



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

**CÍCERA MARIA SOUSA PARNAÍBA**

**O USO E ABASTECIMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA COMUNIDADE DO**  
**SÍTIO CAMPOS, MUNICÍPIO DE BAIXIO-CE**

**CAJAZEIRAS – PB**

**2014**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)

Denize Santos Saraiva Lourenço - Bibliotecária CRB/15-1096

Cajazeiras - Paraíba

P256u Parnaíba, Cícera Maria Sousa

O uso e abastecimento dos recursos hídricos na comunidade do sítio Campos, município de Baixo-CE. / Cícera Maria Sousa Parnaíba. Cajazeiras, 2014.

54f. : il.

Bibliografia.

Orientador: Marcos Assis Pereira de Souza.

Monografia (Graduação) - UFCG/CFP

**CÍCERA MARIA SOUSA PARNAÍBA**

**O USO E ABASTECIMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA COMUNIDADE DO  
SÍTIO CAMPOS, MUNICÍPIO DE BAIXIO-CE**

Monografia, apresentada a Universidade Federal de Campina Grande – UFCG como um dos pré – requisitos para a obtenção da licenciatura em Geografia, com requisito parcial para a conclusão da disciplina TCC.

**Linha de pesquisa:** Geografia Física

**Orientador:** Ms. Marcos Assis Pereira de Souza

**CAJAZEIRAS – PB**

**2014**

**CÍCERA MARIA SOUSA PARNAIBA**

**O USO E ABASTECIMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA COMUNIDADE DO  
SÍTIO CAMPOS, MUNICÍPIO DE BAIXIO-CE**

Monografia, apresentada a Universidade Federal de Campina Grande – UFCG como um dos pré – requisitos para a obtenção da licenciatura em Geografia, com requisito parcial para a conclusão da disciplina TCC.

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**APRESENTADO EM** \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof Msc. Marcos Assis Pereira de Souza**

**UFCG**

---

**Prof. Prof Msc. Henaldo Moraes Gomes**

**UFCG**

---

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

**UFCG**

## **AGRADECIMENTO**

A Deus, por ser o meu guia em todos os momentos de minha vida.

Aos meus pais Cícero e Lourdes que me apoiaram e incentivaram sempre e nunca me deixaram desistir.

Aos meus colegas de turma da geografia 2009.2 pelo apoio e o conhecimento compartilhado no decorrer do curso, em especial as minhas amigas de curso Suely, Gilvanda, Adriana, Gizélia pelo apoio, amizade e troca de experiências sempre lembrarei de vocês com muito carinho.

A todos os meus professores que se dedicaram e lutaram para nos proporcionarem grandes momentos de aprendizagem, ao querido professor Francisco Augusto (in memória) com o qual aprendi muito e junto comigo deu um pontapé inicial para iniciação deste trabalho. Em especial quero agradecer ao meu orientador Marcos Assis Pereira pela dedicação e contribuição na realização deste trabalho.

As meninas da RUF em especial minhas amigas Maíla, Vanessa, por me apoiarem em momentos longe da minha família, valeu pelos risos e brincadeiras foi muito bom conhecer vocês.

As minhas amigas Evanuzia e Eliane por está sempre presente em todos os momentos do curso, e principalmente quando mais precisei.

A dona Jucilene e a vizinha por ter me dado todo apoio ao chegar em Cajazeiras durante o período de adaptação meu muito obrigado serei eternamente grata.

Aos moradores da comunidade do Sitio Campos, enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Em cada passo que eu der, cada estrada que eu trilhar, todo caminho que eu escolher tua mão me guiará, Jesus.

