questionários aplicados a produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, no município de Marco – CE, além de entrevistas realizadas com os funcionários e técnicos do Perímetro Irrigado.

A amostra utilizada foi do tipo aleatória simples, sendo composta por 21 produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú. Os questionários foram aplicados a 20 proprietários de lotes de pequeno produtor e a 1 proprietário de lote de técnico em ciências agrárias. Além disso, foram realizadas entrevistas com o atual gerente administrativo do DIBAU, com um professor e pesquisador da área de ciências agrárias e dois engenheiros agrônomos, todos proprietários de lotes de pequeno produtor no local.

As informações secundárias foram obtidas junto a órgãos governamentais, como IBGE, SEAGRI-CE, DNOCS, Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) e a documentos e bibliografia publicados. A análise documental foi possível por meio da disponibilização de documentos pela SEMACE e DNOCS sobre o histórico do Perímetro.

As informações fornecidas pelos irrigantes precisam ser complementadas, por isso, o uso de dados primários e secundários. Os dados primários levantados foram confrontados com informações colhidas por meio de dados secundários e com outros resultados existentes.

4.5 Estudo de Caso

Segundo Fidel (1992), citado por Dias (2000), o método de estudo de caso é um método específico de pesquisa de campo. Estudos de campo são investigações de fenômenos à medida que ocorrem, sem qualquer interferência significativa do pesquisador. Seu objetivo é compreender o evento em estudo e ao mesmo tempo desenvolver teorias mais genéricas a respeito dos aspectos característicos do fenômeno observado.

Entre as características desse método, pode-se citar que o fenômeno é observado em seu ambiente natural; a complexidade da unidade é estudada intensamente e não são utilizados controles experimentais ou manipulações.

Para realizar o presente estudo de caso, como dito anteriormente, foram empregadas entrevistas e obtidas informações com funcionários, produtores e técnicos, além de questionários aplicados a irrigantes no local.

5 RESULTADOS

A apresentação dos resultados será feita na seguinte ordem: análise *ex-post*, análise em processo, por meio de caracterização geral do produtor e Perímetro, índices de sustentabilidade individuais para as dimensões social, ambiental, econômica e institucional e índice de sustentabilidade e avaliação *ex-ante*.

As análises estatísticas foram efetuadas por meio dos softwares SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) e *Excel*.

5.1 Análise *Ex-Post*

Ao analisar documentos técnicos diversos, como plano diretor, análise da viabilidade, projetos básico e executivo, disponibilizados pelo DNOCS e SEMACE, observou-se que a área do projeto, situada no polígono das secas do Nordeste, é foco de ação do Estado há várias décadas e vem se beneficiando das obras implantadas pelo DNOCS desde 1906.

Na década de 1950, com a criação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), estratégias de desenvolvimento voltadas à região se intensificaram e, em meados de 1970, o poder central retomou os instrumentos de intervenção na região que estavam, até então, sob controle de órgãos regionais enfraquecidos.

O Plano Nacional de Desenvolvimento, do governo Médici, estabeleceu o Plano de Irrigação Nacional, fazendo com que a irrigação passasse a ser foco de uma política que buscava promover projetos de assentamento e agricultura familiar e também a instalação de empresas no campo. O Plano propunha irrigar 130.000 hectares, entre 1975 e 1979, aproveitando as águas dos açudes existentes e as águas do Vale do São Francisco.

Em 1975, quando já vigoravam o Plano de Irrigação Nacional (PIN) e o Programa de Redistribuição de Terras (PROTERRA), foi criado o POLONORDESTE, que buscava criar pólos rurais de desenvolvimento no Nordeste, visando a conter o êxodo rural e assegurar o fornecimento de alimentos aos centros urbanos. Este projeto atingiu o Vale do Acaraú por meio de ações como: indicação de sistemas de produção, complementação de infra-estrutura,

crédito rural, assistência técnica, entre outras ações que fizeram com que o resultado fosse superior ao esperado, deixando um saldo em infra-estrutura, como construção de estradas e eletrificação rural.

Em 1976, foi criado o Projeto Sertanejo, pelo governo federal, visando a aumentar a resistência dos estabelecimentos agrícolas contras os efeitos das secas, estendendo, para tanto, os efeitos dos Perímetros Irrigados e do POLONORDESTE a um raio de 30 km e construindo barragens e preparando infra-estrutura para irrigação.

O Vale do Acaraú foi também beneficiado por este e por outros programas que foram desativados em 1985, com a criação, por decreto, do Programa de Desenvolvimento do Nordeste – PROJETO NORDESTE. Na mesma ocasião, foi baixado decreto que norteava a implementação e indicava a discriminação de vários projetos como o Programa de Irrigação do Nordeste (PROINE) que integrou a estratégia de desenvolvimento rural do Projeto Nordeste que indicou como prioridade a execução de ações que visavam a beneficiar os pequenos produtores e suas famílias, através do Programa de Apoio ao Pequeno Produtor (PAPP). Estes dois programas constituíram-se objeto de articulação em nível de planejamento e execução.

A partir da década de 1970, estudos foram realizados na bacia do Baixo Acaraú. O Plano Diretor da Bacia do Rio Acaraú, formulado em 1978, pelo DNOCS e SEECLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda., destinou-se ao aproveitamento hidroagrícola do vale. O estudo de viabilidade técnico-econômica, desenvolvido em 1987, pelo consórcio TECNOSOLO/EPTISA, teve como objetivo o estudo de uma área de 40.000 hectares para viabilização de aproximadamente 28.000 hectares. O projeto básico, realizado em 1989, pelo mesmo consórcio, destinou-se à irrigação de aproximadamente 12.000 hectares no Baixo Acaraú e o projeto executivo, concluído em 1991, tinha como finalidade a implantação de uma área de 8.000 hectares e previa beneficiar diretamente 1.300 famílias e, indiretamente, 3.500 famílias. Planejou-se a instalação de 674 lotes de irrigantes, com a seguinte distribuição de superfície: 50% para pequenos irrigantes, com lotes de 8 ha, 10% para técnicos em ciências agrárias, com lotes de 16 ha e 40% para empresários, com lotes de cerca de 80 ha, onde seria permitida a utilização agrícola de 80% das áreas, destinando-se o restante à preservação ou reflorestamento.

O rio Acaraú foi indicado como a fonte hídrica do Projeto, perenizado no trecho pelos açudes hoje denominados Paulo Sarasate e Edson Queiroz.

A infra-estrutura hidráulica do Projeto Baixo Acaraú compreende todo o sistema de captação e adução de água, formada pela barragem Santa Rosa, pela estação de bombeamento principal, pelas adutoras principais e pela rede principal do perímetro.

Foram também elaborados instrumentos de controle e fiscalização do meio ambiente: o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que estuda os possíveis impactos ambientais do desenvolvimento de uma atividade sobre o seu entorno e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), que reúne os dados do EIA.

Foram elaborados planos culturais e estimados a produção, o valor da produção dos lotes de colonos, técnicos em ciências agrárias e empresários e os respectivos rendimentos. No caso dos colonos, o plano cultural, composto, por exemplo, por algodão, amendoim, cenoura e melão, conforme EIA/RIMA, geraria uma renda média líquida anual de US\$ 2.200,00 por hectare, embora o saldo entre receitas e despesas tenha sido estimado como negativo nos quatro primeiros anos.

Conforme se verá adiante, os resultados obtidos atualmente diferem do que foi planejado. Estimou-se que o projeto geraria 3.300 empregos diretos e indiretos durante a construção e 17.700 empregos diretos e indiretos na irrigação e que a população beneficiada seria de 35.500 habitantes.

Verifica-se, atualmente, que a geração de empregos estimada na irrigação não está sendo atingida, uma vez que não há a devida ocupação da área, somando então mais uma consequência da baixa ocupação. Verifica-se, contudo, que a população do entorno do Perímetro se desenvolveu, beneficiando-se do projeto.

5.2 Análise Em Processo – Análise da Sustentabilidade

5.2.1 Características dos Produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú

De acordo com as informações obtidas, dos 21 produtores entrevistados, 9,5% vivem com mais seis pessoas, 4,8% vivem com mais cinco pessoas, 14,3% vivem com mais quatro pessoas, 28,6%, com mais três, 19%, com mais duas, 19%, com mais uma e 4,8% vivem sozinhos, totalizando 80 pessoas residentes, conforme se verifica na Tabela 2.

Tabela 2: Distribuição de freqüência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo o número de moradores no domicílio.

Número de moradores no domicílio (1)	Freqüência	Percentual	Percentual Acumulado	Número total de moradores
1	1	4,8	4,8	1
2	4	19	23,8	8
3	4	19	42,8	12
4	6	28,6	71,4	24
5	3	14,3	85,7	15
6	1	4,8	90,5	6
7	2	9,5	100	14
Total	21	100		80

(1) Inclusive os entrevistados.

Fonte: Dados da pesquisa

Destas 80 pessoas, 21 são os próprios entrevistados (ou 26,2%), 17,5%, cônjuges e 35%, filhos ou enteados. O restante se divide entre pais, irmãos, outros parentes, agregados e empregados, como mostrado na Tabela 3. Observa-se a predominância de famílias, porém não excessivamente numerosas.

Tabela 3: Distribuição de freqüência dos moradores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a relação de parentesco com o produtor entrevistado.

Relação de parentesco dos moradores com o produtor entrevistado	Freqüência	Percentual
Entrevistado	21	26,2
Outro	1	1,2
Cônjuge	14	17,5
Filho/Enteado	28	35
Pai/Mãe/Sogra/Sogra	4	5
Irmão/Irmã	6	7,5
Outro parente	1	1,2
Agregado	1	1,2
Empregado(a)	4	5
Total	80	100

Fonte: Dados da pesquisa

A maior parte dos produtores, 90,5 %, é do sexo masculino e 9,5%, do sexo feminino, de acordo com a Tabela 4. Ao considerar os moradores como um todo, estes percentuais passam a ser de 61,2% e 38,8%, respectivamente.

Tabela 4: Distribuição de freqüência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo o gênero.

