



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG**  
**CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – CFP**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS SOCIAIS - UACS**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

**MAÍLA DE ABREU BRAGA**

**OS MACROIMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DO PROCESSO DE  
IRRIGAÇÃO NO SÍTIO CACARÉ MUNICÍPIO DE SANTA HELANA – PB**

**CAJAZEIRAS - PB**

**2014**

MAÍLA DE ABREU BRAGA

**OS MACROIMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DO PROCESSO DE  
IRRIGAÇÃO NO SÍTIO CACARÉ MUNICÍPIO DE SANTA HELANA – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como requisito parcial para obtenção do título  
de Licenciado em Geografia pelo Curso de  
Geografia da Universidade Federal de  
Campina Grande – CFP/UFCG.

**Orientador:** Prof. Ms. Henaldo Moraes Gomes

**CAJAZEIRAS - PB**

**2014**



Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)  
Denize Santos Saraiva Lourenço - Bibliotecária CRB/15-1096  
Cajazeiras - Paraíba

B813m Braga, Maila de Abreu

Os Macroimpactos ambientais decorrentes do processo de irrigação no Sítio Cacaré, Município de Santa Helena - PB. /  
Maila de Abreu Braga.

Cajazeiras, 2014.

71f. il.

Bibliografia.

Orientador: Heraldo Moraes Gomes.

Monografia (Graduação) - UFCCG/CFP

EDU-626.83186

1. Irrigação
2. Recursos hídricos
3. Impacto Ambiental

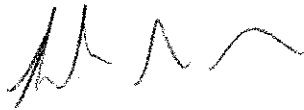
MAÍLA DE ABREU BRAGA

**OS MACROIMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DO PROCESSO DE  
IRRIGAÇÃO NO SÍTIO CACARÉ MUNICÍPIO DE SANTA HELANA – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Geografia pelo Curso de Geografia da Universidade Federal de Campina Grande – CFP/UFCG.

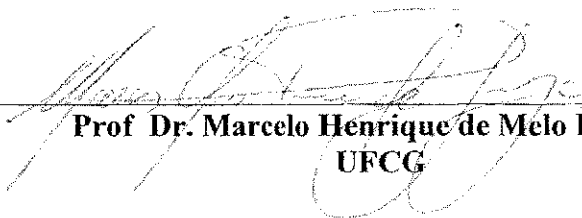
APRESENTADO EM 16 10 2010

**BANCA EXAMINADORA**



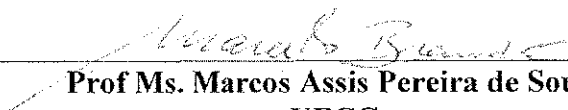
---

**Prof Ms. Henaldo Moraes Gomes**  
UFCG



---

**Prof Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão**  
UFCG



---

**Prof Ms. Marcos Assis Pereira de Souza**  
UFCG

Dedico, esse trabalho, aos meus pais Geraldo Gonçalves Braga e Maria Feitosa de Abreu, que sempre me incentivaram a estudar e nunca desistir dos meus sonhos. Em especial, a minha mãe que sempre acreditou na minha capacidade. As minhas irmãs pela amizade de sempre.

Dedico também ao meu esposo que sempre esteve ao meu lado, inclusive nos momentos mais difíceis e desestimulantes. Ao meu filho, o bem mais precioso.

**Dedico.**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado forças e me mantido firme mesmo nos momentos em que pensei em desistir.

Ao professor Ms. Henaldo Moraes Gomes, que me orientou com paciência e dedicação.

A todos os professores do curso de Geografia do CFP, campus Cajazeiras – PB, que fizeram parte desse processo de formação.

Aos meus colegas de turma, pelos momentos de companheirismo, o apoio, incentivo e alegrias.

A Luana pela ajuda no momento da coleta dos dados da área estudada.

A Ana, por ter cuidado de meu filho para que eu pudesse concluir o curso.

Aos Meus pais, esposo e demais familiares que me ajudaram de diversas maneiras.

“O importante não é vencer todos os dias, mas lutar sempre”.

**(Santo Agostinho)**

## RESUMO

A prática da agricultura irrigada tem-se mostrado essencial para os agricultores do Sítio Cacaré, município de Santa Helena – PB, pois, através dessa atividade os irrigantes da localidade puderam aumentar o número de colheita, visto que antes só realizavam o plantio no período das chuvas e aumentar sua produtividade, uma vez que, a utilização da irrigação garante água a planta em todas as fases de produção. Além disso, a prática da irrigação contribui também para que outros produtos agrícolas fossem cultivados na área é o caso, por exemplo, da banana, da goiaba e do coco da Bahia, bem como de outras culturas destinadas ao consumo animal. Vale destacar que essas culturas começaram a serem cultivadas principalmente após a construção do Açude Lagoa do Arroz, localizado no município de Cajazeiras – PB. No entanto, o aumento da área irrigada no sítio Cacaré gera preocupações ambientais, principalmente quando refere-se a alta demanda de recursos hídricos utilizados por este setor. Além disso, a própria expansão da irrigação exige uma demanda maior, daí mais uma vez, a importância de utilizar métodos de irrigação que apresentam maior eficiência e que geram menos impactos ambientais, onde o uso de métodos pouco eficientes tem causado o surgimento de diversos impactos ambientais. Na localidade ocorre um predomínio na utilização de métodos pouco eficientes, por exemplo, a aspersão convencional. Diante disso, diversos impactos ambientais na localidade estão associados a prática da irrigação, é o caso da erosão do solo, o qual pode ser facilmente observado na área estudada. Outro impacto identificado é a extinção de espécies faunísticas e florísticas como consequência do uso frequente de agrotóxicos nas diversas lavouras existentes na comunidade.

**Palavras Chaves:** Irrigação. Impacto Ambiental. Recursos Hídricos. Método de irrigação.



## LISTA DE FOTOS

<b>Foto 01</b> – Criação de Gado Bovino.....	38
<b>Foto 02</b> – Plantio da Banana.....	40
<b>Foto 03</b> – Plantação de Milho.....	42
<b>Foto 04</b> – Plantação de Feijão.....	43
<b>Foto 05</b> – Plantação de Sorgo Forrageiro.....	44
<b>Foto 06</b> – Erosão na Cultura do Feijão.....	48
<b>Foto 07</b> - Embalagens Vazias na Plantação de Feijão.....	59

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico I</b> – Grau de Escolaridade.....	52
<b>Gráfico II</b> – Sistema de Irrigação Utilizados na Comunidade.....	56
<b>Gráfico III</b> – Destino final das Embalagens dos Agrotóxicos.....	58

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro I – Faixa Etária.....</b>	<b>53</b>
<b>Quadro II – Renda Mensal das Famílias.....</b>	<b>54</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2. CAPÍTULO: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>14</b>
2.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	28
<b>3. CAPÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA – PB...32</b>	
3.1 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS.....	32
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	35
3.2.1 Aspectos Naturais.....	36
3.2.2 Aspectos Sócio – Econômicos.....	39
3.2.3 Surgimento da Irrigação no Sítio Cacaré.....	44
3.2.4 Alguns Aspectos da Prática de Irrigação no Sítio Cacaré.....	46
3.2.5 Impactos da Irrigação no Sítio Cacaré.....	47
<b>4. CAPÍTULO: ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....</b>	<b>52</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>63</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>65</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>68</b>
Apêndice A - Formulário.....	69

## 1. INTRODUÇÃO

A monografia foi desenvolvida no Sítio Cacaré município de Santa Helena – PB, a qual possui como finalidade avaliar os macroimpactos ambientais decorrentes do processo de irrigação praticados no respectivo sítio.

Tendo-se em vista os problemas ambientais relacionados a prática da agricultura irrigada, não só a nível local, mas também a nível global, torna-se importante a existência de estudos e pesquisas neste âmbito, que visem um aprofundamento mais detalhado sobre os impactos ambientais resultantes desta atividade, como por exemplo suas consequências que venham a existir, bem como possíveis soluções que contribuam para um melhor convívio dos irrigantes com os recursos naturais disponíveis na área.

Neste sentido, este trabalho visa analisar se a prática da agricultura irrigada na comunidade do Cacaré é responsável pelo surgimento de diversos impactos ambientais negativos na localidade, ou seja, se após o início do processo de irrigação ocorreu mudanças negativas como a erosão do solo, devido a prática de métodos menos eficientes.

Desta maneira, o presente trabalho foi estruturado em três capítulos que tentam responder todos os aspectos do objeto de estudo, contribuindo para uma melhor compreensão a cerca do tema da pesquisa.

O primeiro capítulo trás uma abordagem teórica sobre a problemática da irrigação, e isso em algumas escalas geográficas, desde o geral até o regional. Neste momento do trabalho é apresentado todos os aspectos que envolvem a prática da irrigação, desde o seu processo de surgimento até os dias atuais, bem como todas as mudanças que vem ocorrendo no espaço e no tempo. Apresenta ainda considerações teóricas sobre os procedimentos metodológicos aplicados para se encontrar respostas sobre a ocorrência dos impactos ambientais decorrentes da agricultura irrigada na área estudada.

O capítulo seguinte apresenta uma caracterização de diversos aspectos da área, incluindo aspectos naturais, socioeconômicos seu surgimento e evolução no decorrer dos anos. Além disso, o capítulo aborda ainda informações sobre alguns aspectos do município em que a área objeto de estudo se encontra inserida, bem como os impactos ambientais que surgiram a partir da prática da irrigação, os quais foram identificados principalmente com base nas observações realizadas no sítio. Além das observações, o contato que mantivemos com os agricultores irrigantes da localidade foi de grande importância para a realização deste trabalho.

No terceiro capítulo foi realizado a análise dos dados coletados através da aplicação dos formulários semiestruturados, os quais foram aplicados a 20 agricultores do sítio Cacaré, onde a partir dos mesmos, pode-se constatar a existência de diversos impactos ambientais que surgem como consequência da prática da irrigação na área.

Finalizando, apresentam-se as considerações finais, apontando uma visão geral dos resultados obtidos durante a realização da monografia, destacando ainda a importância de estudos sobre os impactos ambientais decorrentes da agricultura irrigada.

## 2. CAPÍTULO: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos últimos anos o meio ambiente vem cada vez mais ganhando destaque e sendo motivo de discursões por muitos cientistas e até mesmo por pessoas comuns, tornando-se o objeto de estudo de diversas áreas do conhecimento. Isso vem ocorrendo como consequência da necessidade de repensarmos a forma que a humanidade está utilizando os recursos naturais. A verdade é que o homem vem ao longo do seu processo de desenvolvimento tecnológico utilizando de forma desenfreada a natureza e o que ela nos disponibiliza.

O uso incorreto dos recursos naturais, tem causado graves impactos ambientais, entendidos como toda modificação negativa ou positiva das características físicas, químicas, biológicas e econômicas, resultantes das atividades humanas sobre o ambiente (BRAGA, 1998, p. 66). O impacto ambiental positivo ocorre quando uma ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental, enquanto que um impacto ambiental negativo ou adverso ocorre quando resulta em um dano a qualidade de um fator ou parâmetro ambiental (CONAMA, 2006). Ou seja, um impacto ambiental pode causar tanto vantagens como desvantagens para a natureza.

Ainda de acordo com a CONAMA (2006), um impacto ambiental pode ser de ordem direta quando resulta de uma simples relação de causa e efeito (também chamado impacto de primeira ordem ou primária), como também de ordem indireta, quando resulta de uma reação secundária a ação ou quando é parte de uma cadeia de reações. No tocante ao causador de um impacto ambiental, o mesmo pode ser causado não só pela ação do homem, mas também pode resultar acidentalmente da ação de fenômenos naturais (BRANCO, 1997, p. 20). Isto significa que um impacto ambiental pode surgir da própria ação da natureza.

Neste trabalho foi dado ênfase principalmente aos impactos ambientais negativos, causados pela ação do homem. Um exemplo disso é a utilização de forma inadequada dos recursos hídricos nos processos de irrigação, que geram uma sequência de impactos ambientais ao meio, ou seja, a agricultura irrigada quando praticada de forma incorreta, é responsável pelo surgimento de diversos impactos negativos. No geral, essa atividade causam graves danos ao meio ambiente, onde podemos citar como sendo os principais a erosão e a salinização do solo. De acordo com a Secretaria Nacional de Irrigação – SENIR (1992, p. 29) a erosão do solo é definida da seguinte forma:

Entende-se por erosão do solo o fenômeno pela qual as partículas do solo ou fragmentos dele são removidos e transportados pela água ou pelo vento, destruindo-o e degradando-o. Essa é uma doença do solo

produzido quase sempre pelo mau uso que o homem faz dele. É um impacto negativo muito severo.

Já para Lepsch (2002, p. 149) a erosão do solo ocorre não só através da ação humana, mas também por processos naturais. Os rios, os ventos, nas geleiras e as enxurradas das chuvas, deslocam, transportam e depositam continuamente as partículas do solo. Este fenômeno é denominado erosão ou erosão natural.

A erosão do solo é apenas um dos impactos ambientais decorrentes da prática da agricultura irrigada dentre os diversos existentes. Um outro exemplo seria o processo de salinização, o qual, caracteriza-se por ser um processo de acúmulo, em excesso de sais na solução do solo prejudicando ou mesmo impedindo o desenvolvimento da vegetação (LEPSCH, 2002, p. 153). Ou seja, a ocorrência desse processo prejudica o desenvolvimento da lavoura, contribuindo para uma futura redução da produção.

Um outro impacto relacionado a agricultura irrigada é o uso de agrotóxicos, o qual é definido segundo a Secretaria de Vigilância Sanitária (1997, p. 16) da seguinte forma:

Os produtos e os componentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas e também em ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como desfolhantes, desseccantes, estimuladoras e inibidoras do crescimento.

A utilização desses produtos podem ocasionar vários impactos ao meio ambiente, uma vez que os agrotóxicos que correspondem aos pesticidas, herbicidas e desfolhantes são muitas vezes utilizados de forma inadequada. Além disso, as embalagens dos recipientes não são deixadas no próprio local, gerando a partir daí impactos ambientais negativos, por exemplo, a contaminação do solo ou de um curso d'água. No entanto, os que mais prejudicam o meio ambiente são os herbicidas e praguicidas, que segundo Drew (1998, p. 151), a água de escoamento é o principal meio de transporte tóxico ao contrário dos fertilizantes

A irrigação surgiu como uma necessidade das civilizações antigas de produzirem alimentos em determinadas regiões do mundo, que não apresentavam condições adequadas em determinadas épocas do ano, e a partir daí poderão produzir, elevar a produtividade e estabelecer-se nessas regiões.



A cerca disso, Bueno (2012, p. 01) afirma que:

Dados históricos das sociedades antigas mostram a sua dependência da agricultura irrigada, onde grande civilizações desenvolveram-se nas proximidades de grandes rios com o rio Nilo no Egito, por volta de 600 A.C , o rio tigre e Eufrates na mesopotâmia, por volta de 300 A.C.. Na Índia, há índices da prática da irrigação em 2500 A.C.

A partir dos argumentos do autor percebe-se que a agricultura irrigada foi de fundamental importância para as sociedades mais antigas, visto que muitas civilizações desenvolveram-se próximas de grandes rios espalhados pelo mundo, como é o caso de um citado pelo autor, o rio Nilo, localizado no Egito. Destacamos também que a agricultura irrigada surgiu há milhares de anos atrás, ou seja, é uma atividade realizada desde o surgimento das primeiras civilizações, não sendo uma atividade recente.

A irrigação praticada de forma muito rudimentar, no qual se faziam representações de água cercados por diques, ou seja, naquela época a agricultura irrigada era praticada de forma muito simples e sem os sistemas de irrigação modernos que existem atualmente.