**(Autor Desconhecido)**

## LISTA DE FOTOS

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Foto 1 – Relevo no município de Baixio – CE.....                | 28 |
| Foto 2 – Vegetação no município de Baixio – CE.....             | 30 |
| Foto 3 – Comunidade do Sítio Campos.....                        | 33 |
| Foto 4 – Plantio de milho.....                                  | 35 |
| Foto 5 – Plantio de sorgo.....                                  | 36 |
| Foto 6 – Plantio de banana e mamão.....                         | 36 |
| Foto 7 – Açude localizado em área privada.....                  | 39 |
| Foto 8 – Riacho Caio Prado.....                                 | 39 |
| Foto 9 – Caixa que disponibiliza água canalizada.....           | 40 |
| Foto 10 – Cisterna de placa.....                                | 42 |
| Foto 11 – Tambor de polietileno.....                            | 43 |
| Foto 12 – Caixa d'água de alvenaria.....                        | 43 |
| Foto 13 – Tanque de alvenaria.....                              | 44 |
| Foto 14 – Poço profundo ( cacimbão) em propriedade privada..... | 44 |
| Foto 15 – Desvio da água canalizada para irrigação.....         | 45 |
| Foto 16 – Sistema de irrigação por aspersão.....                | 47 |

## **LISTAS DE SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas e Técnicas

ASA – Articulação no Semiárido Brasileiro

CE – Ceará

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

EMATERCE – Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Ceará

EMBRAPA – Empresa brasileira de Pesquisa Agropecuária

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará

P1MC – Programas um Milhão de Cisternas para o Semiárido

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

RUF – Residência Universitária Feminina

UFCG – Universidade Federal de Campina Grande



## **LISTA DE IMAGENS**

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Imagem 01 - Localização do município de Baixo – CE.....    | 25 |
| Imagem 02 - Solo do município de Baixo – CE.....           | 29 |
| Imagem 03 - Localização da comunidade do Sítio Campos..... | 34 |

## **LISTA DE MAPAS**

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Mapa 01 – Sub-bacia do Rio Salgado.....                  | 31 |
| Mapa 2 – Pontos de água do município de Baixio – CE..... | 32 |

## **LISTA DE TABELAS**

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – População residente na cidade de Baixio – CE.....      | 26 |
| Tabela 2 – População residente na comunidade do Sítio Campos..... | 34 |

## **LISTA DE GRÁFICOS**

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1 – Precipitação da cidade de Baixio – CE (Media por período)..... | 26 |
| Gráfico 2 – Precipitação da cidade de Baixio – CE (Media Anual).....       | 27 |

## RESUMO

O presente trabalho monográfico teve como meta analisar o gerenciamento do abastecimento e uso dos recursos hídricos na comunidade do Sítio Campos, município de Baixio-CE. Para a elaboração do presente estudo foram realizados levantamentos bibliográficos colhendo informações sobre a importância dos recursos hídricos, bem como, o gerenciamento do uso e abastecimento e a problemática referente à questão da distribuição hídrica, fator que permeia todas as escalas geográficas, desde o âmbito mundial ao local. A partir dos subsídios teóricos foi feita uma discussão da situação *in lócus*, realizando uma pesquisa de caráter exploratório e descritivo na área de estudo. O trabalho apresenta as características geoambientais da área em análise com: sua origem, localização, aspectos demográficos, geológicos, pedológicos, vegetais, hidrográficos e econômicos. Em seguida, discute-se sobre os problemas referente ao gerenciamento do uso e abastecimento da água na comunidade envolvendo os reservatórios e armazenamento pelos moradores. Os resultados obtidos durante a pesquisa evidenciaram ser necessário um melhor planejamento e gerenciamento da distribuição e armazenamento da água, visando assim, contribuir para que se possa minimizar os problemas existentes e, conseqüentemente, melhorar a vida da população inserida na área citada.