Gênero dos produtores entrevistados	Freqüência	Percentual
Masculino	19	90,5
Feminino	2	9,5
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Observando a Tabela 5, percebe-se que a maioria dos proprietários de lotes, 47,6%, está compreendida na faixa etária entre 46 e 60 anos de idade, ou seja, são pessoas mais experientes e maduras. Considerando os moradores como um todo, observa-se que a maior parte, 32,5%, tem entre 15 e 29 anos, o que mostra a predominância da população jovem no local.

Tabela 5: Distribuição de freqüência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a idade.

Faixa etária dos produtores entrevistados	Freqüência	Percentual	Percentual Acumulado
Entre 0 e 7 anos	0	0	0
Entre 7 e 14 anos	0	0	0
Entre 15 e 29 anos	4	19	19
Entre 30 e 45 anos	6	28,6	47,6
Entre 46 e 60anos	10	47,6	95,2
Mais de 60 anos	1	4,8	100
Total	21	100	

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação à formação, 14,3% dos produtores possuem curso superior completo, 4,8%, superior incompleto, 28,6%, ensino médio completo, 4,8%, médio incompleto, 23,8% concluíram o ensino fundamental, 23,8% não terminaram o ensino fundamental e nenhum não tem instrução. Estas informações estão contidas na Tabela 6. Ao considerar os domiciliados como um todo, estes números passam a ser 10%, 5%, 21,2%, 3,8%, 10%, 36,2% e 13,8%, respectivamente.

Tabela 6: Distribuição de freqüência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a escolaridade.

Escolaridade dos produtores entrevistados	Freqüência	Percentual	Percentual Acumulado
Superior completo	3	14,3	14,3
Superior incompleto	1	4,8	19
Médio completo	6	28,6	47,6
Médio incompleto	1	4,8	52,4
Fundamental completo	5	23,8	76,2
Fundamental incompleto	5	23,8	100
Sem instrução	0	0	
Total	21	100	

Fonte: Dados da pesquisa

A média de anos de estudo entre os proprietários de lotes, todos com mais de 25 anos, é de 9,9 anos de estudo, maior que a média brasileira que é de 6,1 anos, de acordo com o IBGE (2002), e que a média cearense que é ainda mais baixa: 4,1 anos de estudo.

Conforme Tabela 7, observa-se que 95,2% dos produtores são alfabetizados. Já entre os moradores como um todo, o percentual é de 78,8%.

Tabela 7: Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a alfabetização.

Alfabetização dos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Alfabetizado	20	95,2
Não alfabetizado	1	4,8
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Verifica-se que, como mostrado na Tabela 8, 38,1% dos produtores tiveram outra ocupação além da atividade em sua propriedade. Entre esses, 87,5% estiveram ocupados em atividades predominantemente agrícolas. Considerando os domiciliados em geral, 18,8% tiveram outra ocupação, dentre os quais, 66,6% se ocuparam com atividades agrícolas. O período considerado para tal levantamento foi o período entre 01/01/2007 e 31/12/2007. É relevante comentar que alguns dos produtores ainda recebem bolsas de complementação de renda provenientes de programas do governo. Há casos, também, em que a situação se inverte: a atividade no Perímetro é o complemento de renda do produtor, que tem como principal ocupação e fonte de rendimentos outra atividade.

Tabela 8: Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo o exercício de outra ocupação no período compreendido entre 01/01/2007 e 31/12/2007.

Exercício de outra ocupação pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Houve exercício de outra ocupação	8	38,1
Não houve exercício de outra ocupação	13	61,9
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

É essencial a propriedade da terra para exercer atividades agrícolas, condição que dá ao produtor autonomia para tomar decisões e, em relação à posse dos lotes, todos os entrevistados são os proprietários dos mesmos, sendo que, 90,5% afirmaram possuir apenas um lote de pequeno produtor, 4,8% afirmaram possuir dois lotes de pequeno produtor, com área de até 8 hectares cada lote e 4,8% afirmaram possuir um lote de técnico em ciências agrárias, com área entre 16 e 32 hectares, conforme Tabela 9.

Tabela 9: Distribuição de freqüência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo os tipos de lotes.

Tipo de lote em posse dos produtores entrevistados	Freqüência	Percentual
Lote de colono (1 lote)	19	90,5
Lote de colono (2 lotes)	1	4,8
Lote de técnico em ciências agrárias	1	4,8
Lote de empresário	0	0
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

A maioria dos produtores (62%) tem sua propriedade há cerca de dois ou três anos e, ao se comparar o período atual com a data de ingresso no Perímetro, 57,1% deles afirmaram que a área sob sua posse permaneceu a mesma, não havendo acréscimos ou diminuição.

Dos 184 hectares, aproximadamente, em posse dos produtores entrevistados no período entre 01/01/2007 e 31/12/2007, cerca de 78 ha compreendiam culturas permanentes, 46,75 ha, culturas temporárias, 0,5 ha, matas, florestas ou áreas de proteção e 58,75 ha, terras em descanso ou não utilizadas, como constata-se na Figura 4, em valores absolutos e percentuais. Os produtores afirmaram cultivar cerca de 68% de sua terra. Ao analisar dados de um levantamento realizado pelos funcionários do Perímetro, em agosto de 2007, que levou em conta todos os lotes licitados, ocupados ou não, verificou-se que apenas cerca de 20% da área total do Perímetro está sendo cultivada.

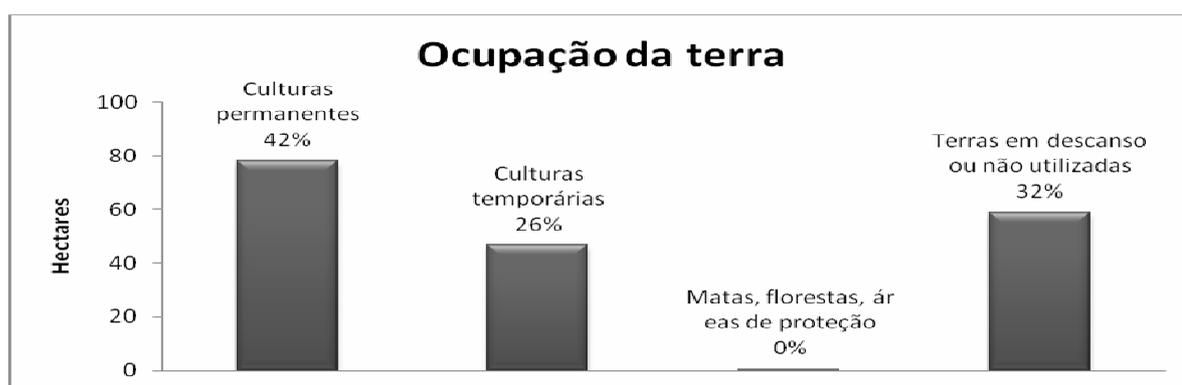


Figura 4: Ocupação da terra de propriedade dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Fonte: Dados da pesquisa

As culturas que tiveram maiores áreas colhidas no período mencionado foram: a melancia, com 38 hectares e mais de um milhão de kg colhidos, o mamão, com 16 hectares e

22.460 caixas produzidas, abóbora, com 13,75 hectares e 78.000 kg colhidos e maracujá, com 10 hectares e 2.410 caixas obtidas. Os preços médios unitários de venda foram de R\$0,19, R\$2,58, R\$0,31 e R\$14,28, respectivamente. Também foram cultivados feijão, milho, banana, coco e melão. Parte das culturas foi consumida pelas famílias, havendo casos em que a pequena produção foi totalmente consumida pela família do entrevistado, o que caracteriza agricultura de subsistência.

Em relação ao rebanho, os números são pouco expressivos. 28,6% dos entrevistados declararam possuir em média dois ou três bovinos, 23,8% declararam possuir suínos (em média sete cabeças), 14,3%, caprinos ou ovinos (em média 18 cabeças), 42,9% afirmaram possuir aves (cerca de trinta), 9,5% afirmaram possuir um equino e 28,5%, um asinino.

Ao observar a Tabela 10, verifica-se que 85,7% dos produtores têm como principal moradia sua residência no Perímetro, 9,5% moram no centro urbano e 4,8%, em outro local. Entre as justificativas dos que não moram no local, estão a idade avançada dos pais, o fato de os filhos estudarem na capital e a afirmação de que o lote não tem condições de moradia, argumentos que sugeririam a fragilidade do Perímetro no que diz respeito à oferta de serviços essenciais, como saúde, educação e habitação.

Tabela 10: Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a principal moradia.

Principal moradia dos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
No Perímetro	18	85,7
Outra propriedade rural	0	0,0
Centro urbano	2	9,5
Outro	1	4,8
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Quando perguntados sobre o que os levou a comprar seu lote e a produzir no Perímetro, várias foram as respostas, sucintamente, as seguintes: interesse pela agricultura, interesse pela irrigação, possibilidade de ter um emprego, oportunidade de ter seu próprio negócio, possibilidade de melhorar de renda e qualidade de vida, proposta tentadora do projeto e formação acadêmica na área.

A maioria dos entrevistados, 71,4%, não pretende deixar o local, enquanto os 23,8% que afirmaram desejar deixar o local têm entre seus motivos estudar e melhorar sua renda.

Ao serem questionados quanto ao fato de terem outras áreas agrícolas fora do Perímetro, 85,7% dos entrevistados afirmaram não possuir outras áreas agrícolas. O restante (14,3%) possui áreas de até 50 ha, estando a maior parte delas, ocupada.

Em relação a arrendamento, apenas um produtor afirmou ter cedido terra em arrendamento em área agrícola fora do Perímetro. No Perímetro, nenhum entrevistado tomou ou cedeu terras em arrendamento. Afinal, esta não é uma operação legalmente permitida no local.

Os produtores foram perguntados também sobre a distância entre o local onde moram e escolas, centro de saúde e local de trabalho. A maior parte (52,4%) respondeu que o local está entre 1 e 5 km de creche/jardim, sendo a moto (33,3%) o principal meio de transporte. Para 57,1% dos entrevistados, a distância até escolas de ensino fundamental é a mesma, ou seja, entre 1 e 5 km, sendo o principal meio de transporte o ônibus (33,3%). Já as escolas de ensino médio aparentemente ficam mais distantes, pois, de acordo com 52,4% dos entrevistados, ficam entre 11 e 20 km do local. O ônibus (47,6%) é o principal meio de transporte. Se o morador quiser frequentar uma instituição de ensino superior, terá que se deslocar entre 21 e 50 km, pelo menos, de acordo com 54,2% dos produtores. O ônibus é o principal meio de transporte para 61,9% dos entrevistados nestes casos.