Com o passar do tempo, e dos avanços da tecnologia, a irrigação foi pouco a pouco se desenvolvendo e tornando-se uma atividade utilizada em diversas regiões do planeta. Hoje, como consequência de muitos estudos e pesquisas, desenvolvidas nesse âmbito, a irrigação é praticada em todas as regiões do planeta, não havendo barreiras para o desenvolvimento da mesma.

Em relação ao conceito de irrigação, Yudelman (1992, p. 77) define-a como sendo “o uso de meios artificiais a fim de influenciar o suprimento de umidade com vistas a aumentar a produção agrícola”. Para o autor, irrigação seria a utilização de meios artificiais como o objetivo de melhorar as condições naturais necessárias para um bom desenvolvimento da planta, visando um aumento na produtividade.

Já Bueno (2012, p. 01) define a irrigação da seguinte forma: “A técnica de irrigação pode ser definida como sendo a aplicação artificial de água ao solo, em quantidade adequada, visando proporcionar a umidade adequada ao desenvolvimento normal das plantas nele cultivadas, a fim de suprir a falta ou má distribuição das chuvas”.

Para Carrera-Fernandez e Garrido (2002, p. 28) a atividade da irrigação é, “considera-se água para agricultura, o volume desse recurso natural necessário a aplicação artificial aos cultivos para aperfeiçoar o seu desenvolvimento biológico e que não é suprido através das chuvas”

A partir da definição dos autores, fica-se entendido que a irrigação é a aplicação artificial da água na produção agrícola a fim de melhorar a umidade do solo e deixá-lo em condições adequadas para um bom crescimento das plantas que estão sendo cultivadas. Essa aplicação deve ser realizada em quantidades adequadas, ou seja, não se pode adicionar água ao ponto de ultrapassar o limite permitido pelas plantas, caso contrário, prejudicará o desenvolvimento da plantação e conseqüentemente da produtividade.

De acordo com o autor:

A história da irrigação praticamente se confunde com a história da humanidade. Já foi possível comprovar, por exemplo, que há 4.500 a.C., essa prática agrícola foi usada no continente asiático e mais tarde, por volta de 2000 a.C., também pelos chineses e depois pelos indianos (1000 a.C.) (BUENO, 2012 p. 05).

Diante do exposto, é evidente que a agricultura irrigada surgiu há milhares de anos atrás e de forma bastante rudimentar, mas, com o passar dos anos a irrigação foi expandindo-se para outras regiões do mundo, pouco tempo depois era praticadas em todos os continentes pelas diversas civilizações existentes. Na África, os egípcios foram os seus percussores, onde eram praticadas as margens do rio Nilo. Na Europa os responsáveis pelo desenvolvimento da irrigação foram os espanhóis, gregos e italianos e na América foram as Maias, Incas e Astecas (BUENO, 2012 p. 05). Isso mostra mais uma vez que o surgimento da agricultura irrigada é tão antigas quanto à própria história da humanidade.

Como já foi exposto anteriormente, a agricultura irrigada surgiu há milhares de anos atrás, e vem ao longo de um processo histórico desenvolvendo cada vez mais, no entanto, o crescimento significativo da irrigação ocorreu nas últimas décadas. A cerca do assunto Yudelman (1992, p. 75) argumenta que, “os anos que se seguiram à II Guerra Mundial, especialmente nas décadas de 1960 e 1970, forma de crescimento explosivo no volume de terra servida por irrigação. Em três décadas, a área irrigada praticamente triplicou”.

Com base no que foi exposto, a irrigação teve um crescimento considerado após a Segunda Guerra Mundial, isso principalmente nas décadas de 1960 e 1970, ou seja, após esse acontecimento a área ocupada pela agricultura irrigada aumentou consideravelmente ao ponto de nas últimas décadas o volume de terras destinadas a essa prática tenha triplicado.

Ainda em relação à elevada expansão da irrigação o autor citado anteriormente destaca:

Entre 1950 e meados da década de 1980, a área irrigada cresceu de cerca de 90 milhões de hectares para cerca de 250 milhões. Essa área aumentou em cerca de seis milhões de hectares ao ano na década de 1960, em uns cinco milhões anuais na década de 1970 e continuou a crescer na década de 1980, embora a uma taxa mais lenta.

O rápido crescimento e expansão da irrigação contribuíram para um elevado aumento na produtividade no campo e dessa forma garantir o abastecimento de vários alimentos à população. Por exemplo, uma área cultivada sem irrigação, apenas com chuvas que caem, pode apresentar ao término da colheita uma produção abaixo da média, em decorrência de algum fator como o índice pluviométrico abaixo do esperado ou concentração de chuvas. No entanto, se nessa mesma área fosse praticada a irrigação, a produção estaria garantida, uma vez que a mesma não dependeria da regularidade das chuvas.

Em algumas regiões do planeta, os índices pluviométricos são irregulares ou concentrados, onde a prática da irrigação faz-se necessário para um resultado positivo na produção agrícola. No tocante ao desenvolvimento da irrigação nas regiões árida ou semiáridas, Yudelman (1992, p. 77) argumenta que a irrigação é importante para a produção agrícola em grande parte dos trópicos áridos e semiárido que, na sua ausência seriam secos demais para sustentar a agricultura. Em outras palavras, a prática da irrigação é fundamental para se aumentar a produção agrícola. No tocante a esse fator Carrera-Fernandez e Garrido (2002, p. 28) afirmam:

Por meio da irrigação pode-se intensificar a produção agrícola, regularizando ao longo do ano, as disponibilidades e os estoques de cultivos, uma vez que esta prática permite uma produção na contra-estação. Além disso, a agricultura irrigada reduz as incertezas prevenindo o agente irrigante contra a irregularidade das chuvas, anualmente e inter-anual.

Desta forma, uma importante vantagem da utilização da irrigação é o aumento da produção de alimentos, uma vez que através dessa prática podem-se realizar vários cultivos ao longo do ano, não apenas na estação chuvosa, pois, na irrigação, o agricultor (irrigante) não depende da regularidade das chuvas para colher sua produção. Nesse sentido, é importante ressaltar que a prática da irrigação se faz necessário devido o aumento do crescimento da população mundial nos últimos anos, fato que tem causado certa intranquilidade com a segurança alimentar (PAZ, et. al. 2000, p. 466). Dessa forma, compreendemos que a segurança no abastecimento alimentar da população mundial é mais uma razão para que a agricultura irrigada possa expandir-se cada vez mais.

Tendo em vista a importância da irrigação para o abastecimento da população em geral, Simom (1992, p. 79) destaca que:

A irrigação é a espora dos sistemas mundial de produção de alimentos. Durante milênios, os fazendeiros utilizaram-se da irrigação para aumentar os resultados de suas safras e para livrar-se das incertezas em termos do momento e da quantidade de chuvas. Em algumas áreas a irrigação torna a agricultura possível [...].

No entanto, a expansão da irrigação gera uma preocupação em relação ao uso dos recursos hídricos nesta atividade. Sobre o assunto, Paz, et. al (2002, p. 468) argumenta que:

A expansão da agricultura irrigada se tornará uma questão preocupante devido ao elevado consumo e as restrições de disponibilidade de água. Avaliando-se a necessidade de água dos cultivos [...], sem se considerar a ineficiência dos métodos e sistemas de irrigação e o seu manejo inadequado; avaliações de projetos de irrigação em todo o mundo indicam que mais da metade da água derivada para irrigação se perde antes de alcançar a zona radicular dos cultivos

Isso mostra que o aumento no consumo de água gerado pela irrigação é um fator preocupante, tendo em vista a necessidade desse recurso pelas plantas, aliado a utilização de sistemas de irrigação pouco eficiente, ou seja, que consomem um elevado volume de água. Através da utilização destes sistemas, grande parte desse recurso natural fundamental a vida no planeta é desperdiçado.

A utilização adequada da água na agricultura irrigada deve ser vista como um fator determinante para a perpetuação dessa prática. Nesse sentido, Carreia, Fernandez e Garrido (2002, p. 28) argumentam:

A atividade de irrigação é a maior consumidora de água entre os diversos usos desse recurso natural. Dentro dela, os consumos específicos variam bastante, a depender do método de irrigação. Conforme já comentado, a natureza do solo, tanto quanto o tipo e os requerimentos, diferentes culturas, além dos índices de evaporação das regiões, são os elementos mais importantes para se definir os consumos de água para irrigação.

Isso significa que dentre os múltiplos usos da água a irrigação é o que mais consome. No entanto, esse consumo pode sofrer uma variação e acordo com o sistema praticado, o tipo de solo, os índices de evaporação do lugar, entre outros fatores. Daí a importância da utilização de sistemas que consomem um baixo volume de água, é o caso dos sistemas de irrigação localizada.

Ainda em relação aos usos da água, Rodrigues e Irias (2004, p. 02) enfatizam:

De todos os possíveis usos da água doce, como higiene, transporte, lazer e processos produtivos industriais, comerciais e agrícolas, os usos agrícolas são os que requerem maior volume de água. De modo geral, no mundo cerca de 70% de toda água retirada dos rios ou do subsolo é usada para irrigação, enquanto apenas 20% se destinada para usos industriais e 10% para usos residenciais.

Como podemos perceber, o uso agrícola é o que mais consome água em todo o planeta, cerca de 70% do total, enquanto que apenas 30% destina-se para os demais usos, por exemplo, uso doméstico, comercial, industrial e etc. O alto volume de recursos hídricos que a agricultura irrigada consome, reflete na quantidade da área irrigada do planeta. Sobre o assunto Bueno (2012, p. 03) destaca:

O planeta conta atualmente com cerca de 220 milhões de hectares de terras irrigada, ainda é pouco; representam menos de 5% das áreas disponíveis para a agricultura. No entanto, alimentam mais da metade da população que vive sobre a terra. Esta desproporção é uma prova das vantagens da cultura irrigada sobre as lavouras de sequeira.

A partir do exposto pelo autor, podemos perceber a importância que a agricultura irrigada representa atualmente em todo o mundo, pois, apesar de ocupar menos de 5% da área disponível para a atividade da agricultura, é responsável por alimentar mais de 50% da população mundial, ou seja, a prática da irrigação é fundamental para garantir o abastecimento humano. Essa grande produção da agricultura irrigada apresenta-se como uma importante vantagem em relação a agricultura convencional.

No entanto, o desenvolvimento da agricultura irrigada depende diretamente da disponibilidade de água e de seu uso adequado na produção. Isso significa que ao utilizar a água de forma adequada, através de sistemas de irrigação que consomem baixo volume de água, o irrigante estará contribuindo para a perpetuação dessa atividade tão fundamental ao abastecimento da população mundial.

O uso da água nas atividades agrícolas juntamente com o uso industrial e o crescimento populacional, principalmente nos países em desenvolvimento, provocou o aumento do consumo global de água da ordem de 100km<sup>3</sup>/ano para mais de 4000km<sup>3</sup>/ano nos últimos 50 anos (MIRANDA, 204 p. 28). Ou seja, é um aumento considerável no uso da água em todo o mundo e deve ser visto como uma razão para refletirmos sobre a forma em que estamos consumindo este recurso tão precioso à nossa existência.

Ainda em relação ao alto consumo de água na agricultura irrigada, Paz, et. al (2000, p. 468) destaca que:

Estima-se que, a nível mundial no ano de 2020 os índices de consumo de água para a produção agrícola sejam mais elevados na América do Sul, África e Austrália. Pode-se prever um incremento maior da produção agrícola no Hemisfério Sul, especialmente pela possibilidade de elevação da intensidade de uso do solo que, sob irrigação produz até três cultivos por ano.

Isso só reforça mais uma vez os elevados índices que o setor agrícola consumirá de água principalmente os países localizados na América do Sul, África e Austrália, tendo em vista a possibilidade de através da irrigação, aumentar consideravelmente o uso do solo, através dessa prática é possível realizar até três plantios durante um ano.

No entanto, apesar dos índices mostrarem um auto consumo de água através da agricultura irrigada, a prática da mesma é considerada a forma mais segura de produzir alimentos e garantir o abastecimento de 50% da população mundial. A partir daí surge uma questão preocupante, o elevado consumo de água desse setor, tendo em vista que a agricultura irrigada tende a expandir-se cada vez mais. Além disso, a prática da irrigação quando não realizada adequadamente, é responsável por muitos impactos negativos no meio ambiente. Todos os anos no mundo, 10 milhões de hectares de áreas são abandonados por efeitos da salinização e processos decorrentes (Szabolcs, 19889 apud PAZ ET. AL, 2000).

Enquanto que na América latina mais de 3 milhões de quilômetros quadrados de terras agrícolas estão degradadas e vastas superfícies de terras áridas correm riscos de desertificação, (FAO, 1998 apud PAZ ET. AL, 2000). Ou seja, a agricultura irrigada é responsável diretamente por diversos impactos ao meio ambiente, por exemplo, a salinização do solo. Como consequência desses impactos milhares de hectares de terras param de produzir anualmente em todo o planeta.

No entanto, a irrigação quando praticada de forma planejada, não gera tantos impactos ao meio, nem consomem um alto volume de água. Isso significa que quando se utiliza sistemas de irrigação mais eficientes, ou seja, que consomem um baixo volume de água, as desvantagens são quase inexistentes. No tocante ao uso eficiente da água na produção agrícola, Paz et. al (2000, p. 496) enfatizam que:

O conceito de uso eficiente da água inclui qualquer medida que reduza a quantidade que se utiliza por unidade de qualquer atividade, e que favoreça a manutenção e a melhoria da qualidade da água. Este uso eficiente está relacionado a outros conceitos de manejo atual dos recursos ambientais,

senos básico para o desenvolvimento sustentável e assegurando que haja recursos suficientes para as gerações futuras.

Ou seja, o uso eficiente da água está relacionado a iniciativas que adotamos para reduzirmos a quantidade de água que utilizamos nas nossas atividades diárias com o intuito de melhorarmos a qualidade desse recurso fundamental ao desenvolvimento sustentável, bem como garantir que não falte água para as próximas gerações. Na irrigação podemos utilizar de sistemas que consomem pouca água. Entretanto, existem outras maneiras de reduzir o desperdício de água na irrigação no caso seria a cobrança de taxas de água, uma vez que se os agricultores (irrigantes) forem obrigados a pagar pela água, conseqüentemente reduzirão o uso e, daí o desperdício (Yudelman, 1992). Isso significa que a cobrança de uma taxa de água que utilizada para a irrigação é uma forma direta ou indireta de reduzir o desperdício de água desse setor. Além disso, o uso eficiente de água na irrigação reflete diretamente em menores custos econômicos para os produtores, pois, esse manejo reduz a necessidade de bombeamento e distribuição de água pelo cultivo.

Em relação ao uso eficiente da água na agricultura irrigada, Paz et. al (2000, p. 469) afirma que:

Estima-se que em média, a eficiência da irrigação é de 37% a nível mundial. Muito do volume perdido torna-se severamente degradado em sua quantidade, ao arrastar sais, pesticidas e elementos tóxicos do solo, motivo pelo qual, além da dificuldade de recursos hídricos adicionais, em muitos casos tem-se o uso não eficiente como causa da redução da disponibilidade e da qualidade.

De acordo com o exposto pelo autor a eficiência da agricultura irrigada é de aproximadamente 37% em todo o planeta, onde mais da metade da área irrigada mundialmente promove o uso ineficiente da água, contribuindo não só para o desperdício desse recurso, mas também para outros impactos negativos ao meio ambiente por exemplo, a erosão do solo, a poluição de cursos d'água por pesticidas e etc.