**Palavra-Chaves:** Recursos Hídricos. Uso. Abastecimento.

## SUMÁRIO

|                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                                                                     | <b>14</b> |
| <b>2 REFERÊNCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO.....</b>                                               | <b>16</b> |
| 2.1 Conceito e Importância dos Recursos Hídricos.....                                        | 16        |
| 2.2 Uso e Abastecimento da Água no Contexto Mundial e do Brasil.....                         | 16        |
| 2.2.1 O Uso da Água na Agricultura Irrigada.....                                             | 17        |
| 2.2.2 O Uso da Água nas Indústrias.....                                                      | 17        |
| 2.2.3 O Uso da Água no Consumo Humano.....                                                   | 18        |
| 2.2.4 A Política Nacional dos Recursos Hídricos.....                                         | 21        |
| 2.3 Metodologia.....                                                                         | 22        |
| 2.4 Pesquisa Bibliográfica.....                                                              | 23        |
| 2.5 Pesquisa Documental.....                                                                 | 23        |
| 2.6 Pesquisa de Campo.....                                                                   | 24        |
| <b>3 CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO E DA<br/>COMUNIDADE.....</b>                   | <b>25</b> |
| 3.1 Origens da Cidade.....                                                                   | 25        |
| 3.2 Localizações e Demografia.....                                                           | 25        |
| 3.3 Aspectos Climáticos.....                                                                 | 26        |
| 3.4 Aspectos Geológicos.....                                                                 | 27        |
| 3.5 Aspectos Pedológicos.....                                                                | 28        |
| 3.6 Aspectos Vegetais.....                                                                   | 29        |
| 3.7 Aspectos Hidrográficos.....                                                              | 30        |
| 3.8 Características da Área de Estudo.....                                                   | 32        |
| <b>4 GERENCIAMENTO DO USO E ABASTECIMENTO DA ÁGUA NA COMUNIDADE<br/>DO SÍTIO CAMPOS.....</b> | <b>38</b> |
| 4.1 Abastecimentos de Água na Comunidade do Sítio Campos.....                                | 38        |
| 4.1.2 Reservas de Água Existente na Comunidade.....                                          | 38        |
| 4.2 Formas de Armazenamentos e Abastecimentos de Água.....                                   | 40        |
| 4.3 Usos da Água na Comunidade.....                                                          | 45        |
| 4.4 Possíveis Soluções.....                                                                  | 47        |
| <b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                                                          | <b>49</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                                      | <b>51</b> |

## INTRODUÇÃO

A sociedade moderna vive uma de suas maiores crises referente ao uso e abastecimento de água, a qual se agrava com intensidade a cada dia. A água é um recurso natural essencial para existência da vida no planeta, sendo utilizada para diversos fins, seja na realização de atividades básicas (beber, cozinhar, higiene pessoal) como nas atividades econômicas (agricultura, indústria, comércio). Essas atividades múltiplas afetam, consequentemente, a qualidade e a quantidade destinada para o consumo.

No início do século XX, quando o Brasil deu início a sua fase de industrialização e avanço das tecnologias o homem passou a utilizar a água de diversas formas. A economia que até então era agrícola passou a ser industrial. Dessa forma, a partir desse acontecimento, surgiram às diversas necessidades para se utilizar cada vez mais dos recursos hídricos, dentre os principais se destacaram o uso agrícola, como fonte de energia industrial, que com o passar do tempo estão causando graves problemas no uso e abastecimento hídrico em todo mundo.

No que se referente ao abastecimento de água se observa que devido ao seu mau gerenciamento faz com que a mesma se torne escassa. Nesse caso, seria impossível um fornecimento adequado, pois a quantidade de recurso hídrico existente é mínima e, consequentemente, o seu uso está destinado a várias atividades. Na região Nordeste, por exemplo, há épocas durante o ano que a escassez causa impactos dificultando assim a demanda por água de boa qualidade para o uso e abastecimento da população. Essa questão dos recursos hídricos também é muito preocupante no Estado do Ceará e nos seus respectivos municípios.

No Estado do Ceará precisamente no município de Baixio, embora a população e município saibam que a água é de extrema importância para toda sociedade, a quantidade existente para o consumo é utilizada para diversos fins como: o uso doméstico, agricultura e dessedentação de animais, podendo, desta maneira, ser considerado exemplos significativos para o problema existente na comunidade do Sítio Campos.

Nesse contexto se justifica a importância de fazer um estudo sobre o uso e abastecimento dos recursos hídricos, para que se possa entender e avaliar nossas atitudes diante dos recursos que são necessários para a subsistência tendo consciência própria dos mesmos, pois se sabe que o recurso em questão (a água) existe, mas não se encontra disponível para toda a população de forma regular, levando em conta o âmbito local é visível o quanto a população sofre a falta desse recurso tendo em vista a má distribuição e diversos usos do mesmo. Assim esse trabalho monográfico tem como objetivo analisar o

gerenciamento do uso e abastecimento dos recursos hídricos na comunidade do Sítio Campos município de Baixio-CE.