Quando se trata da distância para um centro de saúde ou hospital mais próximo, 38,1% dos entrevistados afirmaram ter que se deslocar entre 1 e 5 km, sendo a moto (52,4%) o principal meio de transporte.

Já em relação ao local de trabalho, 85,7% dos produtores se deslocam a até 1 km do local onde moram, e o fazem a pé. Esse número coincide com o percentual de pessoas que mora no local, afinal residem e trabalham na mesma área, não sendo necessário grande deslocamento.

A cidade mais próxima está entre 11 e 20 km, segundo 47,6% dos entrevistados, e o deslocamento é feito por meio de motos por 42,9% dos produtores.

Com base nessas informações, verifica-se que os moradores do Perímetro têm que se deslocar até o distrito ou cidade mais próxima e até mesmo a centros mais distantes para ter acesso aos serviços mencionados.

O acesso ao estabelecimento é considerado bom pela maior parte dos entrevistados (52,4%).

No que diz respeito à saúde, higiene e lazer, 51,7% dos entrevistados afirmaram que utilizam água de rio, açude, represa ou cisterna para beber, conforme Tabela 11. O uso destas fontes de água para outros consumo é realizado por 52,4%, enquanto 42,9% afirmaram utilizar a água disponibilizada pelo Perímetro para este fim.

Tabela 11: Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a fonte de água utilizada para beber.

Fonte de água utilizada pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Água da CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará	0	0,0
Água disponibilizada pelo Perímetro - Ponto de água	1	4,8
Água de açude, cisterna, rio, represa, etc.	12	57,1
Outro	8	38,1
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Todos os entrevistados possuem banheiros em sua residência e 95,2% possuem fossa, lugar de destino de dejetos. Os que não a possuem, enterram/queimam os dejetos.

Nenhum dos entrevistados ou membros da família declarou ter sofrido de doenças como: diarreia, febre entérica, hepatite A, dengue, febre amarela, leishmaniose, doença de chagas, malária, esquistossomose, leptospirose, conjuntivite, doenças de pele, micoses ou verminoses.

Porém, 28,6% afirmaram que foram acometidos por outras doenças, sendo que 81% dos entrevistados afirmaram que a ocorrência de doenças antes e depois de morar no Perímetro permaneceu a mesma.

Os entrevistados não têm opções de lazer disponíveis no Perímetro, sendo que 42,9% deles disseram assistir à televisão nas horas vagas.

Em relação aos aspectos ambientais, 95,2% dos entrevistados afirmaram utilizar agrotóxicos como método de controle de pragas, conforme se observa na Tabela 12.

Tabela 12: Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo os métodos de controle de pragas utilizados na unidade produtiva.

Métodos de controle de pragas utilizados pelos produtores entrevistados na unidade produtiva	Frequência	Percentual
Nenhum método	1	4,8
Biológico	0	0,0
Agrotóxico	20	95,2
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 13 mostra que 33,3% dos produtores afirmaram utilizar fogo nas atividades agropecuárias.

Tabela 13: Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a utilização de fogo na unidade produtiva.

Utilização de fogo pelos produtores entrevistados na unidade produtiva	Frequência	Percentual
Sim	7	33,3
Não	14	66,7
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

A maior parte dos entrevistados, 76,2%, não faz plantio de árvores para fins de conservação do solo, como se verifica na Tabela 14.

Tabela 14: Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a realização de plantio de árvores para fins de conservação do solo.

Realização de plantio de árvores para fins de conservação do solo pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Sim	5	23,8
Não	16	76,2
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se ainda, considerando os aspectos ambientais, que 28,6% dos entrevistados não utilizam nenhum tipo de prática de plantio para evitar a degradação do solo, como mostra a Tabela 15.

Tabela 15: Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a adoção de práticas de plantio para evitar degradação do solo.

Adoção de práticas de plantio para evitar a degradação do solo	Frequência	Percentual
Sim	15	71,4
Não	6	28,6
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Além disso, 85,7% fazem rotação de culturas, 81% fazem calagem, se necessário for, 61,9% admitiram não utilizar o solo de acordo com sua vocação e 61,9% dos entrevistados afirmaram que a qualidade do solo é regular.

No que diz respeito às práticas na produção vegetal, a principal força de trabalho utilizada no preparo da terra é a mecânica (52,4%). Para o plantio, a principal força de trabalho utilizada é a manual, em 95,2% dos casos. A colheita é realizada manualmente em 90,5% dos casos e a capina é feita manualmente pelo mesmo percentual de produtores. 61,9% dos entrevistados adquirem sementes e mudas certificadas e 90,5% dos entrevistados afirmaram usar agroquímicos como defensivos agrícolas. A principal adubação utilizada (57,1%) é também química.

A maior parte dos entrevistados (61,9%) afirmou ter irrigada a totalidade de suas propriedades, como mostra a Tabela 16.

Tabela 16: Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a área total irrigada na propriedade.

Área irrigada (hectares) na propriedade	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
0	1	4,8	4,8
1	0	0,0	4,8
2	2	9,5	14,3
3	0	0,0	14,3
4	1	4,8	19
5	1	4,8	23,8
6	3	14,3	38,1
7	0	0,0	38,1
8	13	61,9	100
Total	21	100	

Fonte: Dados da pesquisa

Quando o assunto é renda, 66,7% dos entrevistados afirmaram retirar maior parte de sua renda anual de atividades no Perímetro, 4,8%, de aposentadoria, 4,8%, de outras fontes e 23,8% preferiram não responder. Observou-se a resistência em se falar sobre renda.

Entre os que responderam, quando questionados sobre os auxílios recebidos pela família, 12,5% afirmaram receber a bolsa família, com valor médio de pouco mais de R\$ 100,00, evidenciando que há diferentes tipos de complementação de renda.

Na maioria dos casos, 42,9%, a renda mensal total da família se encaixa na faixa entre R\$380,00 e R\$1.140,00. 61,9% atribuem ao Perímetro responsabilidade por melhorias no total de sua renda.

As maiores despesas médias anuais são referentes aos insumos, que custam ao produtor cerca de R\$16.000,00 ao ano.

Os gastos médios com diaristas (R\$ 3.773,00) são maiores que os com empregados permanentes (R\$2.250,00). O trabalho é feito pelos próprios membros da família, semelhante ao que foi visto por Freitas (2005), ao concluir que a geração de emprego no Perímetro Irrigado Baixo Acaraú é quase na sua totalidade de mão-de-obra familiar e, relativamente, pouca mão-de-obra contratada.

Quando o assunto é crédito, 76,2% dos entrevistados afirmaram ter recebido aprovação de pelo menos um tipo de financiamento para as atividades desenvolvidas, de acordo com a Tabela 17. Entre eles, 81% receberam crédito para financiar investimentos, sendo R\$ 94.000,00 a média de valor financiado e 68,8% receberam crédito para custeio, sendo a média aproximada de R\$ 13.400,00. Nenhum dos produtores recebeu crédito para comercialização ou outras atividades. Boa parte dos financiamentos foi cedida pelo Banco do Nordeste do Brasil – BNB.

Tabela 17: Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo a solicitação de crédito ou outros financiamentos para as atividades desenvolvidas.

Solicitação e aprovação de crédito ou financiamento pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
Sim, e conseguiu aprovação de pelo menos um	16	76,2	76,2
Sim, mas não conseguiu aprovação	3	14,3	90,5
Não	2	9,5	100
Total	21	100	

Fonte: Dados da pesquisa

Na maior parte dos casos entre os que receberam financiamento, o que corresponde a 29,4%, o número de parcelas do acordo foi de 20, e o prazo para pagamento, em 52,9% dos casos, de 10 anos. 70,6% dos entrevistados acordaram carência de dois anos. 52,9% dos entrevistados não pagaram nenhuma parcela e 64,7% afirmaram estar em dia com o pagamento. A principal atividade financiada em todos os casos foi a fruticultura. Para 58,8% dos que receberam financiamento, as condições não estão sendo adequadas. 52,9% dos entrevistados afirmaram conhecer bem as obrigações referentes ao pagamento do financiamento obtido.

Entretanto, 64,7% dos entrevistados que receberam financiamento estão tendo dificuldades para pagamento.

A grande maioria dos entrevistados, 94,1%, afirmou ter enfrentado dificuldades ao solicitar o financiamento, sendo a mais citada, por 70,6%, a burocracia excessiva. Além disso, conforme apurado em entrevista gravada com proprietários, para liberar o financiamento, garantias são requeridas, porém o produtor não as tem.

Cursos de capacitação foram disponibilizados a 52,9% dos produtores que receberam financiamento, sendo que 47,1% receberam curso de capacitação técnica para produção. 52,9% dos entrevistados que receberam financiamento disseram que o recurso não foi liberado no tempo certo e 88,2% afirmaram que sua produção aumentou depois de receber o recurso, sendo que 82,4% atribuem ao financiamento a mudança na quantidade produzida. Além disso, 64,7% dos que receberam financiamento afirmaram que a renda aumentou depois da obtenção do recurso.

Quando questionados sobre o tipo de assistência técnica que recebiam, entre alternativas como Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (EMATERCE), cooperativas, ONG's, sindicatos, BNB, entre outros, 61,9% dos entrevistados responderam que recebem assistência técnica de outras fontes que não as citadas, como assistência particular ou oferecida pelo governo do Estado, através da SEAGRI, conforme Tabela 18. 4,8% afirmaram receber assistência do BNB e o restante, 33,3%, disseram não receber este serviço.

Tabela 18: Distribuição de frequência dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú segundo o tipo de assistência técnica recebido.

Tipo de assistência técnica recebido pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
EMATERCE	0	0,0
Cooperativas	0	0,0
Instituição Privada	0	0,0
ONG	0	0,0
Sindicatos	0	0,0
SRH - Secretaria de Recursos Hídricos	0	0,0
Não sabe	0	0,0
Não recebe	7	33,3
BNB	1	4,8
Outro	13	61,9
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Fato observado em entrevista é que a assistência oferecida seria insuficiente, já que o número de técnicos disponibilizados não seria capaz de cobrir toda a área do Perímetro. Além disso, existem muitas culturas de ciclo curto e de alto valor de investimentos, o que demandaria uma assistência freqüente à produção.