No Brasil, a agricultura irrigada surgiu por volta de 1589, através dos padres jesuítas na fazenda Santa Cruz no estado do Rio de Janeiro (BUENO, 2012). Conforme o autor, a irrigação não é uma atividade recente no Brasil, ou seja, é praticada quase que desde o seu surgimento. Nas últimas décadas o Brasil vem aumentando consideravelmente sua área ocupada pela irrigação, o qual possui uma área irrigada de aproximadamente três milhões de hectares (REBOUÇAS, 2004 p. 42). Isso mostra que boa parte de sua área cultivada utiliza

sistemas de irrigação na produção agrícola, visando entre vários fatores, o aumento da produção, ou seja, uma boa colheita.

Em relação a área irrigada no Brasil atualmente, Telles e Domingues destacam que “a agricultura irrigada ocupa no país, de 5% a 6% das terras cultivadas, sendo responsáveis, no entanto por 16% do volume da produção e 35% do valor arrecadado com a comercialização de produtos agrícolas. Ainda em relação ao pequeno percentual da área irrigada comparada com a área total plantada no país, o Ministério do Meio Ambiente e a Secretaria de Recursos Hídricos (2006, p. 233) apontam:

[...], ainda que se verifique uma pequena percentagem de área irrigada em nossas terras, em comparação com a área plantada, cultivos irrigados produziram em 1998, 16% de nossa safra de alimentos e 35% do valor de produção. No Brasil, cada hectare irrigado equivale a três hectares de sequeiro em produtividade física e a sete em produtividade econômica.

Ou seja, a agricultura irrigada apresenta uma grande importância na produção de produtos agrícolas, apesar de representar apenas 5% a 6% do total da área cultivada no país, sendo responsáveis por 16% do volume total da produção nacional.

Em relação ao consumo de água na irrigação, o Brasil já consome cerca de 60% de sua água doce, através de projetos crescentes em várias áreas do país (MIRANDA, 2004 p. 59). De acordo com o autor, mais da metade da água doce do Brasil é destinada ao uso agrícola, ou seja, a agricultura irrigada, enquanto que menos da metade é destinada a outros fins, por exemplo, o consumo doméstico. Esse é um número preocupante, tendo em vista que as áreas irrigadas do país só tendem a crescer.

No tocante a expansão da irrigação no país, Miranda (2004, p. 60) argumenta que:

Na região oeste da Bahia, a expansão da irrigação nos últimos quinze anos chega a comprometer a disponibilidade de água na jusante de uma série de rios da bacia do São Francisco. Na região foram instalados mais de 21 mil hectares irrigados por pivôs entre 1987 e 2002. Até na área de domínio florestal da Amazônia, a área irrigada vem crescendo ano a ano.

Conforme o autor, várias regiões do país vem aumentando sua área irrigada nos últimos anos. Esse pode ser um fator que contribuirá para que, futuramente ocorra um desequilíbrio entre a área irrigada e a disponibilidade de água. No entanto, se cada produtor (irrigante) utilizar sistemas de irrigação eficientes, ou seja, sistemas que consomem baixo volume de água, talvez esses problemas possam ser amenizados.



Um aspecto importante que deve ser destacado na agricultura irrigada do país é que a mesma não se encontra distribuída igualmente em todas as regiões brasileiras, ao contrário, algumas regiões apresentam uma área irrigada maior que outras regiões. Essa distribuição desigual também ocorre com os tipos de sistemas de irrigação. Por exemplo, estimou-se que em 2010, o nordeste brasileiro apresentou uma área irrigada de aproximadamente 900.000 há (TUNDISI, 2005 p. 898). Ou seja, uma diferença significativa, de aproximadamente 400.000 há de uma região para outra.

A explicação para a diferença da área irrigada de uma região para outra no território brasileiro pode estar relacionada a diferenças entre vários fatores, como por exemplo, socioeconômicos, disponibilidade dos recursos naturais, bem como às condições edafoclimáticas. Enquanto que a desigualdade na utilização de sistemas de irrigação pode estar relacionada também a fatores econômicos (PAZ et. al, 2000 p. 468). Ainda em relação as causas da distribuição desigual da área irrigada do Brasil, o autor acima citado destaca:

Há que se considerar ainda a dimensão territorial brasileira, com suas adversidades mais distintas como clima, solo e recursos hídricos, levando ao desenvolvimento da agricultura irrigada segundo as capacidades regionais; é o caso, por exemplo, da cultura arrozeira irrigada da região Sul, grãos e cereais nas regiões Sudeste e Centro-Oeste e, ultimamente, crescimento da fruticultura irrigada na região Nordeste (PAZ et al, 2000 p. 468).

Para o autor, a grande dimensão do território brasileiro, bem como suas condições naturais são de fundamental importância para o desenvolvimento da agricultura irrigada. Isso contribui para que cada região apresente condições naturais favoráveis para a produção de uma determinada cultura.

Dentre os diversos sistemas de irrigação existentes, todos são utilizados nas áreas irrigadas do Brasil, entretanto alguns com maior destaque que outros, é o caso dos sistemas de irrigação superficiais (56%), pivô central (19%) e aspersão convencional (18%) (REBOUÇAS, 2004 p. 55). Se analisarmos a utilização dos métodos de irrigação por cada região, veremos que cada uma utiliza um método como maior frequência. Por exemplo, as regiões Sul e Norte caracterizam-se pela prática do método por superfície, as regiões Centro-Oeste e Sudeste caracterizam-se pela utilização do método por aspersão do tipo pivô central, enquanto que na região Nordeste predomina a utilização do sistema por aspersão convencional (TELLES e DOMINGUES, 2000, p. 328).

Como podemos observar, predominam os sistemas menos eficientes de uso da água, fato que gera preocupações, visto que o uso eficiente da água é fundamental para atender as necessidades humanas, sem causar a destruição do meio ambiente nem a qualidade da água.

Utilizar a água de forma racional na agricultura irrigada, além de ser necessário, é uma prática que está prevista por lei. Sobre o assunto, o Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006, p. 103) destaca:

A política nacional de irrigação já no primeiro artigo da lei nº 6.662/1979, faz referência direta a necessidade de uso racional da água e dos solos como um de seus objetivos. Em seu artigo 2º, essa lei define que: “o aproveitamento de água e solos para fins de irrigação, rege-se pelas disposições desta lei e, no que couber, pela legislação sobre água”.

Desta forma, é possível perceber que no Brasil, o uso eficiente da água e do solo na agricultura irrigada está prevista por lei a algumas décadas sendo o agricultor (irrigante) responsável pela execução da mesma através da utilização de métodos de irrigação que consomem um pequeno volume de água, é o caso por exemplo do sistema de irrigação localizada.

No nordeste o surgimento da irrigação está relacionada a luta contra a falta de água no polígono das secas. Desde o segundo Império, normalmente se ouviu falar nas promessas de irrigar a região com a política de construção de açudes e barragens (BUENO, 2012 p. 05). Desde então, muitos açudes e barragens vem sendo construídos e vários projetos de irrigação implantados dentre toda a área que corresponde ao Polígono das Secas, o qual apresenta uma área de irrigação implantadas nessa área do Nordeste pertencem a iniciativas públicas e privadas.

Atualmente, a região Nordeste apresenta uma área irrigada total de aproximadamente 495.370 hectares, e um consumo de água pelos cultivos de 5.340.116m<sup>3</sup>/há/ano, apresentando uma eficiência de 65,85% do total (TUNDISI, 2005 p. 89). Ou seja, apesar das condições naturais dessa não serem muito propícias, a região Nordeste apresenta uma significativa área irrigada, onde com um melhor planejamento do uso da água neste setor, a tendência é que esta área expanda-se.

Na área irrigada da região nordeste, observa-se a utilização de todos os métodos de irrigação. No entanto, o sistema de irrigação por aspersão é o mais utilizado, com cerca de 242.506ha, logo atrás vem o sistema por superfície ocupando uma área de aproximadamente 155.644 hectares irrigados, enquanto que os demais métodos de irrigação são utilizados com menor frequência (TELLES e DOMINGUES, 2000 p. 327). Como podemos observar

predomina na região a prática de métodos menos eficientes, visto que, os sistemas acima citados consomem um alto volume de água.

No tocante a utilização destes métodos, Miranda (2004) afirma que irrigar por escoamento superficial ou por aspersão no Nordeste é quase um crime ambiental, pois, as perdas de água são enormes por evaporação e percolação. Portanto, a prática de sistemas de irrigação que consomem um baixo volume de água, por exemplo, o sistema localizado do tipo gotejamento ou microaspersão na região semiárida do Nordeste é fundamental.

Na Paraíba a agricultura irrigada surgiu a partir de medidas tomadas pelo DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) com projetos que visavam a construção de vários açudes, por exemplo, Condado, Mãe D'água, São Gonçalo, a Barragem de Lagoa do Arroz, entre outros. A partir da utilização desses e de outros açudes e barragens, foram estabelecidos diversos perímetros irrigados com lotes de 3 a 5ha para o cultivo de diversos produtos comerciais (Bezerra & Magalhães apud ATLAS, 2000 p. 60).

O estado possui uma área total de aproximadamente 47.602 hectares irrigados, predominando os usos dos sistemas de irrigação por superfície e aspersão (TELLES e DOMINGUES, 2000). Apesar desses métodos ainda serem os mais utilizados, outros sistemas também estão sendo praticados com maior frequência, é o caso do sistema localizado do tipo microaspersão e gotejamento.

No entanto a atividade da irrigação na Paraíba, vem cada vez mais expandindo-se através de novos projetos de irrigação que são construídos por iniciativas do governo estadual e federal, bem como por iniciativas privadas. Segundo a Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos recursos Hídricos e Minerais – SEMAH (2002, p. 03), cinco grandes projetos de irrigação estão sendo executados, com destaque para o maior deles, o das várzeas de Sousa, com mais de cinco mil hectares. Ou seja, são imensos projetos distribuídos por vários municípios do sertão paraibano que visam o desenvolvimento da agricultura irrigada; a utilização racional dos recursos hídricos, bem como o aumento da oferta de empregos dos municípios inseridos.

A área irrigada total desses projetos é de aproximadamente 8.620ha que são responsáveis pela geração de milhares de empregos diretos e indiretos, beneficiando mais de 150.000 habitantes dentre os municípios inclusos nos projetos (SEMARH, 2002). As execuções desses projetos de promover a expansão da agricultura irrigada na Paraíba contribuem para que a mesorregião do sertão desenvolva-se economicamente.

Uma das vantagens desses projetos é o aproveitamento de alguns aspectos climáticos da região. Por exemplo, a região apresenta aproximadamente 2.800h/ano de luz solar,

temperaturas quase constantes, baixa umidade relativa do ar, etc (SEMARH, 2002 p. 10). A união desses fatores possibilita a prática do cultivo de culturas de qualidade, ou seja, produtos que necessitam da luz e do calor solar e quando cultivadas em outras regiões não desenvolvem-se adequadamente.

Ainda em relação aos projetos de irrigação existentes, Bezerra & Magalhães (apud ATLAS, 2000 p. 61) afirmam que:

Outra medida que merece destaque é o Projeto Canaã que, em 1983 buscava a auto-suficiência na produção de alimentos da região semiárida, através da utilização dos recursos hídricos de forma integrada, desde a pequena até a grande irrigação. Um de seus objetivos era “propiciar aos trabalhadores rurais sem terra a oportunidade de explorar, mediante a sua força de trabalho e a de sua família, a cultura da terra.

Conforme os autores, podemos compreender que o Projeto Canaã foi construído com o intuito de elevar a produção de alimentos na mesorregião do sertão, através da pequena até a grande irrigação.

Ainda segundo os autores, outro projeto de irrigação que merece destaque é o Projeto de Aproveitamento hidro-agrícola das várzeas de Sousa, que visa a produção de frutas para a agroindústria e a exportação. Como podemos perceber, este projeto traz grandes benefícios para a área onde foi implantado, através do aumento da produção e a manutenção da atividade agrícola durante o ano todo, contribuindo ainda pouco para o surgimento de empregos permanentes.

Deve-se considerar também outras áreas irrigáveis na microrregião do sertão paraibano, é o caso das Várzeas de Peixe, Piancó e Piranha. Sobre essas áreas irrigáveis Neto, Silva e Galindo (1989, p. 38) destacam:

Totalizando são aproximadamente 40 mil hectares de áreas irrigáveis, [...] se localizam nas zonas fisiográficas do baixo sertão paraibano e seridó norte-rio-grandense. Compreende esta unidade parte dos municípios paraibanos de Antenor Navarro, Boa Ventura, Itaporanga, Santa Helena, Santana de Mangueira, São Bento, Souza e Triunfo.

Como visto são áreas irrigadas de grande destaque na mesorregião do sertão paraibano e que abrange um grande número de municípios, sendo responsáveis pelo surgimento de milhares de empregos. Atualmente, a maioria da irrigação praticada no estado é de caráter privado existindo apenas doze projetos públicos de irrigação, onde três são da competência federal administrativa pelo departamento nacional de obras contra as secas – DNOCS, e os

outros nove são administrados pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca – SEDAP (Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente – SECTMA, ano p. 46).

A partir de então, podemos concluir que a agricultura irrigada apresenta uma grande importância na produção agrícola do Estado, principalmente para a mesorregião do sertão, onde se vê nesse setor a oportunidade de geração de milhares de empregos, daí a importância da criação de projetos de irrigação nessa área.

### **1.1 Procedimentos Metodológicos**

Para atingir os objetivos da pesquisa foi adotado um método que se caracteriza por uma abordagem mais ampla em níveis de abstração mais elevado dos fenômenos da natureza e da sociedade (LAKATOS e MARCONI, 1991, p. 221), ou seja, um método apresenta uma linha de investigação ampla e que envolve tanto os fenômenos naturais como sociais.

Durante a execução da pesquisa utilizamos dados quantitativos e qualitativos, os quais possibilitaram a obtenção e organização das informações coletadas junto aos agricultores irrigantes da área objeto de estudo.

A pesquisa foi realizada em três etapas: pesquisa bibliográfica, coleta de dados (observação e aplicação da entrevista e dos formulários), análise e interpretação dos dados coletados na área. A primeira etapa da pesquisa é definida segundo Lakatos e Marcone (1991, p. 180) como:

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema estudado, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revista, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico, etc., até meios de comunicação orais; rádios gravações em fita magnética e audiovisuais: filme e televisão.

A partir do exposto pelas autoras, compreende-se que a pesquisa bibliográfica proporciona ao pesquisador um contato direto com todo o material existente até hoje, acerca do tema que se trabalha, encontrado em diversos meios. Nesse sentido, o pesquisador pode ainda contribuir para que, com base na pesquisa bibliográfica existente formar um novo material a partir de um novo olhar, ou seja, a pesquisa bibliográfica serve não só para o pesquisador repeti-la, mas também como base para a formação de novas bibliografias.

Já em relação a segunda da pesquisa desenvolvida, no caso a coleta de dados foi realizada em dois momentos. O primeiro momento constitui na observação da área estudada,

onde Lakatos e Marcone (1991) definem-na da seguinte forma. “A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fotos e fenômenos que se desejam estudar” (1991, p. 180).

Com visto, a observação também é uma técnica importante durante o processo de coleta de dados, na qual o pesquisador visa adquirir informações sobre o problema ou tema estudado não apenas um contato sem importância, pois, cabe ao pesquisador não somente observar, mas também analisar o que foi observado.

A observação realizada na pesquisa foi a observação participante. Segundo Man (1970 apud LAKATOS, 1991 p. 194). “A observação participante é uma tentativa de colocar o observador e observado do mesmo lado, tornando-se o observador um membro do grupo de molde a vivenciar o que eles vivenciam e trabalhar dentro do sistema de referência deles”.