Nessa perspectiva, o estudo busca um olhar crítico que possa contribuir para um conhecimento amplo no que se refere à problemática do uso e abastecimento da água e manejo das técnicas inadequadas que podem ser considerados grandes agravantes para disponibilidade desse recurso hídrico, pois sem os devidos cuidados podem acarretar riscos aos reservatórios fazendo com que ocorram alterações na sua qualidade.

Para atingir o objetivo, se fez necessário traçar metodologias que foram divididas em três etapas distintas como: levantamento bibliográfico, (livros, artigos e monografias) que abordam sobre o gerenciamento uso e abastecimento dos recursos hídricos, a segunda fase se refere à pesquisa em documentos como mapas, levantamento de dados, com base em documentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) muito importante para localização da área de estudo e a terceira são as observações de campo, na área do objeto de estudo e a conclusão fina.

Assim, o presente trabalho apresenta a seguinte estrutura: O primeiro capítulo a introdução onde expõe uma ideia geral do que se tratam os capítulos seguintes sobre o tema. O segundo capítulo aborda o referencial teórico-metodológico onde dispõe de todo um suporte conceitual fundamentado em obras de diversos autores de grande importância para o desenvolvimento da temática relatando a importância dos recursos hídricos as suas formas de uso e abastecimento da água de uma escala mundial ao local.

O terceiro capítulo se refere aos aspectos geoambientais do município de Baixio - CE bem como da área do objeto de estudo, a comunidade do Sítio Campos, desde o surgimento da comunidade, localização, aspectos demográficos, o quadro natural como: aspectos vegetais, hidrológicos, climáticos, pedológicos e aspectos econômicos.

O quarto capítulo discute sobre o gerenciamento do uso e abastecimento da água na comunidade, as reservas de água existente na comunidade, bem como se dá o armazenamento da mesma na comunidade do Sítio Campos e o uso dessa água pelas pessoas que residem no local.

E por fim o quinto capítulo com as considerações finais enfocando as observações feitas em campo no decorrer do trabalho no intuito de propor soluções para atenuar os problemas da escassez de água na comunidade em análise como já foi mencionado nos capítulos anteriores bem como os problemas com o uso e abastecimento encontrado com frequência no local.

## **2 REFERÊNCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO**

### **2.1 Conceito e Importância dos Recursos Hídricos**

Entende-se por Recurso Hídrico a água apropriada para o consumo seja aquelas existente na superfície ou subterrânea. Isso é confirmado no Glossário dos Recursos Hídricos (2008, p. 60), quando afirma que: “Recursos Hídricos é qualquer coleção de água superficial ou subterrânea disponível e que pode ser obtida para consumo humano”. Dessa forma, percebe-se que é um recurso natural que exerce um indispensável papel para existência de qualquer tipo de vida na Terra, mesmo sendo abundante boa parte de suas reservas não pode ser utilizada para o consumo.

### **2.2 Uso e Abastecimento da Água no Contexto Mundial e do Brasil**

Segundo a Fundação Nacional de Saúde (FNS) (2006, p. 33) “[...] abastecimento Público de Água constitui-se no conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população [...]”. Dessa forma, compreende-se que a água possui um grande valor econômico, social e ambiental. Esta quando utilizada para o abastecimento humano deve estar em padrões adequados ao consumo, pois ao contrário pode trazer graves consequências quando ingerida, podendo causar doenças como: leptospirose, diarreia, cólera, hepatite e muitas destas levam a morte.

Com o aumento demográfico o mundo se tornou mais complexo, o homem de acordo com suas necessidades passou a usar novas técnicas para atuar sobre o meio ambiente e usufruir dos recursos naturais. Diante do exposto, percebe-se que na contemporaneidade um dos problemas que marcam a sociedade é o uso e abastecimento dos recursos hídricos, assunto que vem sendo bastante focado no cotidiano das pessoas devido ao desequilíbrio decorrente do manejo inadequado das técnicas.