Ainda assim, 47,6% dos entrevistados afirmaram que o desempenho da propriedade tem melhorado com a prestação de assistência técnica.

Para 28,6% dos entrevistados, a qualidade da assistência prestada é boa, porém 38,1% disseram que a frequência, entre as alternativas boa, regular, insatisfatória e não recebe/não sabe, é regular.

Ao se buscar informações a respeito do grau de organização dos entrevistados, foram obtidas as seguintes: 85,7% dos entrevistados participam de algum tipo de associação, sendo que destes, 88,8% participam de associação ou cooperativa de produtores.

A maioria dos entrevistados (66,7%) afirmou nunca ter feito solicitações a órgãos públicos para resolver problemas. Entre os que fazem ou fizeram, 57,1% afirmaram que a maioria delas foi atendida.

A principal fonte de informação sobre preço dos produtos (33,3%) é o Serviço de Informações de Mercado (SIM). Questionados quanto ao período em que recebem informações sobre os preços dos produtos, 38,1% dos entrevistados disseram receber informações durante a colheita.

Questionados acerca dos parâmetros que definem a quantidade a ser plantada, 28,6% dos produtores disseram que depende da quantidade prevista após colheita para comercialização.

Para se manter informados, 31,8% dos produtores disseram utilizar não apenas um, mas vários meios, principalmente rádio e televisão.

Os produtores também foram perguntados sobre os entraves por eles enfrentados. 33,3% acreditam que o maior obstáculo à agricultura é o crédito. Ou melhor, a falta dele e a dificuldade em se conseguir. Foram muito citados, também, o preço para venda, mercado, assistência técnica, agroindústrias e comercialização dos produtos. 66,7% dos produtores acreditam que esforços estão sendo feitos para superá-los e 57,1%, que estes problemas são específicos do setor.

O crédito é também citado por 47,6% dos entrevistados como a principal carência que têm hoje.

A maior parte dos produtores, 71,4%, vê o futuro com otimismo, porém 40% dos entrevistados que têm filhos não sabem se eles pretendem continuar com a atividade rural.

Para 76,2% dos produtores, a construção do Perímetro Irrigado evitou que moradores e familiares seus deixassem a área rural.

Por fim, os entrevistados foram solicitados a opinar sobre o que precisa ser feito no Perímetro. Eles foram solicitados a escolher qual seria a principal ação e também a sugerir outras ações em ordem de importância. 38,1% afirmaram que a ação mais importante seria a construção de escolas primárias, 28,6%, que seria investimentos em saúde e assistência médica, 28,6%, que seria construção de escolas secundárias. Como ações secundárias sugeridas, estão, entre as mais citadas, a melhoria da assistência médica (15 vezes citada) e a criação de escolas secundárias (12 vezes citada).

Freitas (2005) fez pergunta semelhante a moradores do Perímetro e obteve os seguintes pontos citados: incentivos à produção, apoio à comercialização, infra-estrutura social, infra-estrutura física, administração do Perímetro, assistência técnica (considerada insuficiente), organização comunitária e informações fitossanitárias.

5.2.2 Índice de Sustentabilidade para as Dimensões Social, Ambiental, Econômica e Institucional

Foi utilizada a equação 2, do item 4.3.2.1, para o cálculo de cada índice (social, ambiental, econômico e institucional), sendo que essa opção atribui pesos a cada indicador dentro da mesma dimensão. A escolha ocorreu por considerar a importância atribuída a cada indicador pelos entrevistados. Foram então, pontuados na fórmula, todos os escores obtidos, conforme mencionado anteriormente, e pesos atribuídos pelos entrevistados (abordagem *bottom up*).

As análises estatísticas foram efetuadas por meio dos softwares SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) e Excel.

a) Índice Social

Ao analisar as informações obtidas pelas variáveis e indicadores estabelecidos no item 4.3.2.4 deste trabalho, que tornariam possíveis o cálculo do índice social, foram obtidos alguns resultados estatísticos, em seqüência apresentados.

A variável referente à escolaridade, definida pela da média de anos de estudo dos moradores com 25 anos ou mais de idade, conforme utilizado por Melo; Lustosa (2005), baseadas nos indicadores do IBGE, mostrou que a maior parte deles (38,1%) possui entre 11 e 14 anos de estudo, conforme Tabela 19. De acordo com dados do IBGE (2002), a média de anos de estudo para este grupo de pessoas é de 6,1 anos no Brasil e de 4,6 no Ceará.

Tabela 19: Escolaridade dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú com mais de 25 anos.

Escolaridade: anos de estudo completos dos produtores entrevistados	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
17 ou mais	0	0,0	0,0
15 a 16	1	4,8	4,8
11 a 14	8	38,1	42,9
8 a 10	5	23,8	66,7
4 a 7	4	19	85,7
1 a 3	3	14,3	100
Total	21	100	

Fonte: Dados da pesquisa

A maior parte dos entrevistados, 52,4%, afirmou ter acesso a escolas de ensino fundamental e médio, conforme Tabela 20.

Tabela 20: Acesso à educação pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Acesso à educação: serviços disponíveis aos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Universidade	0	0,0
Escola de ensino fundamental/médio	11	52,4
Escolas de curso de alfabetização	2	9,5
Ausência de escolas publicas ou comunitárias	8	38,1
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Aqui devem ser consideradas as percepções do que é ter acesso, como distância e viabilidade de deslocamento, pois sabe-se que no local não existem escolas, sendo necessário que os moradores se desloquem a municípios próximos. Conforme apresentado no item 5.2.1, pouco mais da metade dos entrevistados afirmou que a distância até escolas de ensino médio é entre 1 e 5 km, enquanto que a de escolas de ensino fundamental é de 11 a 20 km, sendo o deslocamento feito de ônibus. 38,1% dos produtores afirmaram não ter escolas públicas ou comunitárias à sua disposição. Além disso, afirmaram que uma das necessidades do local seria, justamente, a implantação dessas escolas.

A taxa de escolarização no domicílio entre crianças com idade entre 7 e 14 anos, entre as famílias dos entrevistados que possuem filhos nesta faixa etária, obtida por meio da relação entre o número de crianças nesta faixa etária que freqüentam a escola e o número total de crianças dessa idade, residentes no domicílio, se situa na faixa entre 0,76 e 1, conforme Tabela 21. A média brasileira, de acordo com o IBGE (2002), em 2002, era de 96,9%, enquanto a cearense era de 96,5%, o que se situaria também nesta faixa.

Tabela 21: Taxa de escolarização de pessoas entre 7 e 14 anos residentes no domicílio dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Taxa de escolarização no domicílio dos produtores entrevistados	Freqüência	Percentual	Percentual Acumulado
0,76 < TE < 1	8	38,1	38,1
0,51 < TE < 0,75	0	0,0	38,1
0,26 < TE < 0,50	0	0,0	38,1
0 < TE < 0,25	0	0,0	38,1
Não há crianças nesta faixa	13	61,9	100
Total	21	100	

Fonte: Dados da pesquisa

A taxa de alfabetização de pessoas com mais de 15 anos no domicílio, obtida por meio da relação entre o número de pessoas com esta idade que sabem ler e escrever e o número total de pessoas com esta idade, residentes no domicílio, está entre 0,76 e 1 em 85,7% dos casos. O restante, entre 0,51 e 0,75, como mostra a Tabela 22. A média brasileira, de acordo com o IBGE (2002), é de 88,2%, sendo a cearense de 77,3%.

Tabela 22: Taxa de alfabetização de pessoas maiores de 15 anos no domicílio dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Taxa de alfabetização no domicílio dos produtores entrevistados	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
0,76 < TE < 1	18	85,7	85,7
0,51 < TE < 0,75	3	14,3	100
0,26 < TE < 0,50	0	0,0	
0 < TE < 0,25	0	0,0	
Total	21	100	

Fonte: Dados da pesquisa

A maior parte dos entrevistados, 57,1%, revelou média satisfação em relação ao acesso à educação. 38,1% estão insatisfeitos e apenas 4,8% se declararam satisfeitos com as atuais condições de educação no Perímetro. Para todos os entrevistados, a educação tem alta importância no que diz respeito à sustentabilidade do Perímetro.

Questionados a respeito de habitação, 71,4% dos entrevistados afirmaram ter domicílio com estrutura de tijolo e reboco e 66,7% afirmaram possuir moradias com piso de cimento, como se verifica na Tabela 23.

Tabela 23: Tipologia da moradia referente à estrutura e piso existentes no domicílio dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Estrutura	Frequência	Percentual	Piso	Frequência	Percentual
Tijolo e reboco	15	71,4	Piso	6	28,6
Tijolo	5	23,8	Cimento	14	66,7
Madeira	1	4,8	Madeira	0	0,0
Taipa	0	0,0	Barro	1	4,8
Total	21	100	Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Todos os entrevistados disseram possuir residências com cobertura de telha e 52,4% afirmaram possuir residências com 5 ou 6 cômodos, de acordo com a Tabela 24.

Tabela 24: Tipologia da moradia referente à cobertura e número de cômodos existentes no domicílio dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Cobertura	Frequência	Percentual	Número de cômodos	Frequência	Percentual
Laje	0	0	7 ou mais	3	14,3
Telha	21	100	De 5 a 6	11	52,4
Amianto	0	0	De 3 a 4	5	23,8
Palha	0	0	Até 2	2	9,5
Total	21	100	Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Todos os entrevistados têm acesso à energia elétrica por meio da Companhia Energética do Ceará (COELCE), como mostra a Tabela 25.

Tabela 25: Abastecimento de energia utilizado no domicílio dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Abastecimento de energia utilizado pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Energia elétrica. Acesso a rede geral (COELCE)	21	100
Com acesso a motor	0	0
Querosene, gás, lamparina, etc.	0	0
Não tem	0	0
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

A maior parte dos entrevistados, 42,9%, está insatisfeita com as condições de habitação. Alguns moradores reclamaram durante as entrevistas, afirmando que esperavam, ao adquirir o lote, já ter à sua disposição a estrutura do domicílio montada. 90,5 % atribuíram alta importância à habitação no que se refere à sustentabilidade do Perímetro.