Ou seja, na observação participante o pesquisador e o pesquisado ficam muito próximos, contribuindo para que o observador torne-se praticamente parte do grupo e passe a vivenciar e respeitar a vivência do grupo e passe a vivenciar e respeitar que a observação participante é caracterizada como uma observação direta intensiva que é realizada através de duas técnicas: observação e entrevista (LAKATOS e MARCONE, 1999 p. 190).

É importante destacar que a observação é uma técnica que apresenta tanto vantagens com limitações. Dentre as vantagens podemos citar: permitir a evidencia de dados não constantes do roteiro de entrevistas ou de questionários; possibilita meios diretos de satisfatórios para estudar uma ampla variedade de fenômenos, etc. No tocante as limitações, podemos destacar as seguintes: o observado tende a criar impressões favoráveis ou desfavoráveis na tarefa do pesquisador e entre outras (LAKATOS e MARCONE, 1991, p. 191).

O outro momento da segunda etapa da pesquisa constitui-se na aplicação dos formulários e entrevistas estruturadas junto aos agricultores irrigantes da área. Essa etapa foi desenvolvida a partir do contado direto com os mesmos. Em relação ao formulário, o mesmo é constituído de perguntas enumeradas pelo entrevistador e preenchidas por ele com as respostas do pesquisador (LAKATOS e MARCONE, 1991, p. 222).

A utilização dos formulários justifica-se pela possibilidade da ocorrência de algum dos agricultores serem analfabetos. No tocante a entrevista padronizada ou estrutura Lakatos e Marcone (1991, p 197) afirmam que:

A entrevista padronizada ou estruturada é aquela em que o entrevistador segue um roteiro propriamente estabelecido; as perguntas feitas ao indivíduo são predeterminadas. Ela se realiza de acordo com um formulário elaborado e é efetuada de preferência com pessoas selecionadas de acordo com um plano (1991, p. 197).

Isso demonstra que a entrevista é realizada com duas pessoas, no caso o pesquisador e pesquisado, com o intuito de adquirir informações sobre o que se investiga. A técnica da entrevista se enquadra dentro da observação direta intensiva, enquanto que o formulário enquadra-se na observação direta extensiva.

Vale destacar que, assim como outras técnicas de coleta de dados a entrevista também apresenta vantagens e limitações. Dentre as vantagens estão: pode ser utilizada com todos os seguimentos da população; analfabetos ou alfabetizados são submetidos a tratamento estatístico, entre outras. Já em relação às limitações, podemos destacar as seguintes: dificuldade de expressão e comunicação de ambas as partes; disposição do entrevistado em dar as informações necessárias e etc (1991, p. 198).

Na terceira etapa da pesquisa foi realizada a análise e interpretação dos dados coletados, por meio das observações realizadas e da aplicação dos formulários e das entrevistas padronizadas ou estruturadas aos agricultores irrigantes da comunidade do Cacaré.

A análise e interpretação dos dados representam a aplicação lógica dedutiva e individual do processo de investigação. A importância dos dados está não em si mesmos, mas em proporcionarem respostas às seguintes investigações (BEST, 1972 apud MARCONE E LAKATOS 1991, P. 167). Ou seja, a análise e interpretação dos dados coletados representa uma das fases mais importantes da pesquisa, pois, é através dos dados que o pesquisador encontra as respostas para a sua investigação.

Isso significa que, nesta etapa foi analisado e interpretado todos os dados coletados durante o processo de observação da área e aplicação dos formulários e das entrevistas estruturas aos agricultores. Os dados coletados foram interpretados e encontram-se representados em gráficos e tabelas com o intuito de proporcionar uma melhor compreensão dos mesmos.

A pesquisa realizada caracteriza-se por se uma pesquisa descritiva e exploratória. Para GIL a pesquisa descritiva é definida da seguinte forma: “Tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou então o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 1991, p. 85).

Enquanto que a pesquisa exploratória para o autor acima citado seria: “Tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torá-las mais

explícito ou a construir hipóteses, tem como objetivo o aprimoramento das ideias ou a descoberta de instituições” (GIL, 1991 p. 85).

No caso, a fase descrita da pesquisa foram às observações realizadas na área onde neste momento foram observados a identificado os tipos de sistemas de irrigação praticados, bem como o grau dos impactos ambientais que causam ao meio ambiente. Enquanto que a fase exploratória correspondeu a aplicação dos formulários e das entrevistas aos agricultores envolvidos.

Após a realização de todas as etapas foi realizado a tabulação e análise dos dados coletados juntamente com as anotações das observações de campo e das fotografias, assim foi possível os capítulos e a conclusão final deste trabalho.



### 3. CAPÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA – PB

O município de Santa Helena está localizado no extremo oeste da Paraíba, limitando-se ao norte com Triunfo e Poço José de Moura; ao sul com Bom Jesus e Cajazeiras; a leste com São João do Rio do Peixe e a oeste com Baixo e Ipaumirim no vizinho estado do Ceará. A cidade foi fundada pela Lei Estadual 2.616 de 12 de dezembro de 1961. Vale destacar que o atual município foi antes de sua emancipação política distrito criado através da Lei 144 pertencente a São João do Rio do Peixe – PB.

O município ocupa uma área de 210 km<sup>2</sup>, encontrando-se inserido na microrregião de Cajazeiras – PB. A sede municipal apresenta uma altitude de 325m e coordenadas geográficas de 38°38'16" de longitude oeste e de 06°43'12" de latitude sul. A distância entre a sede do município e a capital paraibana é de 518 km sendo o percurso realizado através da BR – 230 até a cidade de Cajazeiras, e a partir daí segue-se pela PB 393 até São João do Rio do Peixe seguindo pela PB 395 para a sede do município. O município apresenta uma população total de 5.369 habitantes (IBGE, 2010) e uma densidade demográfica de 25,53 hab/km<sup>2</sup>.

#### 3.1 – Aspectos Fisiográficos

O município de Santa Helena encontra-se inserido no denominado “Polígono das Secas”, sob influência do clima tropical Semiárido, onde este clima apresenta como principal característica os índices pluviométricos inferiores a 800mm por ano e a existência de uma marcante amplitude térmica diária com temperaturas máximas atingindo 35,4°C e a mínima chegando a 20°C (Nova Geografia do Brasil, 1989, p.87). O clima da região onde o município está localizado ainda recebe outra denominação Aw' segundo a classificação de Koopen (1956) correspondendo a um clima quente e semiárido com chuvas de verão a outono (Atlas Geográfico do estado da Paraíba, 1985, p.38). Como consequência das condições climáticas, a região apresenta temperaturas elevadas durante o dia e baixas durante a noite com variações anuais entre 23 e 30°C.

O clima do município Aw' apresenta ainda outras características particulares, tais como amplitude térmica anual em torno de 10°C e totais pluviométricos anuais entre 700 e 850 mm (Atlas Geográfico do estado da Paraíba, 1985, p.38), ou seja, tendo em vista as altas temperaturas durante a maior parte do ano e a baixa quantidade de chuvas, o clima em que o município está inserido caracteriza-se por ser quente e semiárido.

No tocante a vegetação, o fato do município estar localizado no bioma da caatinga, consequentemente a mesma tende a ser formada por espécies vegetais do respectivo bioma,

com formação de vegetais caracterizando-se por uma máxima adaptação à carência hídrica. Assim, existem muitas plantas suculentas, como as cactáceas (Atlas Geográfico do Estado da Paraíba, 1985, p.46), ou seja, são espécies vegetais totalmente adaptadas as condições climáticas desse espaço semiárido.

Apesar do município encontrar-se sob influência do clima semiárido, o que significa dizer baixos índices pluviométricos anuais, sua vegetação apresenta uma grande diversidade florística, sendo formada nos vários aspectos que apresentam, essencialmente de árvores e arbustos espinhosos, de plantas suculentas espinhosas e de plantas herbáceas que se desenvolvem com bastante vigor depois do início das chuvas (KULMANN, 1997, p. 90).

Diante dos argumentos do autor, entende-se que a vegetação do município da caatinga é formada por árvores de pequeno porte, onde destaca-se a presença de cactáceas, arbustos de pequeno a médio porte. Dentre as diversas espécies vegetais típicas da caatinga podemos observar no município a existência de praticamente todas, onde destacamos as seguintes: Angico (*Piptadenia zehntueri*); Carnaúba (*Copernicea cerifera*); Jurema Preta (*Mimosa hostilis Benth*); Macambira (*Bromelia Laciniosa rígida*); Mandacaru (*Cereus Jamacaru DC*); Oiticica (*Licania rígida*); Pereiro (*Aspidosperma Pyrifolium Mart*); Xique – Xique (*Pilosocerus Goumellei*); Juazeiro (*Sizyphus Joaseiro Mart*); Pau-Ferro (*Caesalpinia Ferrea Mart*), entre outras. Vale destacar ainda que essas espécies também podem ser encontradas no Sítio Cacaré.

Uma outra particularmente da caatinga encontrada no município é o fato de sua vegetação ser xerófila (Kuhlmann, p. 93 apud IBGE, 1997). Significa dizer que a vegetação deste bioma na sua maioria perdem as folhas por completo no início do prolongado período de estiagem. No entanto, quando chegam as primeiras chuvas, as árvores e arbustos de folhas miúdas e múltiplos espinhos entremeadas por cactáceas empoeiradas reverdecem (AB'SABER, 2003, p. 85). Assim, quando inicia-se o período chuvoso, todas as plantas que estavam sem folhas começam a ficarem verdes, esse é o mecanismo de sobrevivência das espécies vegetais deste bioma.

Já em relação aos solos da localidade, os mesmos resultam predominantemente do intemperismo físico, visto que esse intemperismo ocorre normalmente em regiões que apresentam baixos índices pluviométricos e altas temperaturas causando a desagregação mecânica das rochas, originando solos rasos e pedregosos. Sobre o assunto, Moreira (1997, p. 33) destaca que a desagregação mecânica das rochas tem início com a intensidade da insolação e as consequências variações de temperatura sobre os afloramentos rochosos.

Diante do exposto pela autora nota-se que a intensidade da insolação que ocorre na região, bem como suas consequências, por exemplo, a variação de temperatura no decorrer do dia sob os afloramentos rochosos constituem-se um fator determinante na desagregação física das rochas. A partir de então, compreendemos que os solos do município além de serem rasos e pedregosos, são pobres em adição de matéria orgânica. Isso ocorre em decorrência da vegetação perder suas folhagens no longo período de estiagem, bem como pela falta de chuvas nesse mesmo período, conseqüentemente são solos mal desenvolvidos e que não apresentam todos os horizontes.

Os solos da localidade são na sua maioria provenientes de rochas cristalinas. Caracterizam-se por serem do tipo Podizólico Vermelho – Amarelo de composição areno – argilosa, o qual é definido pelo Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais (1996, p. 91) da seguinte forma:

Classe compreendida por solos minerais não hidromórficos com horizonte B textural de cores vermelhas até amarelas. São solos com grandes variações de drenagem, profundidade e textura. Em geral, possuem marcante diferença de textura entre os horizontes A e B. São solos com grandes variações em suas características morfológicas e analíticas, advindo daí ampla diversificação de modalidade de solos pertencentes a essa classe.

Em relação a rede de drenagem do município de Santa Helena – PB, a mesma caracteriza-se por ser do tipo intermitente, ou seja, os cursos d'água desaparecem totalmente durante o período de estiagem. Em relação a rede de drenagem sertaneja Steffan (1985 p. 118) destaca o seguinte:

Defrontando-se com a área sertaneja do Nordeste, domínio ecológico no qual entre outros aspectos, destaca-se particularmente aqueles rios de regime temporários ou intermitentes, isto é, rios que correm apenas no período em que caem as chuvas, secando completamente durante a longa estiagem que aí se verifica.

A partir daí nota-se que os rios ou outros cursos d'água localizados na região do sertão nordestino possuem um caráter temporário, ou seja, só contam com um volume de água durante o período chuvoso, que dura em média quatro ou cinco meses e durante o prolongado período de estiagem secam completamente. Fato observado em todos os cursos d'água do município, com exceção do riacho Cacaré, o qual é perenizado pelas águas do açude Lagoa do Arroz, localizado no município de Cajazeiras - PB.

O município de Santa Helena possui como principal bacia hidrográfica a do Rio do Peixe, o qual recebe água de dois afluentes principais, o riacho da Jurema e o do Cacaré, apresentando como principal corpo de acumulação a Lagoa do Caboclo, localizada na comunidade Santa Rita. Em relação as águas subterrâneas, estudos realizados identificaram a existência de 189 pontos d'água em todo o município, sendo 05 poços escovados e 184 poços tubulares. No tocante à propriedade dos terrenos onde estão localizados os pontos d'água, podemos ter: terrenos públicos, quando os terrenos forem de serventia pública e, particulares, quando forem de uso privado (Ministério de Minas e Energia, 2005, p. 05).

### **3.2 – Caracterização da Área**

O Sítio Cacaré está localizada no extremo sul do município de Santa Helena – PB, limitando-se ao Norte com Lagoa de Fora; ao Leste com o distrito de Várzea da Ema e Pé de Serra; ao Sul com o município de Bom Jesus e ao Oeste com a comunidade de Formigueiro.

A localidade surgiu no final do século XIX onde era inicialmente habitada por índios e que provavelmente foram eles que atribuíram este nome a comunidade, segundo depoimentos do senhor Raimundo Manoel Santana, o qual nasceu, cresceu e reside atualmente na área. Ainda de acordo com o senhor Raimundo, após algum tempo outras famílias passaram a residir na comunidade, onde as primeiras foram a família Alexandre, que pertencia a família Santana. Logo em seguida, veio a família do Sr. João Né de Santana, o qual era proprietário de um grande engenho que na época funcionava a boi.

Em relação ao desenvolvimento da comunidade, Santana (2012, p. 09) afirma que “Tinha também o irmão do Sr. João Né de Santana, José Maria, o qual era proprietário de uma beneficiadora de algodão e tinha também boa quantidade de gado e animais que servia de montaria e de transporte para a sede do município e até para as grandes cidades”.

Como pode-se observar, o engenho e o beneficiamento de algodão, ambos localizados na localidade foram responsáveis pelo desenvolvimento da comunidade. Entretanto com o passar dos anos tanto o engenho quanto a beneficiadora de algodão entraram em crise vindo ambos a falirem na década de 70. Segundo moradores a crise da beneficiadora de algodão foi o que mais causou impactos para a vida dos moradores, visto que muitas dependiam deste trabalho para sua sobrevivência. Além disso, praticamente todos os agricultores cultivavam algodão o qual era destinado a beneficiadora local.

A existência de um engenho e de uma beneficiadora de algodão contribuiu para que os primeiros produtos agrícolas produzidos na área a fim da comercialização fossem o algodão e a cana-de-açúcar com destaque para o algodão. Mas, mesmo com a decadência de ambos, a

comunidade do Cacaré continua a existir e a desenvolver-se, contando agora com outros meios de sobrevivência, por exemplo, a agricultura e a criação de gado bovino.

### 3.2.1 Aspectos Naturais

A vegetação da comunidade apresenta uma grande variedade de espécies, a qual caracteriza-se por ser do tipo arbustivo, ou seja, espécies vegetais que vão desde arbustos até árvores de pequeno a médio porte. São exemplo de algumas espécies encontradas na localidade: Angico (*Piptadenia zehntueri*); Aroeira (*Schinus aroeira*); Catingueira (*Caesalpinia brateosa*); Cumaru (*Coumaruma adorata*); Imburana (*Torresea cearensis*); Juazeiro (*Sizyplus Joazeiro*); Jurema Preta (*Mimosa hostilis Benth*); Marmeleiro (*Croton Lundianus*); Mandacaru (*Cereus Jamacaru DC*); Pau-Ferro (*Caesalpinia Ferrea Mart*); Pereiro (*Aspidosperma Pyrifolium Mart*); Pau d'arco (*Tocoma Leucoxylon*) dentre outras.