A complexidade da água em nosso planeta está relacionada com o desenvolvimento das diversidades de usos, fazendo com que degrade sua qualidade e, conseqüentemente, reduz sua quantidade. É uma ocorrência que gera grandes conflitos devido à demanda ser muito grande, e por ser um recurso de diversas finalidades, exigem qualidades e quantidades diferenciadas. Dos diversos usos da água os que mais consomem e podem trazer problemas para o uso e abastecimentos são: Agricultura irrigada; Usos industriais; Uso humano. (TUNDISI 2003, P.29).



### **2.2.1 O Uso da Água na Agricultura Irrigada**

A água possui uma grande diversidade nas formas de usos, algumas se destacam com maior intensidade, uma delas é a agricultura irrigada como expõem os autores, Fernandez e Garrido (2002, p. 28) quando afirmam que: “A atividade de irrigação é a maior consumidora de água entre os diversos usos desse recurso natural[...]”. Nesse sentido, entende-se que esse recurso vem sendo utilizada de forma inadequada principalmente no tocante a agricultura, de irrigação. Para Bueno (2012, p. 01) “a irrigação pode ser definida como sendo a aplicação artificial de água no solo em quantidade adequada visando proporcionar a umidade adequada ao desenvolvimento normal das plantas [...]”.

Assim se entende que a irrigação é o uso da água para fins agrícolas com o objetivo de umedecer o solo e tornar este adequado para o plantio e cultivo de vegetação. A irrigação praticada de forma inadequada pode contribuir para os impactos negativos como: o assoreamento das reservas de água, erosão do solo e em consequência disso pode acarretar a salinidade dos poços, contribuindo de forma efetiva para o problema do uso e abastecimento da população.

### **2.2.2 O Uso da Água nas Indústrias**

As atividades industriais são entre as quais se gastam maior volume de recursos hídricos. Conforme coloca Ribeiro (2008, p.45) “As indústrias alimentícias estão entre as que mais consomem água. [...] o refinado de petróleo é outra atividade que consome muito: 29m<sup>3</sup> para cada barril refinado, e uma tonelada de papel utiliza 250 m<sup>3</sup> de água.” Contribuindo de forma efetiva na poluição das fontes hídricas devido a sua variação de produtos químicos os quais são utilizados por algumas indústrias.

A quantidade da água gasta pelas indústrias e uso das tecnologias adotadas pode inserir alguns tipos de resíduos sólidos que podem poluir as reservas d'água deixando imprópria para o abastecimento e uso. “A ausência de abastecimento de água potável e de coleta de esgotos sanitários, são as principais causas das altas taxas de infecções intestinais e de outros tipos de doenças em países em desenvolvimento” (COAVILLA, 2007 p. 11). Dessa forma, percebe-se que o problema do abastecimento também pode ocorrer devido à poluição que deixa a água imprópria para o consumo.

### 2.2.3 O Uso da Água no Consumo Humano

O consumo dos recursos hídricos para as atividades humanas está entre um dos usos mais exacerbados, pois apesar de existir em grande quantidade no Planeta Terra se encontra distribuídos de forma desigual para abastecimento. Segundo Santana e Batista (2012, p. 25), “O sistema de abastecimento de água pode ser concebido e projetado para atender a pequenos povoados ou a grandes cidades, variando nas características e no porte de suas instalações”. Diante do exposto, percebe-se que a água para o abastecimento deve ser de boa qualidade.

A maioria das cidades não contam com esse tipo de abastecimento de água, grande parte não possui uma rede de saneamento básico com água encanada, além disso, o pouco que resta às pessoas é usada sem nenhuma preocupação, desse modo, havendo uma perda considerável desse líquido em banhos demorados, lavagem de calçadas, automóveis, entre outras ações. Assim, percebe-se que essa forma inadequada também pode trazer consequências, desse modo, podendo colaborar com a escassez da água e, conseqüentemente, com o problema do abastecimento populacional.