O indicador saúde objetivou apurar as condições de saúde às quais estavam expostos os moradores. 61,9% afirmaram ter acesso a hospital ou posto de saúde públicos, como se verifica na Tabela 26. Porém, mais uma vez, devem ser observados os conceitos de acesso, pois, como apresentado no item anterior, precisam se deslocar alguns quilômetros até o município mais próximo para ter este tipo de atendimento. Além disso, a necessidade de investimentos em saúde e assistência médica foi expressivamente citada, quando perguntados sobre as melhorias que desejam para o local.

Tabela 26: Serviços de saúde disponíveis aos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Serviços de saúde disponíveis aos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Plano de saúde/hospital particular	1	4,8
Hospital da rede pública/Posto de Saúde	13	61,9
Atendimento de primeiros socorros	1	4,8
Nenhum (Ausência de atendimento médico e ambulatorial)	6	28,6
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme Tabela 27, 81% dos produtores afirmaram não existir visitas de agente de saúde ao local.

Tabela 27: Frequência das visitas de agentes de saúde aos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Frequência de visitas de agentes de saúde aos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
A cada 15 dias	0	0,0
Uma vez por mês	1	4,8
A cada 2 meses	3	14,3
Não existe	17	81
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Entre os entrevistados, 90,5% se declararam insatisfeitos com as condições de saúde existentes no Perímetro e todos os entrevistados afirmaram que é de alta importância a saúde para a sustentabilidade do Perímetro.

Em relação ao lazer, 90,5% dos produtores disseram não haver nenhuma opção de lazer no local, como mostra a Tabela 28.

Tabela 28: Opções de lazer disponíveis aos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Opções de lazer disponíveis aos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Clube ou associação desportiva	1	4,8
Campo de futebol	1	4,8
Nenhuma opção de lazer	19	90,5
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

A maioria dos entrevistados, 71,4%, está insatisfeita com as condições atuais e 47,6% dos produtores disseram que é alta a importância do lazer para a sustentabilidade do Perímetro.

De posse dos dados recolhidos por meio das variáveis que compuseram os indicadores e da importância atribuída ao indicador pelos entrevistados, foi calculado o índice social, utilizando a metodologia disposta no item 4.3.2.1.

Para este cálculo, resolveu-se retirar dos indicadores, mais precisamente do indicador educação, a variável escolarização. Isso porque nem todos os entrevistados tinham filhos na faixa etária contemplada pela variável e, portanto, era impossível atribuir escores às respostas do tipo “não se aplica”, sem criar um viés.

O resultado obtido foi um índice social de valor 0,559, ou seja, a dimensão social da sustentabilidade atingiu grau médio, conforme o PNUD/ ONU (1998), citado no item 4.3.2.3.

b) Índice Ambiental

Ao analisar as informações obtidas através das variáveis e indicadores estabelecidos no item 4.3.2.4 deste trabalho, foram obtidos alguns resultados estatísticos, em seqüência apresentados.

A maior parte dos entrevistados, 57,1%, afirmou que a principal forma de abastecimento de água no domicílio é através de poço, rio, represa ou açude. 23,8%, que é através do ponto de água disponibilizada pelo Perímetro, conforme Tabela 29.

Tabela 29: Principal forma de abastecimento de água utilizada na propriedade pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Principal forma de abastecimento de água utilizada pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Água da CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará	1	4,8
Água disponibilizada pelo Perímetro - Ponto de água	5	23,8
Poço, rio, açude, represa, torneira publica.	12	57,1
Não existe	3	14,3
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

É importante expressar que em 100,00% dos lotes existe um ponto de água com hidrômetro, ou seja, pode ser que o irrigante não tenha acesso a esta água diretamente em seus domicílios, ou mesmo que não a utilize para determinados tipos de consumo, mas, dentro dos lotes, existe pelo menos um ponto com água encanada.

Nenhum dos entrevistados possui acesso a esgotamento sanitário e o destino dos dejetos, em 95,2% dos casos, é a fossa, conforme as Tabelas 30 e 31, a seguir.

Tabela 30: Acesso a esgotamento sanitário pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Acesso à rede de esgotamento sanitário pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Sim	0	0
Não	21	100
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 31: Principal destinação dada aos dejetos pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Principal destino dado aos dejetos pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Esgotamento Sanitário	0	0,0
Fossa	20	95,2
Superfície da terra	0	0,0
Enterrado/ Queimado	1	4,8
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Há coleta de lixo no local, sendo o lixo recolhido, de acordo com afirmação de 95,2% dos produtores, como mostram as Tabelas 32 e 33.

Tabela 32: Disponibilidade de coleta de lixo no domicílio dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Disponibilidade de coleta de lixo no domicílio dos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Sim	20	95,2
Não	1	4,8
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 33: Principal destinação dada ao lixo do domicílio dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Principal destino dado ao lixo pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Recolhido pela coleta de lixo	20	95,2
Jogado nas ruas, superfície da terra	1	4,8
Enterrado/Queimado	0	0,0
Jogado nos rios ou canais	0	0,0
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

A maior parte dos entrevistados, 52,4%, declarou média satisfação em relação às condições de saneamento predominantes e 71,4% afirmaram ser de alta importância a questão para a sustentabilidade do Perímetro.

A água para consumo é considerada ruim por 38,1% dos produtores, sendo assim, 76,2% dos entrevistados a tratam para beber através da filtração ou então compram água mineral para consumo humano, como mostram as Tabelas 34 e 35.

Tabela 34: Classificação da qualidade da água destinada ao consumo humano pelos dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Classificação da qualidade da água destinada a consumo humano pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
Ótima	1	4,8	4,8
Boa	7	33,3	38,1
Regular	5	23,8	61,9
Ruim	8	38,1	100
Total	21	100	

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 35: Tratamento dado à água utilizada para consumo humano pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Tratamento dado à água utilizada para consumo humano pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Com cloro	1	4,8
Filtrada/Mineral	16	76,2
Fervida	0	0,0
Nenhum	4	19
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Quando a água é utilizada para outros consumos, nenhum tipo de tratamento é dado pela maioria dos produtores (76,2%).

A maior parte dos produtores, 47,6%, se mostrou insatisfeita quanto à qualidade da água e 95,2% afirmaram ser de alta importância este aspecto no que se refere à sustentabilidade do Perímetro.

A maior parte dos entrevistados (90,5%) afirmou, ainda, fazer uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos, embora 61,9% deles tenham dito não conhecer a legislação sobre seu uso, conforme Tabelas 36 e 37.

Tabela 36: Utilização de agrotóxicos/fertilizantes químicos nas atividades agrícolas pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Utilização de agrotóxicos/fertilizantes químicos pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Sim	19	90,5
Não	2	9,5
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 37: Conhecimento dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú sobre a legislação a respeito do uso de agrotóxico/fertilizantes nas atividades agrícolas.

Conhecimento da legislação a respeito do uso de agrotóxico/fertilizantes nas atividades agrícolas pelos produtores entrevistados.	Frequência	Percentual
Sim	8	38,1
Não	13	61,9
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

A maior parte, 47,6%, declarou média satisfação quanto a esta situação e 66,7% disseram que este aspecto tem alta importância para a sustentabilidade do local.

Questionados sobre a existência de áreas de reserva de mata nativa na propriedade, 61,9% dos produtores afirmaram haver reservas. 76,2% declararam média satisfação quanto a esta situação e 61,9% disseram que este aspecto tem alta importância para a sustentabilidade do local.

No entanto, em entrevistas realizadas previamente com gestores do local, constatou-se que a administração do Perímetro cercou uma área com este objetivo, sendo assim, fica claro que há área de reserva de mata nativa, porém não em cada lote individualmente, mas no Perímetro de uma forma geral. Aqueles produtores que não possuem parte dessas terras vizinhas a seu lote, o ocupam totalmente com a produção e não têm informações claras a respeito da existência dessas áreas, provavelmente foram os que responderam não haver reserva. Enxergando, neste caso, um possível viés, e sem poder modificar as respostas dos produtores, sob pena de mascarar a pesquisa, foi decidido excluir este indicador do cálculo do índice ambiental de sustentabilidade.

De posse dos dados recolhidos por meio das variáveis que compuseram os indicadores e da importância atribuída ao indicador pelos entrevistados, foi calculado o índice ambiental, utilizando a metodologia disposta no item 4.3.2.1. O resultado obtido foi um índice de valor 0,385, ou seja, a dimensão ambiental da sustentabilidade atingiu grau ruim, conforme o PNUD/ ONU (1998), citado no item 4.3.2.3.

c) Índice Econômico

Ao analisar as informações obtidas por meio das variáveis e indicadores estabelecidos no item 4.3.2.4 deste trabalho, que tornariam possíveis o cálculo do índice econômico, foram obtidos alguns resultados estatísticos, em seqüência apresentados.

Quando questionados sobre o rendimento anual proveniente de atividades no Perímetro, 61,9% responderam que este é de até R\$ 4.560,00, o que corresponde a até um salário mínimo por mês, como mostra a Tabela 38.

Tabela 38: Renda média anual dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú proveniente de atividades no Perímetro.

Renda média anual dos produtores entrevistados proveniente de atividades no Perímetro	Freqüência	Percentual	Percentual Acumulado
R\$ 36.481,00 ou mais	1	4,8	4,8
R\$ 18.241,00 a R\$ 36.480,00	3	14,3	19
R\$ 4.561,00 a R\$ 18.240,00	4	19	38,1
Até R\$ 4.560,00	13	61,9	100
Total	21	100	

Fonte: Dados da pesquisa

A maior parte, 52,4%, declarou média satisfação com a situação e todos afirmaram ser de alta importância a questão renda no que diz respeito à sustentabilidade do Perímetro.