Atualmente, algumas dessas espécies são raramente encontradas como por exemplo a imburana e o pau d'arco, isso devido a própria ação do homem através do desmatamento que ocorre na área, tanto para a abertura de novas pastagens quanto para a própria prática de irrigação, pois, quando o solo apresenta uma baixa produtividade, muitos agricultores deixam de cultivar aquela área e vão em busca de novas áreas para irrigarem.

Além disso, existem ainda um outro fator que contribui para o desmatamento na área, é a utilização de madeira para diversos fins, como por exemplo, a fabricação de carvão e as construções de cercas nas propriedades. Vale destacar ainda que uma das espécies encontradas na comunidade, no caso a jurema preta, apresenta-se como uma espécie secundária surgindo como consequência do desmatamento.

Na localidade ainda pode-se observar a existência de árvores frutíferas, como por exemplo o Cajueiro (*Anacardium occidentale*); Mamoeiro (*Carica papaya*); Mangueira (*Mangifera indica*) entre outras. Essas espécies são cultivadas em pequenas quantidades e em apenas algumas propriedades, onde o seu fruto destina-se para o comércio local. Vale salientar que as espécies citadas não fazem parte da vegetação nativa da localidade, ao contrário, foram introduzidas pela ação do homem no processo de ocupação da comunidade.

Em relação a hidrografia, a área apresenta como principal curso d'água o riacho Cacaré, o qual possui um caráter temporário, ou seja, não possui um volume de água durante todo o ano. Ainda em relação as águas superficiais, a comunidade conta com alguns pontos de acumulação d'água, no entanto, apenas um destaca-se, o açude conhecido como "o açude dos Né", o qual foi construído a partir de iniciativas do Governo Federal na década de 70, através de políticas que visavam minimizar os efeitos das secas. Apesar disso, este ponto de

acumulação possui atualmente um caráter privado. Segundo depoimento de moradores, o respectivo corpo de acumulação raramente seca, apenas em anos onde os índices pluviométricos ficam muito abaixo da média.

Representando as águas subterrâneas, pode-se observar vários poços existentes na localidade, os quais dividem-se em poços escavados, por exemplo, o poço amazonas e tubulares. Esses poços possuem um caráter predominantemente privado, sendo utilizado para fins domésticos e agrícolas, visto que a agricultura irrigada da comunidade também utiliza água proveniente desses poços.

Na localidade é possível encontrar a utilização da energia eólica através de catavento convencional com bombeamento a distância. Segundo o Banco do Nordeste (2006, p. 189) essa modalidade reúne qualidades que se enquadram no conceito moderno de produção de energia: risco zero de danos ambientais, 100% renovável, custo operacional próximo de zero. O aproveitamento da energia eólica traz grandes benefícios para o homem, visto que essa modalidade apresenta baixo custo econômico. Apesar da energia eólica não ser utilizada para fins agrícolas, e sim para uso doméstico, é possível que a mesma possa ser utilizada para essa atividade, no entanto, apenas através da prática de sistemas que consomem um baixo volume de água, é o caso da irrigação localizada, sistema este utilizado por vários irrigantes da área.

Uma outra atividade de destaque na comunidade é a pecuária, sendo a criação de bovinos a mais representativa. Segundo moradores, essa atividade é praticada desde o surgimento da comunidade, ou seja, é uma atividade tão antiga quanto a própria agricultura. No início, a criação do gado bovino destinava-se apenas para a produção de leite e carne para o consumo, pois, o número de cabeças existentes na área era muito reduzido. Com o surgimento da beneficiadora de algodão e do engenho, o tamanho do rebanho bovino aumentou significativamente, visto que ambos necessitam dos animais para a realização de suas atividades.

**Foto 01 – Criação de Gado Bovino**

**Fonte:** Braga, 2014.

Após a decadência do engenho e da beneficiadora de algodão, o rebanho bovino continuou a existir e a desenvolver-se, agora com uma outra função, a de produção de leite e corte. Alguns moradores continuaram a criação do gado bovino visando a produção de leite, o qual destinava-se para o consumo, fabricação de derivados, como o queijo e a manteiga, e para o mercado local. Já outros moradores destinavam seu rebanho para o corte, onde era comercializado no comércio local e, em alguns casos, no comércio de outras cidades por exemplo Cajazeiras e São João do Rio do Peixe.

A criação de gado bovino representa atualmente, em alguns casos, uma outra função, a de preparo do solo, pois segundo moradores, alguns agricultores utilizam a força animal para realizar o revolvimento do solo. Essa prática rudimentar apesar de ser considerada inadequada, pois, interfere diretamente na estrutura do perfil do solo ainda causa outros impactos ao solo, por exemplo, deixando-o desprotegido sem a cobertura vegetal sujeita ao processo de erosão.

Na comunidade a atividade da pecuária apresenta-se como um fator limitante à expansão da agricultura irrigada, visto que podemos observar na localidade a existência de diversas áreas destinadas a criação do rebanho bovino, áreas que estão ocupadas tanto por pastagens naturais, quanto por pastagens introduzidas pelos agricultores, é o caso da braquiária (*Brachiaria de Cumbens*). Além disso, são encontrados na localidade outros



cultivos destinados a produção de silagem utilizados no consumo do rebanho bovino no período da estiagem, como por exemplo, a cana forrageira (*Sorghum ulgare*), Capim Elefante (*Pen nisetum*) entre outros.

Essa atividade ainda é responsável pelo surgimento de outros impactos negativos ao meio ambiente, pois, para abrir novas pastagens é necessário que se desmate, causando assim a perda de espécies vegetais, bem como o habitat natural de espécies animais e futuramente uma possível extinção de ambas. No entanto, a pecuária apresenta uma grande importância econômica para os criadores, pois, essa atividade em alguns casos é responsável por uma parte da renda mensal das famílias da localidade.

### 3.2.2 Aspectos Socioeconômicos

A Comunidade possuía em 2013 uma população total de 122 habitantes, onde 63 pertencem ao sexo masculino e 59 ao sexo feminino. A área estudada possui ainda 39 residências, onde 100% desse total possuem energia elétrica, e isso é um fator positivo em relação a uma melhoria na qualidade de vida das famílias, visto há necessidade da mesma, em muitas atividades do nosso cotidiano, como por exemplo, bombear água para as residências ou para o plantio de algumas culturas.

Em relação a parte religiosa, a comunidade conta apenas com uma igreja católica que possui como padroeira Nossa Senhora da Graças. Todos os anos a comunidade unida comemora o dia de sua padroeira com celebração eucarística, novenário e eventos sociais que são realizados tanto na igreja quanto nas residências das pessoas mais idosas ou enfermas. Na localidade ainda é possível encontrar pessoas pertencentes a outras religiões, mas este número é muito reduzido, destacando-se apenas a religião católica.

No tocante a educação, a comunidade não possui uma instituição escolar e todas as crianças e adolescentes em fase escolar frequentam escolas localizadas no distrito de Várzea da Ema pertencente ao município de Santa Helena, onde cursam até o nono ano do ensino fundamental, sendo transportados pelo transporte escolar municipal de suas residências até a escola. Para cursarem o ensino médio, técnico ou superior, deslocam-se para as cidades de São João do Rio do Peixe e Cajazeiras – PB.

Em relação ao grau de escolaridade da população adulta a maioria não concluíram os estudos, cursando apenas os anos iniciais do ensino fundamental enquanto que uma parcela da população não frequentaram a escola. Isso significa que a comunidade possui uma população com um baixo nível de instrução, fato que pode refletir diretamente no cotidiano de cada



pessoa, por exemplo, para irrigar a lavoura o agricultor utiliza sistemas que além de consumirem um alto volume de água geram impactos negativos ao meio ambiente.

A economia da comunidade baseia-se predominantemente na agricultura e pecuária, no entanto, com maior destaque para a agricultura irrigada. Na área são observados a irrigação de diversas culturas que se dividem em permanentes e ou temporárias. Em relação as culturas permanentes, ou seja, aquelas que apresentam um ciclo vegetativo mais longo, podemos encontrar na área a banana (*Musa paradisiaca*), o coco da bahia (*Cocus muscifera*) entre outras. Já em relação as culturas temporárias, aquelas com um ciclo vegetativo mais curto, produzidos na localidade podemos encontrar o milho (*Zea mays*), o feijão (*Vigna simensis*), o arroz (*Orisa sativa*) e o tomate (*Solanum lycopersicum*).

No caso do cultivo da banana, a mesma apresenta um grande destaque sendo uma das culturas mais cultivadas na comunidade, bem como em todo o município de Santa Helena. A produção de banana da localidade destina-se tanto para o consumo quanto para o comércio. Na área, a cultura da banana é produzida através da prática da irrigação, visto que a mesma necessita de água durante todo o ano. Na irrigação dessa cultura, podemos observar principalmente a utilização de sistemas por aspersão convencional ou inundação. Apesar da banana necessitar de um volume significativo de água, a prática destes métodos encontra-se desapropriada, visto que ambos consomem um alto volume de água e geram mais impactos negativos ao meio ambiente.

**Foto 02 – Plantio da Banana**



**Fonte:** Braga, 2014.

Uma outra cultura com grande destaque na comunidade é o coco da bahia, onde a sua produção destina-se principalmente para o comércio local e de outros municípios. O cultivo do coco da bahia é realizado também através da utilização de sistemas de irrigação, onde podemos observar na localidade o uso predominante de sistema de irrigação por aspersão convencional. Na comercialização o fruto é vendido verde e seco. O fruto verde é comercializado quando o interessado é água do coco, enquanto que o coco seco é um ingrediente indispensável na fabricação de diversos produtos da culinária nordestina, é o caso da cocada, bolo de coco, picolé e entre outros.

Em relação a goiaba, a mesma ocupa uma área bastante acentuada na localidade, sendo o seu plantio realizado também através da prática da irrigação, onde podemos observar principalmente o uso do sistema por aspersão convencional. Sua produção é destinada para o consumo e para o comércio local e regional, pois, o mesmo é comercializado em vários municípios do alto sertão paraibano. O fruto da goiaba é de grande aceitação no mercado local, uma vez que é utilizado como ingrediente na fabricação de picolé, doces, suco e entre outros.

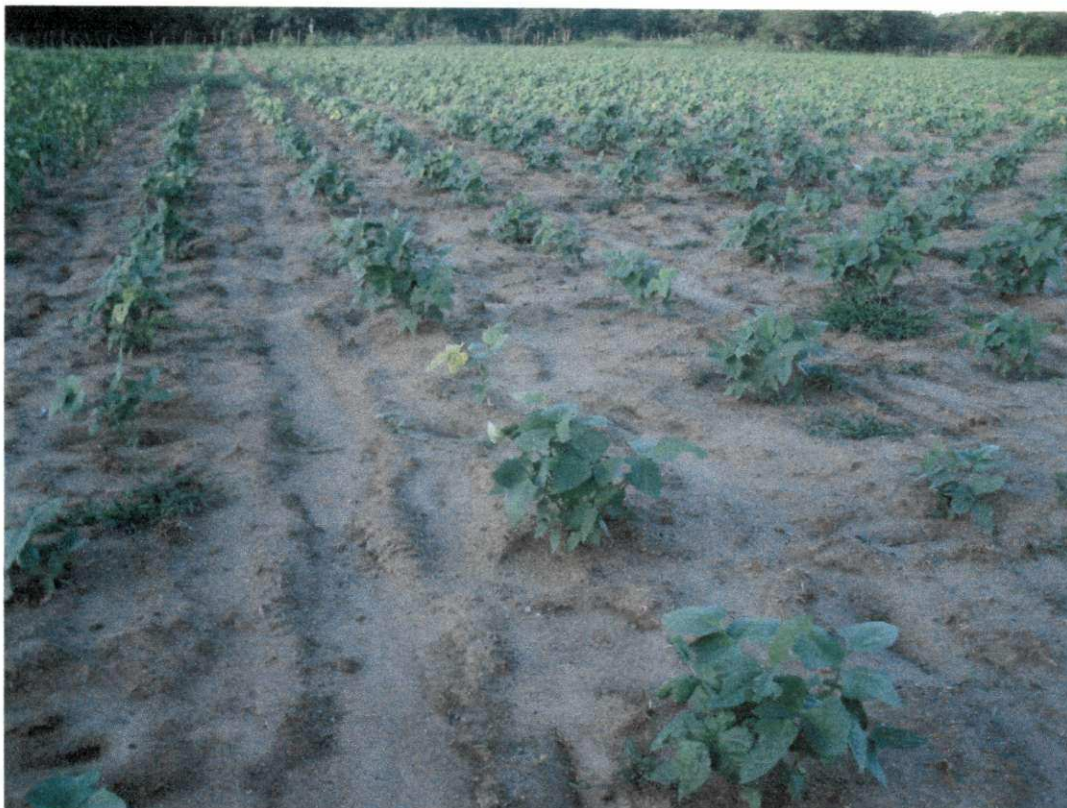
Já em relação ao milho, cultura temporária bastante cultivada na comunidade, o mesmo é produzido em parte através da irrigação, visto que o milho é produzido tanto no período chuvoso quanto no período de estiagem. No cultivo do milho podemos observar a prática de sistemas de irrigação por aspersão do tipo convencional e localizada do tipo microaspersão. A produção dessa cultura é destinada predominantemente para o consumo e para o comércio das cidades de Santa Helena e Cajazeiras onde é comercializado verde.

**Foto 03** – Plantação de Milho

**Fonte:** Braga, 2014.

No tocante ao feijão, cultura temporária também bastante produzida na comunidade, seu cultivo é realizado de forma isolada, e às vezes associado com o milho, ou seja, em alguns casos o agricultor cultiva o feijão ao mesmo tempo em que cultiva o milho. Isso ocorre em decorrência de ambas às culturas apresentarem características muito semelhantes, por exemplo, um ciclo vegetativo curto. Para realizar-se o cultivo do feijão na localidade são utilizados predominantemente o sistema de irrigação por aspersão convencional. Sua produção destina-se tanto para o consumo quanto para o comércio, onde o seu grão é comercializado verde e seco.



**Foto 04 – Plantação de Feijão**

**Fonte:** Braga, 2014.

A produção de todas as culturas produzidas na comunidade é destinada, além do consumo, para o comércio local e para o abastecimento do comércio das cidades circunvizinhas, é o caso de São João do Rio do Peixe, Cajazeiras, Uiraúna, Bom Jesus, bem como da sede do município em que a comunidade encontra-se inserida, Santa Helena – PB.

Na localidade ainda é possível encontrar o cultivo de outras culturas destinadas não para o consumo humano, mas para o consumo animal é o caso da cana forrageira (*Soccharum officinarum*), sorgo forrageiro (*Sorghum vulgare*), braquiária (*Brachiaria de Cumbens*), Capim elefante (*Pen nisetum*) entre outros. No caso da cana forrageira e do sorgo, os mesmo são utilizados para a produção da ensilagem.

**Foto 05** – Plantação de Sorgo Forrageiro



**Fonte:** Braga, 2014.

Segundo o Banco do Nordeste (2006, p. 18) esse processo é definido da seguinte forma: “Ensilagem é um método de conservação de forragem para o período seco que consiste em acondicioná-la em um recipiente ou espaço totalmente fechado (sem ar) para que ela possa sofrer um processo de fermentação. Quando bem feita não há perda do valor nutricional”.