Em relação ao consumo, 95,2% dos produtores afirmaram possuir pelo menos um bem do grupo 1, composto por fogão a gás, máquina de costura, aparelho de som e similares, do grupo 2, composto por geladeira, televisor, antena parabólica e similares e do grupo 3, composto por carro, motocicleta, máquinas agrícolas e similares, de acordo com a Tabela 39. 47,6% declararam estar satisfeitos com seu nível de consumo e 76,2% disseram ser de alta importância a questão para a sustentabilidade do Perímetro.

Tabela 39: Consumo de bens duráveis pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Consumo de bens duráveis pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Possui pelo menos um dos bens dos grupos 1, 2 e 3	20	95,2
Possui pelo menos um dos bens dos grupos 1 e 2 e não possui nenhum dos bens do grupo 3	0	0,0
Possui pelo menos um dos bens do grupo 1 e não possui nenhum dos bens dos outros grupos	0	0,0
Não possui nenhum dos bens citados	1	4,8
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

De posse dos dados recolhidos por meio das variáveis que compuseram os indicadores e da importância atribuída ao indicador pelos entrevistados, foi calculado o índice econômico, utilizando a metodologia disposta no item 4.3.2.1. O resultado obtido foi um índice de valor 0,539, ou seja, a dimensão econômica da sustentabilidade atingiu grau médio, conforme o PNUD/ ONU (1998), citado no item 4.3.2.3.

Considerando a possibilidade de que o consumo seja financiado por outras fontes de renda e que pode, portanto, constituir num viés para o índice, foi simulado um novo cálculo, que considera somente o rendimento obtido com atividades no Perímetro como variável do indicador. O resultado obtido foi de 0,103, mudando o enquadramento do índice econômico da sustentabilidade para grau crítico, o que parece ser coerente, conforme a observação e entrevistas realizadas. Este resultado mudaria o enquadramento do índice final da sustentabilidade para ruim, conforme se verá adiante.

d) Índice Institucional

Ao analisar as informações obtidas através das variáveis e indicadores estabelecidos no item 4.3.2.4 deste trabalho, foram obtidos alguns resultados estatísticos, em seqüência apresentados.

A maior parte dos entrevistados e famílias, 85,7%, participa de algum tipo de organização social, religiosa, política ou outra, conforme Tabela 40.

Tabela 40: Participação de organização social, política ou outra pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Participação de organização social, política ou outra pelos produtores entrevistados	Freqüência	Percentual
Sim	18	85,7
Não	3	14,3
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação à freqüência, 52,4% dos entrevistados afirmaram participar sempre das reuniões. 38,1% disseram estar satisfeitos com a situação e 95,2% atribuem alta importância a este aspecto no que se refere à sustentabilidade do Perímetro.

Ao perguntar sobre a tecnologia utilizada no Perímetro, todos os entrevistados afirmaram ser adequada. 81% estão satisfeitos com as condições e todos atribuem alta importância a este aspecto no que se refere à sustentabilidade do Perímetro.

Embora a tecnologia utilizada no local esteja entre as mais modernas do mundo, as técnicas de irrigação usadas no Perímetro atualmente não são economizadoras de água. Ainda há desperdício e ineficiência do sistema, conforme afirmado por um pesquisador da área, em entrevista. O problema seria a falta de orientação.

Como se verifica na Tabela 41, 66,7% dos entrevistados disseram receber algum tipo de assistência técnica para orientá-los sobre técnicas de cultivo, preços e problemas de ciclo de oferta.

Tabela 41: Recebimento de assistência técnica para orientar os produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú sobre técnicas de cultivo, preços e problemas de ciclo de oferta.

Recebimento de assistência técnica pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Sim	14	66,7
Não	7	33,3
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

A maioria dos entrevistados (38,1%) disse receber assistência frequentemente, de 15 em 15 dias, porém 33,3% afirmaram não existir a prestação do serviço, como mostra a Tabela 42.

Tabela 42: Frequência da prestação de serviço de assistência técnica aos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Frequência da prestação de serviço de assistência técnica aos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
A cada 15 dias	8	38,1
Uma vez por mês	5	23,8
A cada 2 meses	1	4,8
Não existe	7	33,3
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com o gerente administrativo do Perímetro, a assistência técnica era fornecida gratuitamente para o produtor, pela SEAGRI, até o ano de 2007, pois, de acordo com a lei de irrigação, o governo seria obrigado a oferecer assistência gratuita ao pequeno irrigante pelos primeiros 5 anos de atividade. Porém, desde o segundo semestre do referido anos, este serviço não estaria sendo prestado.

A maioria dos entrevistados, 61,9%, está insatisfeita e todos atribuem alta importância a este aspecto no que se refere à sustentabilidade do Perímetro.

De acordo com a Tabela 43, 61,9% dos produtores recebem informações insuficientes quando têm que tomar algum tipo de decisão a respeito de assuntos de interesses da comunidade e declararam média satisfação quanto a este aspecto. 90,5% atribuem alta importância a este aspecto no que se refere à sustentabilidade do Perímetro.

Tabela 43: Acesso dos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú à informações capazes de auxiliar em processos de tomada de decisão a respeito de assunto de interesse da comunidade.

Acesso a informações pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Informações suficientes	8	38,1
Informações insuficientes	13	61,9
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

A respeito da comercialização, 71,4% dos entrevistados afirmaram não receber nenhum tipo de apoio ou informação a respeito, como mostra a Tabela 44, estando 57,1% insatisfeitos com a situação. 95,2% atribuem alta importância a este aspecto no que se refere à sustentabilidade do Perímetro.

Tabela 44: Recebimento de apoio/informações a respeito de comercialização pelos produtores do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

Recebimento de apoio/informações a respeito de comercialização pelos produtores entrevistados	Frequência	Percentual
Sim	6	28,6
Não	15	71,4
Total	21	100

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme apurado em entrevistas, a comercialização é feita pelo próprio produtor e os irrigantes acabam competindo entre si, principalmente, em relação à formação de preços. A produção é vendida no entorno do Perímetro, afinal, a maioria dos produtores não dispõe de transporte para o produto.

Alguns produtores se organizam em pequenas associações, visando a obter vantagens, facilidades e maior competitividade no que diz respeito à comercialização. Discutem sobre assuntos pertinentes ao negócio, como a melhor época de plantio, visando a evitar excesso de oferta.

De posse dos dados recolhidos por meio das variáveis que compuseram os indicadores e da importância atribuída ao indicador pelos entrevistados, foi calculado o índice institucional, utilizando a metodologia disposta no item 4.3.2.1. O resultado obtido foi um

índice de valor 0,649, ou seja, a dimensão institucional da sustentabilidade atingiu grau médio, conforme o PNUD/ ONU (1998), citado no item 4.3.2.3.

5.2.3 Índice de Sustentabilidade

De posse dos dados dos valores encontrados no cálculo dos índices individuais para as dimensões e utilizando a metodologia disposta no item 4.3.2.2, foi calculado o índice de sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú. O resultado obtido foi um índice de valor 0,535, ou seja, a sustentabilidade atingiu grau médio, conforme o PNUD/ ONU (1998), citado no item 4.3.2.3. Este resultado pode ser verificado na Tabela 45.

Se fosse considerada somente a variável rendimento como indicador econômico, conforme discutido no item anterior, o índice de sustentabilidade passaria a ser de 0,426, indicando sustentabilidade ruim, como mostra a Tabela 46.

Tabela 45: Valores do índice de sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

ÍNDICE	VALOR CALCULADO
Índice Social	0,559
Índice Ambiental	0,385
Índice Econômico	0,539
Índice Institucional	0,649
ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE	0,535

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 46: Valores do índice de sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú – considerando somente a variável rendimento como indicador econômico.

ÍNDICE	VALOR CALCULADO
Índice Social	0,559
Índice Ambiental	0,385
Índice Econômico	0,103
Índice Institucional	0,649
ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE	0,426

Fonte: Dados da pesquisa

Dado que o grau de sustentabilidade, como visto, é considerado excelente quando se situa entre 1 e 0,8, bom, quando se situa entre 0,799 e 0,650, médio, quando está entre 0,649 e 0,500, ruim, quando se situa entre 0,499 e 0,300 e crítico quando se situa entre 0,299 e 0,000,

pode-se notar, por meio das Tabelas 47 e 48, que a sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú é média e, se for considerada somente a variável rendimento como indicador econômico, o grau de sustentabilidade passa a ser ruim.

Tabela 47: Graus de sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.

ÍNDICE	VALOR CALCULADO	GRAU DE SUSTENTABILIDADE
Índice Social	0,559	Médio
Índice Ambiental	0,385	Ruim
Índice Econômico	0,539	Médio
Índice Institucional	0,649	Médio
ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE	0,535	Médio

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 48: Graus de sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú - considerando somente a variável rendimento como indicador econômico

ÍNDICE	VALOR CALCULADO	GRAU DE SUSTENTABILIDADE
Índice Social	0,559	Médio
Índice Ambiental	0,385	Ruim
Índice Econômico	0,103	Crítico
Índice Institucional	0,649	Médio
ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE	0,426	Ruim

Fonte: Dados da pesquisa

5.3 Análise *Ex-Ante* - Análise da Auto-Sustentabilidade

De acordo com entrevista realizada com o gerente executivo do Distrito Irrigado Baixo Acaraú, o projeto do Perímetro Irrigado foi planejado para ser auto-sustentável, ou seja, para ser independente financeiramente. Porém, isso somente será possível quando a ocupação alcançar patamares maiores, cerca de, pelo menos, 70 a 80% de ocupação. Os principais responsáveis pela baixa ocupação seriam os empresários, que detêm cerca de metade de toda a área do Perímetro. Acredita-se que a especulação por parte de alguns empresários e também a dificuldade em conseguir financiamentos, sejam justificativas plausíveis para esta situação. Este fato faz com que o Distrito esteja também inadimplente com seus credores e seja impedido de realizar obras e melhorias em razão da falta de verba.

Segundo o gerente do Distrito, a inadimplência é maior entre os proprietários que não ocupam seu lote, pois medidas punitivas, como cortar o fornecimento de água, conforme é feito com os irrigantes inadimplentes que ocupam suas terras, não surtem efeito, já que não produzem no local. Neste caso, o Distrito fica à mercê da morosidade da justiça. A inadimplência entre os que não ocupam chega a 95%, enquanto entre os que ocupam este índice é de cerca de 3%.