Essas leguminosas são cultivadas e quando os seus grãos estão completamente formados, são cortadas e feito o processo da ensilagem. Esse material é normalmente conservado para alimentar o gado bovino no período seco. Enquanto que a braquiária é consumida pelos bovinos na própria pastagem.

### **3.2.3 Surgimento da Irrigação no Sítio Cacaré**

A prática da irrigação na comunidade do Cacaré surgiu a várias décadas, onde esta atividade era realizada inicialmente apenas com água proveniente de poços escavados, ou seja, os poços amazonas. Segundo moradores, a área inicial ocupada pela agricultura irrigada era muito reduzida, pois, nem todos os agricultores possuíam em sua propriedade um poço amazonas, conhecido pelos moradores como “Cacimbão”. Além disso, o fator econômico também impedia a expansão da irrigação na localidade, visto que alguns equipamentos necessários para esta prática apresentavam um alto custo econômico. No caso, essa seria uma das possíveis razões para a utilização dos métodos de irrigação por inundação e aspersão



convencional, em quase todas as lavouras da comunidade, pois, estes sistemas apresentam um custo inferior a outros, por exemplo, a irrigação localizada do tipo microaspersão.

Segundo moradores, no início da prática da irrigação, a área irrigada era ocupada pelas culturas de arroz e do algodão herbáceo, onde o algodão produzido pela comunidade destinava-se totalmente para as cidades de Cajazeiras, Sousa e São João do Rio do Peixe. Em relação ao arroz produzido também através da irrigação, o mesmo destinava-se tanto para o consumo quanto para o mercado local.

A agricultura irrigada da comunidade manteve-se baseada no cultivo desses dois produtos agrícolas por vários anos. Ainda de acordo com moradores os sistemas de irrigação utilizados eram basicamente e por inundação e em alguns casos por aspersão. A partir daí, podemos observar a ocorrência de um predomínio na utilização dos sistemas menos eficientes, ou seja, desde o início da prática da irrigação na comunidade que se verifica a utilização destes métodos de irrigação.

Com o passar do tempo essas culturas foram aos poucos tendo um declínio principalmente o algodão herbáceo. Para alguns agricultores da localidade, o declínio da algodão está relacionado a vários fatores, entre eles uma desvalorização do produto no mercado, além disso, vale destacar a praga do “bicudo”, inseto que ataca o algodoeiro causando a redução da produção e prejudicando a qualidade da mesmo, fatores estes que contribuíram para que a cultura tornar-se menos lucrativa. Já em relação ao declínio do arroz, o mesmo está relacionado segundo moradores a dois fatores, a desvalorização do produto no mercado e o alto custo na sua produção devido ao aumento do números de pragas e outros custos.

A partir daí, percebemos que a prática da irrigação na área sempre gerou impactos negativos ao meio ambiente, por exemplo, nas áreas onde irrigavam-se por inundação consequentemente contribuiu para a ocorrência do processo de salinização, bem como para a proliferação de insetos e pragas. Pouco a pouco, novos produtos agrícolas foram sendo cultivados, é o caso do Coco da baia, da goiaba e da banana e com isso, a área irrigada da comunidade foi expandindo-se para novas áreas através da escavação de novos poços amazonas.

No entanto, foi a partir da construção do açude Lagoa do Arroz na década de 80 que a agricultura irrigada pode desenvolver-se para outras áreas da comunidade, onde a partir daí observa-se um aumento significativo de sua área irrigada e de sua produção, ou seja, a conclusão das obras do açude Lagoa do Arroz localizado no Município de Cajazeiras – PB contribuiu para o desenvolvimento da agricultura irrigada na comunidade.

Atualmente algumas culturas que eram produzidas na localidade é o caso do arroz e do algodão herbáceo foram substituídos por outros, ou seja, a área ocupada inicialmente por essas culturas é ocupada hoje por outras, como exemplo, o coco da Bahia, banana e goiaba. Segundo moradores o cultivo dessas culturas mostrou-se mais apropriado principalmente pela aceitação que apresentaram no mercado em comparação com os produtos agrícolas que eram cultivados anteriormente, pois, antes todos irrigavam praticamente os mesmos produtos gerando um aumento do produto no mercado e contribuindo para que o mesmo fosse desvalorizado. Hoje, todos os produtos que são irrigados possuem uma boa aceitação no mercado.

No tocante aos sistemas de irrigação utilizados na comunidade desde o início da prática de agricultura irrigada até os dias atuais, houve uma mudança positiva, pois, podemos observar na área a utilização do método de irrigação localizada do tipo microaspersão. Este sistema além de ser considerado eficiente, visto que consome um baixo volume de água é considerado também adequado a ser utilizado na região semiárida. No entanto, ainda ocorre o predomínio dos métodos que eram praticados no surgimento da irrigação na localidade, os quais são responsáveis por grande parte dos impactos ambientais na comunidade do Cacaré.

#### **3.2.4 Alguns Aspectos da Prática da Irrigação no Sítio Cacaré**

A agricultura irrigada do Sítio Cacaré é realizada predominantemente através da água do açude Lagoa do Arroz, o qual situa-se no município de Cajazeiras – PB no vale do riacho Cacaré. Segundo o DNOCS (Departamento Nacional de Obras contra as Secas), o açude Lagoa do Arroz apresenta como principal objetivo perenizar o riacho Cacaré para a irrigação a jusante, ou seja, próximo a barragem, onde existem cerca de 1.800ha de solos aluviais irrigáveis.

Ainda de acordo com o DNOCS a barragem Lagoa do Arroz foi projetada pelo 2º Distrito de Engenharia Rural (2º DERUR) do respectivo órgão e construída pela construtora EIT – Empresa Industrial e Técnica S.A, onde as obras foram iniciadas em 1983 e concluídas em 1987. O açude Lagoa do Arroz apresenta uma capacidade de armazenamento de água de 80.220.750m<sup>3</sup>.

A comunidade da Cacaré encontra-se localizada dentro do Projeto de Irrigação Lagoa do Arroz, o qual possui como áreas de influência os municípios de Santa Helena, Bom Jesus e São João do Rio do Peixe, objetivando o aproveitamento hidroagrícola de 980ha (Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais, Estado da Paraíba, 2002, p.15). Ainda de acordo com o órgão acima citado, este projeto é composto de duas

etapas: A primeira compõe-se de 11,27 km de canal principal e 12,42km de canais secundários com seções trapezoidais.

No tocante a comunidade do Cacaré, a mesma possui as duas etapas do projeto, ou seja, o canal principal e os canais secundários. De acordo com a secretaria Extraordinária do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e Minerais, Estado da Paraíba (2002, p.15):

Na implantação da segunda etapa, o sistema de irrigação a ser adotado será localizada com duas variantes: microaspersão e gotejamento [...] No total serão 190 lotes irrigação (Variando de 0,7 a 5,0ha), com uma produção prevista de 11.000ton/ano de alimentos e 5.000ton/ano de frutas. Os empregos gerados são da ordem de 1.200 diretos e 1.600 indiretos.

De acordo com o exposto acima, percebemos que os sistemas de irrigação que deveriam ser utilizados na comunidade seriam apenas a irrigação localizada do tipo microaspersão e gotejamento, visto que estes sistemas consomem um baixo volume de água e geram menos impactos ao meio ambiente em geral. No entanto, na localidade são utilizados outros sistemas de irrigação, como o sistema do tipo aspersão convencional e inundação. A utilização desses sistemas na área constituem-se em uma prática inadequada, pois, consomem um alto volume de água e causam mais impactos ao meio ambiente.

A prática da irrigação na comunidade é realizada ainda através da água proveniente de poços amazonas, o qual é definido segundo o Bando do Nordeste (2006, p.17) da seguinte forma, “também conhecidos como cacimba ou cacimbão é uma construção simples, normalmente com 20m de profundidade em áreas baixas da propriedade, na maioria das vezes vem a secar com a ocorrência de estiagem mais longas”.

Isso mostra que os poços amazonas localizados na área, além de serem utilizados para fins domésticos e higiene pessoal, por exemplo, são destinados também para o uso agrícola, no entanto, isso ocorre em menor frequência em casos onde esses poços apresentam uma vazão suficiente para a prática da irrigação.

### **3.2.5 Impactos da Irrigação no Sítio Cacaré**

A prática da agricultura irrigada na localidade é responsável diretamente pelo surgimento de diversos impactos ambientais, ocorrendo como consequência da forma como a mesma é desenvolvida, tendo em vista a grande utilização de sistemas que causam danos ambientais, o forte uso de agrotóxicos no combate de pragas, fungos, insetos e etc. Além disso, a expansão da área irrigada na comunidade também gera outros impactos, pois, para



que isso ocorra é necessário desmatar novas áreas causando conseqüentemente perda de espécies vegetais, bem como a perda do habitat natural de diversas espécies da fauna local.

Um dos impactos ambientais visíveis na área é a erosão do solo, o qual ocorre conseqüências dos métodos de irrigação que são praticados na localidade, pois, podemos observar um predomínio no uso de sistemas que contribuem para o surgimento da erosão, é o caso do sistema de irrigação por aspersão, devido a forma como distribui a água para a lavoura, juntamente com outros fatores que também causam erosão do solo. Como já visto no primeiro capítulo, a erosão constitui-se em um dos principais impactos decorrentes da irrigação quando praticada de forma inadequada.

**Foto 06** – Erosão na Cultura do Feijão



**Fonte:** Braga, 2014.

Outro impacto observado na comunidade é a eliminação de espécies vegetais típicas da localidade, ou seja, espécies que constituem o bioma da Caatinga. Esse fato ocorre como conseqüência do desmatamento para o cultivo de novas áreas que são destinadas tanto para a irrigação de culturas permanentes e temporárias destinadas ao consumo humano quanto para a irrigação de culturas como o sorgo, capim, cana e braquiária voltadas ao consumo animal. A eliminação da vegetação nativa para a irrigação de novas áreas gerando uma seqüência de impactos negativos, como por exemplo, o desmatamento de espécies vegetais, pois, com o desmatamento constante muitas árvores correm o risco de não existirem.

Por sua vez a eliminação de espécies vegetais para a expansão da irrigação vai ocasionar numa possível extinção da fauna local, uma vez que o desmatamento destrói a moradia de aves e animais, além de destruir o refúgio para se obter a sobrevivência, pois, muitas aves alimentam-se de sementes e frutos que encontram na natureza. Em outras palavras, a expansão da agricultura irrigada na comunidade causa a perda do habitat natural de espécies florísticas e faunísticas, visto que para irrigar novas áreas é necessário desmatar e o desmatamento significa derrubar a vegetação nativa, o qual é utilizado por diversos animais como moradia e fonte de alimento. Dessa forma, o aumento da área irrigada na localidade apresenta sérios impactos negativos a natureza.

Outro impacto que está associado ao desmatamento de áreas a fim de irrigar na comunidade, é o empobrecimento do solo por perda de nutrientes, pois, após o desmatamento é realizado a prática da queimada para que assim, o solo esteja pronto para em seguida, se realizar o plantio. A utilização das queimadas no preparo do solo é considerado uma prática inadequada, visto que a mesma é responsável pelo empobrecimento do solo por perdas de nutrientes, podendo ocasionar uma redução na produtividade, ou seja, a queimada a qual é bastante praticada na comunidade é considerado uma prática incorreta no preparo do solo, pois, contribui para que o mesmo torne-se improdutivo.

Um outro impacto ambiental observado na comunidade estar relacionado ao uso de agrotóxicos nas lavouras temporárias e permanentes, dentre os quais podemos citar os fertilizantes, herbicidas e fungicidas. Segundo moradores a aplicação de agrotóxicos é uma prática fundamental para o desenvolvimento da irrigação, pois, se não aplicá-lo os frutos não crescem e perdem a qualidade devido à ação dos insetos e fungos, contribuindo então para que o produto perca seu valor econômico. Na área, são utilizados todos os tipos de agrotóxicos, os quais podemos citar fertilizantes, praguicidas, inseticidas, herbicidas. O uso desses agrotóxicos é responsável direto e indiretamente pelo surgimento de diversos impactos ao meio.

Na comunidade, observa-se a aplicação frequente desses produtos químicos, os quais podem contribuir para a contaminação do solo, sendo este um dos impactos causados pelo uso de agrotóxicos nas lavouras da localidade. Além disso, o uso desses produtos químicos podem ocasionar a contaminação de cursos d'água localizados nas proximidades das lavouras, através da água das chuvas que escoam para os riachos, rios ou outros pontos de acumulação d'água existente na área, ou seja, a aplicação de agrotóxicos na comunidade pode acarretar diversos danos ao meio, como por exemplo afetar a qualidade das águas existentes na localidade. Em relação aos efeitos negativos dos agrotóxicos sobre o solo Ross (2008, p.226)

argumenta que, “a impregnação do solo com venenos e adubos químicos tende a torná-lo estéril pela eliminação da sua vida microbiana. O solo é um elemento vivo da natureza: sua contaminação o torna progressivamente sem vida e menos produtivo”.

Para o autor, a aplicação de praguicidas, fungicidas, herbicidas, fertilizantes e entre outros causam conseqüentemente a contaminação do solo bem como a eliminação de sua vida microbiana, ou seja, os microrganismos que existem dentro do solo contribuindo para que o mesmo torne-se improdutivo.

Segundo moradores, na comunidade aplica-se agrotóxicos em todas as culturas existentes, por exemplo, nas lavouras de milho aplica-se produtos químicos contra a ação das lagartas, nos cultivos da goiaba faz-se o uso para evitar-se a proliferação de vários insetos, nos plantios de banana utiliza-se fertilizantes químicos para corrigir o solo com o objetivo de repor nutrientes que faltam. Já nas lavouras de feijão, aplica-se agrotóxicos para evitar a proliferação de insetos e outras pragas que venham a prejudicar o crescimento da planta. Como podemos perceber, a aplicação de agrotóxicos consistem em uma prática bastante utilizada na comunidade, tendo em vista a frequente aplicação desses produtos químicos nas lavouras.

Um outro impacto ambiental que surge na localidade com conseqüência do uso frequente de agrotóxicos é a eliminação de espécies da microfauna, pois, produtos químicos como os praguicidas nas plantas causam conseqüentemente a eliminação de diversas espécies da microfauna que vem a procura de alimento. Segundo moradores, já é possível observar o desaparecimento de espécies da microfauna existente na localidade, isso devido ao uso de produtos químicos nas irrigações, onde podemos citar como exemplo as abelhas, que ainda de acordo como o morador, dificilmente encontra-se colmeias na área ou até mesmo algum tipo de abelha nas lavouras, principalmente nos cultivos de coco.

Uma outra espécie faunística que provavelmente estaria desaparecendo da área segundo moradores seria as formigas. A ocorrência deste fato justifica-se devido a aplicação de agrotóxicos nas lavouras, visto que muitos agricultores consideram a espécie uma praga que só trará prejuízos para as lavouras, não considerando sua importância na natureza, por isso, utilizam produtos químicos onde encontram moradias de formigas.

Além de causarem a eliminação de espécies da microfauna, a aplicação de agrotóxicos também contribui para a eliminação da microflora da área, pois, muitos agricultores da comunidade fazem o uso de herbicidas para controlarem as ervas daninhas que nascem em meio as plantações. Segundo moradores, normalmente aplica-se herbicidas nas lavouras de milho quando não são cultivadas em consórcio com feijão, uma vez que, o uso de herbicidas

prejudicam a cultura de feijão. Neste sentido, nas lavouras de feijão da comunidade aplica-se normalmente agrotóxicos<sup>1</sup> apenas para o controle de insetos e pragas e dificilmente para corrigir o solo, pois, a maioria dos irrigantes utilizam como adubo o esterco bovino.