A impossibilidade de acesso a documentos que pudessem apresentar a situação real do Perímetro, foi de certo modo compensada por entrevistas onde pôde-se levantar a situação geral do Perímetro em relação à sua auto-sustentabilidade.

Foi constatado que hoje o Perímetro arrecada cerca de 50 a 60% de sua necessidade. A principal fonte de receita vem da tarifa k_2 , referente às despesas operacionais do Distrito. Outras receitas, como aluguel de máquinas, existem, porém o valor é irrisório perante o valor das despesas totais.

A complementação à receita, necessária para o funcionamento do Perímetro, é feita pelo DNOCS, por meio de repasse via convênio, que tem validade até 2008 e deve ser renovado. Este valor repassado ora cobre as despesas, ora não, o que faz com que o Perímetro fique com saldo devedor perante seus credores e tenha que deixar de realizar obras, melhorias e outras atividades.

A tarifa k_1 , conforme comentado, ainda não está implementada e não será um incremento na receita total do Distrito, pois seu valor será repassado diretamente ao DNOCS e vai para a conta do Tesouro Nacional.

6 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos pelo estudo levam à aceitação da hipótese de que o Perímetro Irrigado Baixo Acaraú poderia apresentar sustentabilidade, porém não apresentaria auto-sustentabilidade.

Conforme verificado no item anterior, o índice de sustentabilidade observado no Perímetro atinge grau médio, segundo o PNUD/ ONU (1998). Isso mostra que o projeto precisa de ajustes, como os citados adiante - e principalmente monitoramento - para se buscar o desenvolvimento sustentável. Esses ajustes precisam ser vistos de forma sistêmica, já que todas as dimensões e indicadores influenciam e são influenciados pelos mesmos.

Em relação aos índices individuais da sustentabilidade, mais especificamente ao índice social, verifica-se que, embora o mesmo tenha atingido nível médio de sustentabilidade, mostra-se como uma dimensão que demanda atenção especial, pois a grande maioria dos entrevistados declarou-se insatisfeita com as condições sociais em todos os indicadores.

Alguns aspectos específicos relacionados a este índice devem ser salientados, como os seguintes:

- A maior parte dos entrevistados com mais de 25 anos possui entre 11 e 14 anos de estudo. Idealmente as pessoas com 25 anos ou mais de idade deveriam ter no mínimo 11 anos de estudo, que corresponde ao ensino médio completo.

- A taxa de escolaridade dos moradores, com 25 anos ou mais de idade, mostrou que a maior parte deles possui entre 11 e 14 anos de estudo e a taxa de alfabetização de pessoas com mais de 15 anos do domicílio está entre 0,76 e 1 em 85,7% dos casos. Convém ressaltar, contudo, que educação formal, geralmente medida pelos anos de frequência à escola, não é condição suficiente para afirmar que uma pessoa seja ou não alfabetizada, pois indivíduos que não frequentaram escolas podem não ser analfabetos, enquanto aqueles que já frequentaram, podem, ainda assim, não saber sequer ler e escrever.

- A respeito da habitação, embora os resultados pareçam mostrar boas condições de moradia, a maior parte dos entrevistados mostrou-se insatisfeita com as condições de

habitação, justificada pelo fato de que alguns moradores esperavam, ao adquirir o lote, já ter à sua disposição a estrutura do domicílio montada.

- Em relação à saúde, 81% dos produtores afirmaram não existir visitas de agente de saúde ao local, o que é um ponto preocupante, pois mostra que as condições dos serviços de saúde oferecidos aos cidadãos são precárias. Uma vez que houve um grande investimento para a implantação do Perímetro, serviços básicos como saúde e educação deveriam receber maior atenção e investimentos que pudessem suprir necessidades dos irrigantes e de seus familiares. Entre os entrevistados, 90,5% se declararam insatisfeitos com as condições de saúde existentes no Perímetro, o que indica que ações precisam ser tomadas neste aspecto.

Desta forma, esforços precisam ser direcionados, principalmente, às áreas de saúde, educação e lazer. Conforme verificado pelas informações apresentadas em tópicos anteriores, há grande descontentamento em relação às condições existentes. Além disso, melhorias nesses aspectos foram maciçamente citadas como ações que precisam ser tomadas para tornar mais satisfatórias as condições de vida e trabalho no local. Investimentos devem ser realizados para que se possa oferecer ao produtor serviços básicos e condições de manter-se e a sua família no local.

O índice ambiental é o que apresenta maior fragilidade, se enquadrando no grau ruim.

Ao analisar os indicadores e variáveis que o compuseram, observou-se pontos preocupantes como a inexistência de acesso a esgotamento sanitário, a má qualidade da água para consumo, o que faz com que o produtor tenha que adquirir água mineral para beber, tentando evitar possíveis problemas de saúde e o uso de agrotóxicos e fertilizantes, em muitos casos, desconhecendo a legislação sobre a utilização. Questões abordadas no item 5.2.1, sobre as características predominantes no local, como informações sobre uso de fogo nas atividades agropecuárias, o fato de não fazerem plantio de árvores para fins de conservação do solo, de não utilizar nenhum tipo de prática de plantio para evitar a degradação do solo, entre outros, fornecem mais subsídios para afirmar que os recursos naturais são usados pelos entrevistados com pouca orientação. Seria necessária a criação de programas de capacitação para os irrigantes, visando a incentivar o uso e manejo adequado dos recursos naturais, principalmente solo e água, para obter melhoria da qualidade ambiental no Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, além de um programa de análise e monitoramento da qualidade da água

disponibilizada, o que é essencial para a sustentabilidade e também para atingir resultados econômicos desejados.

O índice econômico merece atenção especial. Conforme já discutido, quando consideradas as variáveis rendimento e consumo como integrantes do índice econômico, o grau de sustentabilidade atingido foi o médio, porém, quando considerada a possibilidade de viés e considerada somente a variável rendimento para a composição do índice, como mencionado anteriormente, este grau passa a ser crítico, levando o índice de sustentabilidade para ruim. Analisando entrevistas e outras informações obtidas com o questionário, percebeu-se, embora os entrevistados tenham relutado em responder questões a esse respeito, que, aparentemente, a renda obtida pelos irrigantes com suas atividades no Perímetro é insuficiente para lhes permitir ter melhores condições financeiras. Além disso, muitos dos entrevistados recebem complementação à esta renda, seja vinda de outras atividades, agrícolas ou não, seja de bolsas oferecidas pelo governo.

Outro ponto importante ainda referente a este índice é que, aparentemente, o nível de renda não condiz com o consumo, o que poderia ser explicado pelo fato de que parte dos entrevistados possui outras fontes de renda que não as atividades no Perímetro.

Há ainda a ocorrência de dois pontos extremamente importantes. O primeiro, é que muitos agricultores receberam crédito para financiar a produção, mas ainda estão no período de carência. Se os resultados da produção não melhorarem e, conseqüentemente, a renda, conclui-se que o nível de inadimplência será muito grande, o que já se pode notar atualmente. O segundo é que a tarifa k_1 , que se trata do valor que se destina a pagar pelo investimento em infra-estrutura de irrigação de uso comum feito no local, ainda não começou a ser cobrada, o que deve acontecer em breve e, quando isso acontecer, consistirá em mais um ônus ao produtor.

Sendo assim, ações devem ser tomadas no sentido de possibilitar ao produtor condições de melhorar sua renda, por meio de cursos de capacitação, assessoria, educação financeira e outros esforços conjuntos, pois, para o sucesso de qualquer atividade produtiva, é importante o amplo conhecimento de todas as etapas da atividade, desde a provisão de informações, treinamento sobre produção, assistência técnica, acompanhamento de todas as etapas da produção, até a comercialização. É preciso planejamento prévio para alcançar o

objetivo inicial e, um projeto bem executado gera, entre suas conseqüências, o aumento da renda do produtor.

Na dimensão institucional, que obteve melhor grau de sustentabilidade, ainda que enquadrada no nível médio, ênfase, no sentido de atenção, para os indicadores assistência técnica e comercialização. Os entrevistados afirmaram estar insatisfeitos com a situação predominante no Perímetro, afinal, em relação à assistência técnica, observa-se que para obter este serviço, os produtores precisam pagar por ele. A maioria dos entrevistados disse receber assistência freqüentemente, porém 33,3% afirmaram não existir a prestação do serviço, fato confirmado pelo gerente administrativo, em entrevista, o que indica que aqueles que recebem assistência técnica regularmente são os que podem pagar por este serviço e não recebê-lo gratuitamente, como se esperava.

A assistência técnica é fator fundamental para que se possa produzir da melhor maneira possível, respeitando o meio ambiente e alcançando boa produtividade. Já no que diz respeito à comercialização, não há nenhum tipo de apoio ou informação a respeito. Falta orientação, organização e união dos produtores e administração do Perímetro para criar um canal de comercialização, ter volume e maior poder de negociação e barganha.

Vale tecer alguns comentários, também, em relação às limitações dos indicadores utilizados.

O resultado do índice se deve à seleção das dimensões e indicadores, podendo variar de acordo com os critérios adotados. Outra limitação se refere a como interpretar as medidas e julgar seu significado para o sistema como um todo. No trabalho, foram considerados os intervalos sugeridos pelo PNUD, o que levou a classificar o grau de sustentabilidade como médio ou ruim, conforme mencionado. A adoção de outras formas de divisão de intervalos pode levar à classificações diferentes.

Além disso, há a questão referente à fragilidade do conceito de sustentabilidade e o fato de que a seleção de indicadores, implicitamente, reflete os valores normativos daqueles que desenvolveram o índice, assim como o peso associado aos diferentes indicadores reflete os valores daqueles que foram entrevistados.

Além das observações feitas acerca dos indicadores analisados, outros pontos importantes devem ser mencionados.

O Distrito de Irrigação Baixo Acaraú não é auto-sustentável. Conforme discutido no item 5.3, o Distrito não é capaz de cobrir suas despesas, sendo a relação receita X despesa, de cerca de 0,6, ou seja, somente 60% das despesas do local são cobertas pelas receitas recebidas, o que se deve, especialmente, à baixa arrecadação.

Conclui-se que este fato se deve, sobretudo, à baixa ocupação do local que, por sua vez, aparenta ser explicada pela especulação por parte de alguns compradores de lotes, que permanecem inadimplentes, e também pela falta de crédito, que foi citado como um dos principais entraves à agricultura.

Se, portanto, as tarifas forem pagas devidamente, as despesas do Perímetro podem ser cobertas, por isso a fiscalização precisa ser exercida de forma mais eficaz.

A ociosidade gera custos operacionais e de oportunidade também, já que a construção do Perímetro se constitui em custo de oportunidade para a sociedade, que poderia ter sido beneficiada de outra forma com os recursos destinados à construção. É responsável pela inadimplência e baixa arrecadação e pela não auto-sustentabilidade do Perímetro, que depende de transferência sob forma de convênio do DNOCS para cobrir seus gastos. Os principais responsáveis pela baixa ocupação, de acordo com entrevistas, são os empresários, que detêm grandes áreas e não as ocupam. Os pequenos produtores, que têm uma área total de cerca de 4.000 ha, ocupam 70% de sua área, enquanto os empresários, com área de cerca de 3.200 ha, ocupam cerca de 5%.

Foram realizados volumosos investimentos no local, provendo o agricultor de água, na quantidade e tempo necessários, porém o resultado da atividade está aquém do esperado e medidas precisam ser tomadas para mudar este quadro.

Desta forma, percebe-se que o Distrito somente será auto-sustentável quando atingir maior nível de ocupação e adimplência, por isso, ações devem ser tomadas para que isso aconteça, como retomada de áreas não ocupadas pelo DNOCS e nova licitação.

Outro ponto importante se refere à implementação da segunda etapa do projeto. A primeira ainda se encontra pouco ocupada e a população se preocupa com a implementação da segunda, que certamente vai gerar ainda mais custos. Além disso, vai deslocar funcionários das lavouras, que trabalham como diaristas, para trabalhar nas obras, contratados formalmente, regidos pela Consolidação das Leis Trabalhistas - CLT. Acredita-se que atenção deve ser dispensada ao desenvolvimento da primeira etapa antes de se dar novos passos.

Enfim, vale ressaltar que a gestão e monitoramento de qualquer projeto que vise a sua sustentabilidade precisa estar atenta ao grau de cada escopo e a todos os aspectos relevantes durante a busca pelo desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA,H. Apenas o uso racional evitará a crise. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 17 a 23 de setembro de 2001.
- BARBOSA,C.J. **Da Agricultura orgânica à agroecologia**. Portal do Agronegócio- Artigos. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=texto&idT=1168>> . Acesso em: 20 dez. 2007.
- BELLEN,H.M.V. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Tese de doutorado em Engenharia de Produção. Florianópolis: UFSC, 2002. 220p.
- BOSSEL,H. **Indicators for sustainable development**: theory, method, applications: a report to the Balaton Group. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development, 1999. Disponível em: <<http://www.iisd.org/pdf/balatonreport.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2007.
- BRAGA,T.M.; FREITAS,A.P.G.; DUARTE,G.S.; CAREPA-SOUZA,J. **Índices de sustentabilidade municipal**: o desafio de mensurar. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2003.22p. (Texto para discussão; 225).
- CAPRA,F. **O ponto de mutação**: a ciência, a sociedade e a cultura emergente. São Paulo: Cultrix, 1982.
- CARVALHO,M.A.; SILVA,C.R.L. Vulnerabilidade do comércio agrícola brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 43, n. 1, jan-mar, 2005.
- CASTRO,S. 35 mil hectares desperdiçados no Ceará. **Diário do Nordeste**. Fortaleza, 14 ago, 2007. Caderno Negócios, p. 1.
- CHERCHYE,L; KUOSMANEN,T. **Benchmarking sustainable development**: a synthetic meta-index approach. Kortrijk, Belgium, Catholic University of Leuven; Wageningen, The Netherlands, Wageningen University: 2002. Disponível em: <<http://econwpa.wustl.edu/eps/othr/papers/0210/0210001.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2008.
- CHRISTOFIDIS,D. **Olhares sobre a água**. Assessoria de Comunicação Especial da Unb. Brasília: 2005. Disponível em: < <http://www.unb.br/acs/artigos/at1005-01.htm>>. Acesso em: 08 ago. 2007.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA A SECA – DNOCS. **Informações sobre Perímetros Irrigados**. Disponível em: < <http://www.dnocs.gov.br/> >. Acesso em: 15 jun. 2007.
- DIAS,C. **Estudo de caso**: idéias importantes e referências. 2000. Disponível em: < http://www.geocities.com/claudiaad/case_study.pdf >. Acesso em: 03 jul. 2007.
- FERNANDEZ,C.; MENEZES,W.F.A. avaliação contingente e a estimativa da função de demanda por água potável. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v.31, n.1, p.8-34, jan-mar. 2002.

FREITAS,S.H.A. **Sustentabilidade socioeconômica dos Irrigantes do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú.** 2005. 87f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2005.

GALANTE,V.A. **Avaliação da sustentabilidade da exploração do turismo e lazer do lago e Itaipu:** os casos de Foz do Iguaçu, Guaíra e Santa Helena – Paraná. 2000. 92 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2000.

INSTITUTO AGROPOLOS DO CEARÁ. **Área irrigada nos agropolos.** Disponível em: < http://www.agropolos.org.br/dados_estatisticas.php>. Acesso em: 15 jun. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 15 jun. 2007.

JOCA,E.L.L. **Gestão da demanda hídrica na agricultura irrigada no Ceará:** financiamento do incremento tecnológico. 2001. 130 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2001.

LAKATOS,E.M.; MARCONI,M.A. **Metodologia científica:** ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LEITE,P.S. **Novo enfoque do desenvolvimento econômico e as teorias convencionais.** Fortaleza: Imp. Universitária, 1983. 184p.

LIMA,P.V.P.S. **Relações econômicas do Ceará e a importância da água e da energia elétrica no desenvolvimento do Estado.** 2002. 250p. Tese (Doutorado em Ciências) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2002.

LIMA,J.F. Os Recursos hídricos no Brasil: Algumas considerações preliminares. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 30, n. 1, p. 64-75, jan-mar,1999.

MAYORGA,M.I.O. **Análise de benefício-custo social.** Fortaleza, setembro 2004. (Série didática n. 30).

_____. **Desenvolvimento sustentável:** um estudo de caso. Projeto WAVES, Brasil/Alemanha. 1996.

MAYORGA, M. I.O.; MAYORGA, F. D. O. **Por que tantos excluídos num país “gigante pela própria natureza”?** Fortaleza, 2008.(No prelo).

MELO,L.M.C.; LUSTOSA,M.C.J. **Análise da correlação entre indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil.** In: ENCONTRO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA. 6, 2005. Brasília. Disponível em: < http://www.ecoeco.org.br/pdf/e6_m2_a14.pdf >. Acesso em: 20 out. 2007.

MENCONI, D.; MELO, L. Diamantes pelo ralo. **ISTOÉ**, São Paulo, 27 mar. 2002.

MORETTO,C.F.; GIACCHINI,J. **Do surgimento da teoria do desenvolvimento à concepção de sustentabilidade:** velhos e novos enfoques rumo ao desenvolvimento sustentável. In: ENCONTRO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 6 . Brasília, 2005. Disponível em: < http://www.ecoeco.org.br/pdf/e6_m1_a7.pdf>. Acesso em: 20 out. 2007.

MOTA,S. **Preservação de recursos hídricos.** Rio de janeiro: ABES, 1988. 222p.

OLIVEIRA,E.M. **Avaliação Ex-Post dos aspectos sócio-ambientais do Perímetro Irrigado Curu-Paraipaba – CE.** 1994. 110 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 1994.

PEREIRA,L.S. **Indicadores de uso da água.** Disponível em: <http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/publicaciones/cyted_2005/PDF/articulos/13_LSP2.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2008.

PINHEIRO,J.C.V. **Valor econômico da água para irrigação no semi-árido cearense.** 1998. 195 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1998.

RABELO,L.S. **Indicadores de sustentabilidade:** uma proposta metodológica para a mensuração do progresso ao desenvolvimento sustentável. 2007. 170 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2007

RAMBO,J.A.; RUPPENTHAL,J.E. As redes de cooperação no contexto do desenvolvimento local e regional. In: ENCONTRO NACIONAL. DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis. **Anais...** Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2004_Enegep0706_1310.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2008.

RANDALL,A. **Resource economics:** an economic approach to natural resource and environmental policy. Columbus: The Ohio State University, 1987. 434 p.

RIBEIRO,A.A. **A Auto sustentabilidade do terceiro setor.** Disponível em: < http://www.isma.org.br/artigos/t_setor.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2007.

ROMEIRO. **Revista Eletrônica de Jornalismo Científico** – Entrevistas. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/entrevistas/agronegocio/romeiro.htm>> Acesso em: 20 dez. 2007.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - SRH. **Açudes no Estado do Ceará.** Disponível em: < <http://www.srh.ce.gov.br/>>. Acesso em: 15 jun. 2007.

STEPHANES,R. (2007) . A vulnerabilidade no campo. **O Globo.** Rio de Janeiro, 28 jun. 2007. Disponível em: <<http://www.agroredenoticias.com.br/textos.aspx?xKHuCT5xoSIogBg5IeDHCA==>>. Acesso em : 20 nov. 2007.

TAVARES,M. **O financiamento para o desenvolvimento sustentável.** Discurso do ministro Martus Tavares na reunião regional preparatória para a cúpula mundial de desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro/2001. Disponível em: < http://www.planejamento.gov.br/noticias/discursos/discurso_martus_financiamento_desenv_sustentavel.htm>. Acesso em: 18 ago. 2007.

TEIXEIRA,G. **O Futuro da agricultura:** As vulnerabilidades do agronegócio e a agenda comum reforma agrária, agricultura familiar e meio ambiente. Associação Brasileira de Reforma agrária. Brasília. Dez. 2007. Disponível em: < <http://www.reformaagraria.org/node/305>>. Acesso em: 20 nov. 2007.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Desenvolvimento sustentável.** Disponível em: < http://www.unb.br/temas/desenvolvimento_sust/index.php>. Acesso em: 15 set. 2006.