Um outro fator que também influencia na eliminação da microflora local é o uso de herbicidas nas áreas irrigáveis ocupada pelo plantio da braquiária, destinadas predominantemente a criação de gado bovino, pois, na comunidade é possível observar a existência de várias áreas ocupadas não só por essa leguminosa, mas também por outras espécies de capim destinadas a pecuária. Além disso, a própria existência dessas áreas contribuem para que espécies da fauna sejam pouco a pouco eliminadas, pois, para o plantio desta gramíneas destroem –se toda a vegetação que se tinha na área anteriormente.

No tocante ao uso de fertilizantes químicos, faz-se uso destes nas plantações de goiaba, banana e coco da baía da comunidade, pois, de acordo com moradores esta é uma prática necessária para o crescimento e desenvolvimento das plantações. A aplicação contínua de fertilizantes químicos nas lavouras da localidade pode contribuir para o surgimento de outros impactos ao meio ambiente, como por exemplo, a eliminação de microrganismos do solo o qual ocorre a partir da água que infiltra no perfil do solo.

No geral, podemos observar a existência de diversos impactos ambientais na comunidade, isso devido a forma como a agricultura irrigada é desenvolvida na área, bem como o processo de expansão da mesma, tendo em vista que a tendência é aumentar cada vez mais.

---

<sup>1</sup> O termo agrotóxico em relação ao defensivo agrícola passou a ser utilizado no Brasil para denominar os venenos agrícolas, após grande mobilização da sociedade civil organizada. Mais do que uma simples mudança da terminologia, esse termo coloca em evidencia a toxicidade desses produtos para o meio ambiente e a saúde humana (Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância Sanitária, 1997, p.16).



#### 4. CAPÍTULO: ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Os formulários semiestruturados foram aplicados a um universo de vinte agricultores que utilizam a irrigação na sua produção agrícola no comunidade do Cacaré, onde do total de irrigantes entrevistados 80% sempre viveram na localidade e apenas 20% possuem outra naturalidade, sendo que quase todos moram na comunidade a mais de 10 anos, ou seja, possuem conhecimento bastante profundo sobre vários aspectos da área, visto que há alguns anos eles mantêm um contrato direto com a comunidade.

Quando questionados sobre a sua ocupação 75% responderam agricultor, 15% responderam que já são aposentados e apenas 10% responderam outros. No caso a outra ocupação seria a de vereador. Como podemos observar mais da metade do universo pesquisado é composto por agricultores, fato que comprova que a principal atividade desenvolvida na comunidade é a agricultura, daí mais uma vez, a importância da mesma ser desenvolvida de forma que não contribua para o surgimento de danos ao meio ambiente, tendo em vista que a mesma apresenta-se em alguns casos como o principal meio de sobrevivência da família.

Em relação ao grau de escolaridade dos irrigantes o gráfico I mostra os resultados obtidos:



**Fonte:** Braga, 2014.

Essa distribuição mostra que o grau de escolaridade dos agricultores é bastante diversificado. Além disso, podemos perceber que a maioria possuem um grau de escolaridade crítica, pois, como citado anteriormente 55% dos irrigantes sabem apenas ler e não cursaram nem o ensino fundamental completo, enquanto que 15% nem chegaram a frequentar a sala de aula. O baixo nível de escolaridade dos respectivos pode refletir diretamente na forma como eles realizam suas atividades, bem como na relação que mantém com o lugar em que estão inseridos.

No tocante as atividades que realizam diariamente o grau de instrução que possuem pode acarretar grandes danos, por exemplo, se o irrigantes possui um baixo nível de escolaridade, conseqüentemente não saberá diferenciar um sistema de irrigação que cause menos impactos negativos ao meio ambiente de um que cause mais impactos. Dessa forma, ele continuará utilizando sistemas que geram mais impactos e nem saberá, pois, seu grau de instrução não permite que isso aconteça. Em relação ao número de pessoas que moram no domicílio, as respostas obtidas forma as seguintes: 40% responderam que em seu domicílio moram de 1 a 2 pessoas, 40% responderam que em seu domínio moram 3 a 4 pessoas e apenas 20% responderam que em seu domicílio moram mais de cinco pessoas. Como podemos observar, a maioria dos domicílios possuem um número de pessoas pequeno enquanto que em apenas menos da metade esse número é bem mais elevado.

Em relação a faixa etária dos entrevistados no quadro I a seguir mostra o resultado.

**Quadro I – Faixa Etária**

Faixa Etária	Número de Pessoas
0 a 5 anos	1
5 a 10 anos	3
10 a 18 anos	1
18 a 30 anos	8
30 a 60 anos	5
Mais de 60 anos	2

**Fonte:** Braga, 2014.

Como podemos observar no quadro I a maioria das pessoas possuem idade superior a 18 anos, ou seja, são maiores de idade, enquanto que apenas 20% possuem idade entre 0 a 18 anos. Quando questionados sobre a renda mensal da família, o quadro II mostra as respostas obtidas.

**Quadro II – Renda Mensal das Famílias**

Renda Mensal da Família	Número de Famílias
Menos de 1 Salário Mínimo	8 famílias
De 1 a 2 Salários Mínimos	9 famílias
De 2 a 5 Salários Mínimos	3 famílias

**Fonte:** Braga, 2014.

Como podemos perceber no quadro II, 40% das famílias apresentam uma renda mensal inferior a um salário mínimo, 45% possuem uma renda entre um e dois salários mínimos e apenas 15% possuem uma renda mensal superior a 2 salários mínimos. Isso significa que a maioria das famílias vivem com menos de um salário ou com pouco mais que um salário mínimo, fato que contribui para que as famílias não possuam uma boa qualidade de vida, nem tão pouco possam investir em algum projeto que necessitem. Por exemplo, os agricultores que possuem uma baixa renda mensal e que utilizam sistemas de irrigação por inundação ou aspersão estão impossibilitados economicamente de adquirir outros sistemas que consomem menos água e que geram menos impactos ao meio ambiente, é o caso do método de irrigação localizada do tipo microaspersão ou gotejamento, visto que, segundo moradores, esses sistemas possuem um valor econômico maior que outros e por essa razão continuam a utilizar os sistemas de irrigação por aspersão ou inundação.

Mais adiante foram questionados se participam ou não de algum programa social do governo estadual e federal, e 55% responderam que não participam, enquanto que 45% responderam que participam. No tocante ao tipo de programa que participam, praticamente todos responderam o programa Bolsa Família, ainda foram citados outros, como o Seguro Safra, Bolsa Estiagem, Seguro Pesca e Agricultura Familiar. Ou seja, quase 50% dos entrevistados participam de benefícios do governo através de vários programas. O programa Seguro Pesca por exemplo, é destinado a pessoas que contam com a pesca para aumentar a renda da família e no período de reprodução dos peixes não podem realizar suas atividades, então, o governo distribui um valor mensal durante um certo período aos pescadores cadastrados.

Já em relação ao Programa Agricultura Familiar, onde apenas 10% dos entrevistados participam, o mesmo traz grandes vantagens pois, os produtos produzidos pelos irrigantes que participam do programa, por exemplo, mamão, acerola, cajá, manga entre outros são vendidos a prefeitura municipal e distribuídos as escolas para a merenda dos alunos.

Segundo morador este benefício é muito bom, por que a partir dele, pode-se comercializar toda a produção que até então não acontecia e ainda foi possível aumentar a área irrigada, ou seja, este programa foi responsável por várias melhorias para os irrigantes visto que os irrigantes comercializaram toda sua produção, além disso, funciona como um estimulador para o aumento da área irrigada na comunidade, bem como o cultivo de novas culturas.

No que se refere aos produtos agrícolas produzidos pelos irrigantes na comunidade, identificamos vários produtos cultivados, é o caso do milho, feijão, goiaba, banana, coco da bahia, entre outros. No entanto, o cultivo de algumas dessas culturas destaca-se em relação a outras, por exemplo, o milho e o feijão que são produzidos por quase todos os irrigantes, em seguida vem a banana, cultura permanente produzida por 70% dos irrigantes e coco da bahia, a goiaba e outras culturas cultivadas em menor quantidade, é o caso da melancia, abobora, mamão e o cajá.

As razões de algumas culturas serem mais cultivadas que outras está relacionada a disponibilidade de água, ou seja, algumas culturas necessitam de um volume de água maior que outras, é o caso das culturas permanentes, isto é, aquelas culturas com um ciclo vegetativo mais longo, e por isso precisam ser irrigadas durante todo o período de estiagem.

Enquanto que as culturas de ciclo vegetativo curto necessitam de um volume de água menor, visto que crescem e produzem rapidamente. Além disso, um outro fator também determina o produto agrícola a ser cultivado, que é a aceitação no mercado, pois, algumas culturas dependendo do período do ano, são comercializadas com mais facilidade que outras, é o caso do milho nos meses de junho e julho devido as festas juninas.

Quando questionados sobre qual período do ano realizam os plantios, as respostas obtidas foram basicamente as mesmas, plantam durante todo o ano, no período das chuvas e no período de estiagem, mas principalmente no período da estiagem, pois, no período das chuvas a prática da irrigação ocorre apenas como um complemento das chuvas que ocorrem na localidade. Isso quando relacionado apenas as lavouras temporárias, principalmente o milho e o feijão, pois, as lavouras como o coco, a banana e a goiaba, o seu plantio é realizado no período das chuvas.

Em relação aos sistemas de irrigação utilizados na comunidade o gráfico II a seguir mostra o resultado das respostas obtidas:





**Fonte:** Braga, 2014.

Como pode-se observar no gráfico II, o sistema de irrigação mais utilizado na localidade é a aspersão onde 65% do total dos irrigantes entrevistados fazem uso deste método em seguida vem o sistema de irrigação do tipo microaspersão com 30% da porcentagem e logo mais vêm o sistema do tipo inundação. Ou seja, os dados mostram um predomínio na utilização de métodos pouco eficientes, que consomem um alto volume de água e que geram mais impactos negativos a natureza.

No entanto, vários fatores podem explicar a ocorrência desse predomínio por exemplo o fator econômico tendo em vista o custo de alguns métodos mais eficientes e renda mensal da maioria dos agricultores que como citado anteriormente é uma renda normalmente de um a dois salários mínimos. Além disso, um outro fator pode estar relacionado, que é a falta de conhecimento por parte dos agricultores, pois, podem estarem fazendo uso do sistema pensando que o mesmo não traz consequências negativas para o meio ambiente.

Quando questionados se fazem uso de fertilizantes, praticamente todos os agricultores responderam que sim, ou seja, utilizam algum tipo de fertilizante para corrigir as necessidades que o solo apresenta. Em relação ao tipo de fertilizante utilizado, foi identificado que os agricultores utilizam na maioria dos casos fertilizantes químicos e orgânicos. Sobre os fertilizantes químicos foram citados dois tipos, onde segundo os moradores esses fertilizantes são aplicados normalmente nas culturas permanentes como a banana e o coco.

Já em relação ao fertilizante orgânico, o esterco animal que com o passar de um determinado período, os agricultores retiram-o do curral e colocam nas lavouras, pois, segundo eles, este é o melhor fertilizante existente. Este procedimento é realizado por praticamente todos os irrigantes, onde o esterco é adicionado principalmente nas lavouras temporárias como o milho e o feijão, em alguns casos, em outras culturas, por exemplo a goiaba e o coco.

A utilização de fertilizantes químicos na lavouras da comunidade podem gerar impactos ao meio ambiente, visto que esses produtos são tão químicos como os demais agrotóxicos. Dessa forma, os agricultores da localidade poderiam fazer isso apenas de fertilizantes orgânicos, como o esterco animal, uma vez que é um material já existente, não sendo necessário comprá-lo. Além disso apresenta uma outra vantagem fundamental, não causa impactos negativos ao meio ambiente.

Em seguida foram questionados se utilizam ou não praguicidas, todos responderam que sim, ou seja, 100% de todo universo pesquisado de produtos químicos para o controle de insetos e pragas que venham a atacar a lavoura. Essa informação constitui-se em um dado muito preocupante, pois, esses praguicidas não são em nenhum caso orgânico, ao contrário, são todos químicos. Isso mostra ainda que as lavouras da comunidade recebem uma quantidade enorme de produtos químicos destinados apenas no controle de pragas.

Segundo moradores, a aplicação de praguicidas é necessário, pois, hoje existe um grande número de insetos que só são eliminados das plantações com o uso de produtos químicos. O uso de praguicidas contribui também para a contaminação de possíveis corpos d'água, bem como a contaminação dos lençóis freáticos e dos alimentos, além disso, pode contribuir para que uma determinada praga existente na área torne-se resistente, dificultado ainda mais o seu combate.

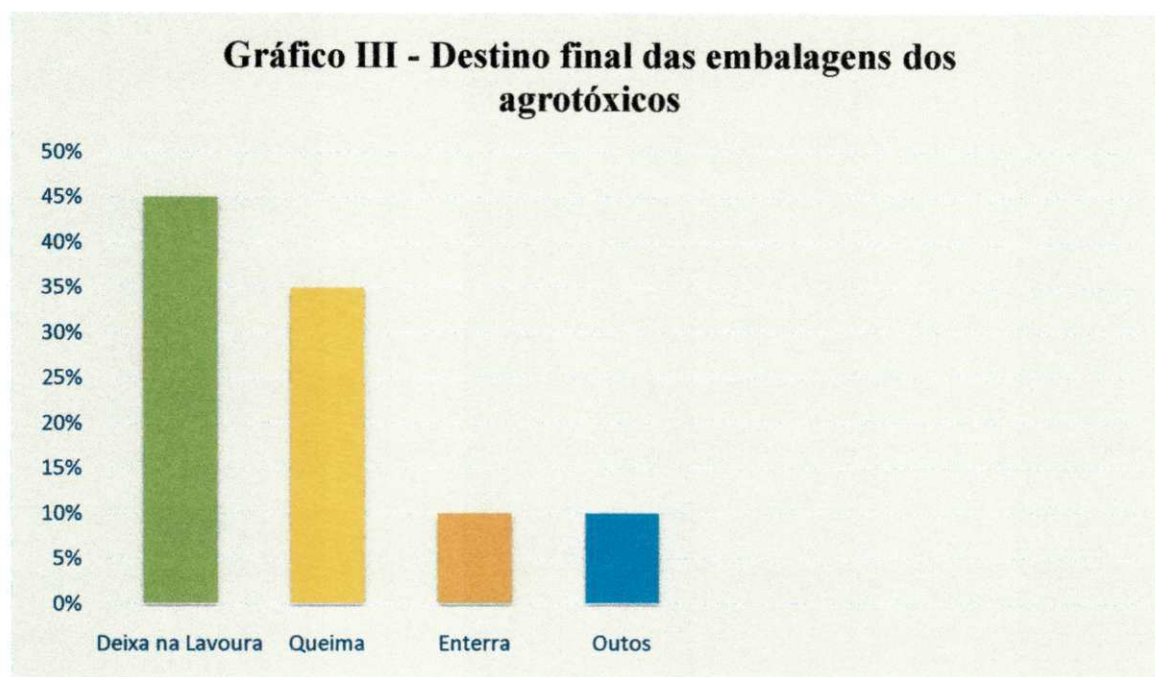
Logo mais, perguntou-se se utilizavam algum tipo de herbicida e 75% dos agricultores responderam que sim, enquanto que apenas 25% responderam que não utilizavam. Isso mostra que, apesar de uma porcentagem não utilizar herbicidas, a grande maioria faz o uso desse produto, o qual também apresenta risco a natureza, como a eliminação de espécies da microflora existente na área.

Ainda de acordo com os formulários, percebe-se que os herbicidas não são utilizados com a mesma frequência que os fertilizantes e praguicidas, pois, estes são utilizados por todos os agricultores da comunidade, enquanto que os herbicidas são utilizados apenas por 75% dos agricultores irrigantes. Este fato justifica-se devido o cultivo de algumas culturas não necessitarem como praticamente todas as culturas permanentes, onde o controle das ervas

daninhas realiza-se procedimentos manuais, além disso, não se deve aplicar herbicidas em algumas lavouras como o feijão.

Segundo moradores, a aplicação de herbicidas era mais frequente quando se cultivava o arroz, pois, nesta lavoura nasce muito “mato”.

Em seguida foram questionados sobre qual destino final das embalagens dos agrotóxicos que utilizavam. O Gráfico III a seguir mostra o resultado.



**Fonte:** Braga, 2014.

Ao analisarmos o gráfico III, percebemos que 45% dos entrevistados ao usarem os produtos deixam as embalagens na lavoura; 35% do universo pesquisado queimam as embalagens e 10% enterra as embalagens na lavoura e apenas 10% responderam que guardam as embalagens; e apenas 10% responderam que guardam as embalagens vazias, o que corresponde a outros. Ou seja, praticamente todos os irrigantes contribuem para que as embalagens vazias dos agrotóxicos causem danos ao meio ambiente, como por exemplo, a contaminação do solo.

Além disso, pode contribuir para a contaminação de curso d'água localizados não só na comunidade, mas também em outras, através da água das chuvas. Uma das razões para a ocorrência desse fato seria provavelmente a falta de conhecimento por parte dos agricultores, pois, eles atribuem este fim as embalagens por não conhecerem as verdadeiras consequências dessas atitudes.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar este trabalho concluí-se a agricultura irrigada, desenvolvida no Sítio Cacaré, município de Santa Helena – PB é responsável pelo surgimento de diversos impactos ambientais na localidade, como exemplo podemos citar a erosão do solo, a extinção de espécies da microfauna, como abelhas e formigas, como consequência do uso frequente de agrotóxicos, nas diversas lavouras da localidade.

Com a aplicação dos formulários semiestruturados ficou evidente a influência da prática da irrigação na ocorrência de diversos impactos ao meio natural. Ou seja, ao analisarmos os dados colhidos através da aplicação dos formulários, pode-se confirmar várias informações adquiridas no momento das observações nas diversas lavouras da área, por exemplo, nas observações notou-se que o método de irrigação mais utilizado pelos irrigantes é o método por superfície, fato o qual ficou ainda mais evidente na análise dos dados.

Em relação a aplicação dos formulários vale destacar que algumas informações repassadas pelos irrigantes da área pesquisada aponta a falta de conhecimento dos mesmos no tocante a forma como praticam a irrigação, pois, o uso de métodos pouco eficientes associado a outras ações contribuem para o surgimento de diversos impactos ambientais na área, é o caso da erosão do solo, perda da vegetação nativa como consequência do desmatamento para a expansão da área irrigada. Estes constituem-se nos impactos mais facilmente visíveis na localidade.

Ainda sobre os impactos negativos resultantes da prática da agricultura irrigada na área estudada é importante destacar que os mesmos refletem diretamente na produção das diversas culturas existentes, pois, a medida em que o homem utiliza os recursos naturais de forma desordenada, contribui para o surgimento de vários problemas como a perda da fertilidade do solo.

Para que a problemática dos impactos ambientais possam ser atenuada na área pesquisada, destacamos algumas medidas no sentido de que esta atividade cause menos impactos ao meio ambiente. Uma medida seria a substituição dos métodos de irrigação menos eficientes por métodos mais eficientes, ou seja, que consumam um baixo volume de água e que gera menos impactos.

Uma outra medida que podemos destacar seria a substituição do uso de fertilizantes, herbicidas, fungicidas e praguicidas químicos por outros produtos orgânicos. A partir dessa substituição os irrigantes da localidade estariam contribuindo significativamente para que vários impactos ambientais deixassem de existir. Dentre eles pode-se citar a contaminação do solo e

---

dos corpos hídricos existentes na área ou nas proximidades, a extinção de espécies da microfauna e microflora. Além disso, estariam contribuindo para a ocorrência de um equilíbrio ambiental no Sítio Cacaré.

No geral, os resultados obtidos com as observações e com a aplicação dos formulários, apontam uma tendência para o surgimento de impactos ambientais, devido a forma com a agricultura irrigada é desenvolvida, considerando desde a área que ocupa até as diversas técnicas que são utilizadas para o desenvolvimento desta atividade.

Ao longo dessa pesquisa pode-se comprovar os impactos ambientais decorrentes das práticas de irrigação. Sugerimos portanto, que seja aceitas campanhas de conscientização dos irrigantes e curso de capacitação para que sejam utilizadas técnicas adequadas que minimizem os impactos ambientais verificados na atualidade.

Por fim, após análise da problemática dos impactos ambientais decorrentes da prática da irrigação no Sítio Cacaré, município de Santa Helena – PB, concluiu-se que a prática da mesma é responsável indiretamente por diversos impactos negativos ao meio ambiente, onde a contaminação dá ocorrência desses impactos podem futuramente comprometer o desenvolvimento da agricultura da área pesquisa, contribuindo assim para o surgimento de diversos problemas tanto de ordem ambiental como local, pois, a agricultura constitui-se a principal atividade econômica do Sítio Cacaré.



## REFERÊNCIAS

AB'SABER, Aziz Nacib. **O domínio dos sertões secos**. In: Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AÇUDE Lagoa do Arroz. Disponível em: [http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canaais/barragens/Barragem%20da%20Paraiba/lagoa\\_do\\_arroz.htm](http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canaais/barragens/Barragem%20da%20Paraiba/lagoa_do_arroz.htm). Acesso em 17 Dez 2013.

ATLAS Escolar da Paraíba/ Coordenação: Janete Lins Rodrigues. 2ª ed. João Pessoa: Grafset, 2000.

ATLAS Geográfico do Estado da Paraíba. Governo do Estado da Paraíba. Secretaria de Educação. Universidade Federal da Paraíba João Pessoa, Grafset, 1985.

BANCO do Nordeste. Agenda do Produtor rural, 2006.

BARBOZA, Aldemir. **A questão ambiental da agricultura no agreste da Paraíba**. In: SEABRA. Geovanni (Org.). Terra: Mudanças ambientais globais e soluções locais. Editora Universitária da UFPB. João Pessoa, 2008.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Manual de Vigilância da Saúde de Populações expostas a agrotóxicos**. Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília, 1997.

CONTI, José Bueno; Ferlan Sueli Angelo. **Geoecologia: O Clima, os solos e a biota**. In: ROSS, Jurandir L. Sanches (Org.). Geografia do Brasil. 5ª ed. ver. e ampl, 1ª reimpr. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

DREW, David. **Processos interativos homem-meio ambiente**. Tradução de João Alves dos Santos: revisão de Suelly Bastos. Coordenação editorial de Antonio Cristofolletti. 4ª ed. Editora: Bertrand Brasil. Rio de Janeiro, 1998.

DUQUE, José Guimarães. **Solo e água no Polígono das Secas**. Escola superior da agricultura de Mossoró. 5ª ed. Volume CXLII. Coleção Mossorense, 1980.

FERNANDES, José Carreira; GARRIDO, Raymundo José. **Economia dos recursos hídricos**. Salvador: Edufba, 2002. (Capítulo Utilizado: usos da água, p. 21-37).

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3ªed. Atlas. São Paulo, 1991. In: Introdução ao estudo da irrigação. Prof BUENO, Ipora. Goiás, 2012.

GUIMARÃES NETO, Leonardo; SILVA, Marlene Maria da; GALINDO, Osmil. **As áreas de influência direta do projeto**. (29-103). In: GALINDO, Osmil (org.). Transposição do Rio São Francisco: A dimensão sócio e econômico. Fundação Joaquim Nabuco. Editora Massangana. Recife, 1989.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Diretoria Técnica. Geografia do Brasil. Rio de Janeiro, SARGAF – 1977.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Recursos naturais e meio ambiente: uma visão do Brasil**. Departamento de Recursos naturais e Estudos ambientais. 2ª ed. Rio de Janeiro, 1996.

LAKATOS, Eva Maria; MARCANI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3ªed. e ampl.. Atlas. São Paulo, 1991.

LEPSCH, Igo F. **Erosão dos Solos**. In: Formação e Conservação dos solos. Oficina de textos. São Paulo, 2002. (147-157).

MINISTÉRIO de Minas e Energia. **Diagnóstico do município de Santa Helena**. Secretaria de Geologia, mineração e transposição mineral. Projeto cadastrado de fontes de abastecimento por água subterrânea, 2005.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente, Secretária de Recursos Hídricos. **Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental**. Brasília: MMA, 2006.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente. Departamento de apoio ao conselho Nacional do meio Ambiente – CONAMA, Brasília/DF, 2006.

MIRANDA, Evaristo Eduardo de. **O uso múltiplo das águas no Brasil**. In: A água na Natureza e na vida dos homens. Ideias e Letras. São Paulo, 2004. (p.53-74).

NOVA geografia do Brasil: Características gerais do Brasil. Editora Imprimiu, 1989.

PAZ, Vital Pedro da Silva, et al. **Recursos hídricos agricultura irrigada e meio ambiente**. Revista Brasileira de engenharia agrícola e Ambiental. V4. Campina Grande: p. 465-473, 2000.

REBOUÇAS, Aldo. **Água no Brasil**. In: Uso inteligente da água. Editora Escrituras. São Paulo, 2004.

RODRIGUES, Geraldo Stachetti; IRIAS, Luiz José Maria. **Considerações sobre os impactos Ambientais da Agricultura irrigada**. EMBRAPA. São Paulo, 2004.

RODRIGUES, Janete Lins (Cord.) **Atlas Escolar da Paraíba: espaço geo-histórico e cultural**. 4º ed. Ampl e atual. João Pessoa, PB: Editora Grafset, 2011.

SANTANA, Raimundo Manuel. **O Homem e a Natureza. Cajazeiras**: Gráfica Ideal, 2012.

SECRETARIA do estado do meio ambiente dos recursos hídricos e minerais. Plano das águas: Meio Ambiente e Gestão. Infra – estrutura. Brasília: Ipiranga, 2002.

SENIR/IBAMA/PNUD/OMM. **Meio ambiente e irrigação**. Secretaria nacional de irrigação/instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis. Brasília, 1992.

SILVA, Fabiana Maria da Brito; Maria Erineide Ferreira; ARAUJO, Maria Gonçalves de. **Da glória ao declínio do perímetro irrigado Icó-Lima Campos: Ocupação econômica e impactos sócio – ambientais**. Universidade federal de Campina Grande/Departamento de

Ciências Sociais/ Curso de Especialização em Gestão Ambiental para o Semi – Árido Nordeste, 2005.

SIMON, Cheryl; FRIES, Ruth, S. de. **Uma terra um futuro**. Tradução: Claudia Santos Ribeiro Ratto; Revisão técnica: Antônio Chistofolletti. Makron books. São Paulo, 1992.

TELLES, Dirceu D'Alkmin; DOMINGUES, Antônio Félix. **Água na agricultura e pecuária**. In: REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia (Org.). **Águas doces no Brasil: Capital ecológico, uso e conservação**. 3ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

TUNDISI, José Galizia. **A situação dos recursos hídricos no Brasil: distribuição, usos múltiplos, impactos e desafios**. (p. 83-104). In: TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: enfrentando escassez**. 2ª ed. Rima, São Carlos, 2005

YDELMAN, Montgue. **Desenvolvimento Sustentável e Equilibrado em meios ambientes irrigados**. (p.75-101). In: LEONARD, H. Jeffrey (Org.). **Meio Ambiente e pobreza: estratégias de desenvolvimento para uma agenda comum**. Tradução Ruy Jungmam. ed. Jorge Zahar. Rio de Janeiro, 1992.



## APÉNDICES

## FORMULÁRIO

Nome: \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

1) Origem:

(...) Nasceu na Localidade;

(...) Nasceu em outro Local;

(...) Qual? \_\_\_\_\_

2) Quanto tempo reside na comunidade;

( ) Menos de 5 Anos

( ) Mais de 10 Anos

( ) Mais de 5 a 10 Anos

( ) Outros

3) Ocupação

( ) Agricultor

( ) Aposentado

( ) Funcionário Público

( ) Motorista

( ) Professor

( ) Outros

4) Grau de Escolaridade

( ) Analfabeto

( ) Ensino Médio Incompleto

( ) Alfabetizado

( ) Ensino Superior Incompleto

( ) Ensino Fundamental Completo

( ) Ensino Superior Completo

( ) Ensino Médio Completo

( ) Pós Graduação

5) Numero de Pessoas que residem em seu domicílio;

- 1 a 2 Pessoas;
- Mais de 5 a 10 Pessoas;
- Mais de 10 Pessoas;
- Outros

6) Qual a faixa etária dos respectivos;

- De 0 a 5 Anos;
- De 5 a 10 Anos;
- De 10 a 18 Anos;
- De 18 a 30 Anos;
- De 30 a 60 Anos;
- Mais de 60 Anos;

7) Qual a renda mensal total de sua família?

- Menos de 1 Salário Mínimo;
- De 1 a 2 Salários Mínimos;
- De 2 a 5 Salários Mínimos;
- Mais de 5 Salários Mínimos;
- Acima de 5 Salários Mínimos;

8) Participa de algum programa social do Governo Estadual ou Federal?

- Sim
- Não

Quais? \_\_\_\_\_

A partir de: \_\_\_\_\_

Quais: \_\_\_\_\_

09) Quais produtos são Cultivados?

- Milho;
- Banana;
- Feijão;
- Coco-da-Bahia;
- Goiaba;
- Outros;

Quais: \_\_\_\_\_

10) Em qual período do ano são feitos os plantios?

( ) Período das Chuvas;

( ) Período de Estiagem;

( ) Outros. \_\_\_\_\_

11) Qual sistema de irrigação é praticado na sua lavoura?

( ) Irrigação por Inundação;

( ) Irrigação por Aspersão;

( ) Irrigação por Microaspersão;

( ) Irrigação por gotejamento;

( ) Outros. \_\_\_\_\_

12) Utiliza algum tipo de Fertilizante?

( ) Sim

( ) Não;

Qual? \_\_\_\_\_

13) Faz uso de Pesticidas?

( ) Sim;

( ) Não;

( ) Orgânico;

( ) Químico;

Qual? \_\_\_\_\_

14) Faz uso de Herbicidas?

( ) Sim

( ) Não;

Qual? \_\_\_\_\_

15) Que destino final é dado as embalagens dos produtos químicos que utiliza?

( ) Queima;

( ) Deixa na Lavoura;

( ) Enterra;

( ) Reutiliza;

( ) Outros. \_\_\_\_\_

16) Quais Produtos Agrícolas destinados para o consumo animal são cultivados?

( ) Cana Forrageira;

- Baquearia;
- Sorgo Forrageiro
- Outros;

17) De onde é retirada a água que utiliza para irrigar sua plantação?

- Açude Lagoa do Arroz;
- Poço Artesiano
- Poço Amazonas ou Caminhão;
- Açude Particular;
- Outros. \_\_\_\_\_

18) Já identificou algum problema na sua lavoura como consequência da prática da irrigação?

- Sim
  - Não;
- Qual? \_\_\_\_\_

19) Quais as razões da escolha do sistema (s) de irrigação utilizados?

20) Qual a fonte de abastecimento de água potável?

- Poço Amazonas ou Cacimbão;
- Cisterna;
- Poço Artesiano;
- Açudes Públicos ou Particulares;
- Outros. \_\_\_\_\_