O Brasil se destaca como um dos grandes panoramas mundiais de disponibilidade de água para o consumo múltiplo. Tundisi (2003, p. 30) coloca “que aproximadamente 90% dos recursos hídricos do Brasil são utilizados para produção agrícola e produção industrial e consumo humano”. Dessa forma, destaca-se como um bem essencial para sobrevivência não somente dos seres vivos que outrora vivia de uma agricultura de subsistência, mas também para fins econômicos em grande escala, conseqüentemente grande consumidora deste recurso renovável de todos os seres vivos.

Mesmo sendo um país privilegiado em recursos hídricos, o Brasil não fica fora dos riscos e danos que ocorrem gradativamente. Isso ocorre através do mau uso da água e de sua distribuição nas atividades diárias pela sociedade, que não fazem a preservação dos mananciais. De acordo Clarke e King (2005, p. 93) “Estima que o Brasil concentra-se entre 12% e 16% do volume total de recursos hídricos do planeta terra”. Sendo assim, percebe-se que esses não são bem distribuídos e sofrem ameaças diversas decorrentes de diversos fatores que causam o seu desequilíbrio.

Conforme cita Tundisi (2003, p. 28), “as reservas de água do planeta terra são constituídas por 98% de água salgada, 2% de água doce, destes 2% 97 estão bloqueadas nas calotas polares e nas geleiras e a maior parte do que resta se encontra na atmosfera e nos organismos vivos”. Atualmente o pouco que resta para ser consumida está sofrendo consequências devido a suas múltiplas condições de uso e abastecimento.

A Região Nordeste sofre com o problema do uso e abastecimento de água por conta de vários fatores, um deles é a disposição desigual. Além disso, os cursos d'água estão sendo degradados de forma intensa, contribuindo para o problema do abastecimento nas comunidades existentes na região. Nos últimos anos esse problema tem se intensificado devido ao aumento dos setores industriais e agrícolas, que contribuem para dificultar o acesso da água potável, é necessário meios que não prejudique o meio ambiente e a saúde da sociedade de modo geral.

Os recursos hídricos da Região Nordeste se encontram distribuídos em pequenos reservatórios como açudes, riachos, rios e cacimbões. O abastecimento dos mesmos depende das precipitações e distribuição de chuvas desencadeando o problema da falta d'água nesses reservatórios, em consequência o uso e abastecimento que a população vem tentando aprender a conviver.

Dessa forma, entende-se que avaliar a problemática do uso e abastecimento dos recursos hídricos da Região Nordeste é de extrema importância, como também do Estado do Ceará que faz parte da mesma e sofre com o mesmo problema tanto nas grandes como nas pequenas cidades do interior cearense.

Um dos agravantes para esse problema pode ser a variação dos fatores climáticos, pois provoca ocorrência de anos extremamente secos aonde as pessoas que vivem nessas localidades passam por grandes dificuldades no abastecimento de água para sua sobrevivência e de seus animais, dependendo dos pequenos reservatórios como as barragens subterrâneas. Segundo a Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Ceará (EMATER, 2012):

A barragem subterrânea consiste em construir um septo - *cut of* no depósito aluvial de um rio ou riacho, com a finalidade de impedir que a água, nele acumulada, continue a escoar durante o período de estiagem. Como resultado, tem-se, à montante, um substrato úmido para cultivo e suporte para o consumo.

Sendo assim, pode-se observar a barragem como uma técnica utilizada há muito anos atrás, são construções simples de baixo custo desde que se tenham condições naturais favoráveis. Pode ser um recurso adequado para se conviver com as épocas de longas estiagens ou mesmo ajudar no plantio, alimento para o gado, em suas vazantes e muitas outras utilidades. Para Helle Pádua ET AL (2006, p. 03) “a utilização da água pelo homem depende de sua disponibilidade da realidade sócio econômico e cultural das formas de captação tratamento e distribuição”. Refletindo sobre esses pressupostos e convivências adquiridas com essa questão entende-se que nesse Estado um dos fatores que contribui para os conflitos do

abastecimento está sendo a distribuição da água que ocorre de forma desigual trazendo ao homem do campo maiores dificuldades do uso da água potável.

Nos municípios do Estado do Ceará as técnicas de uso e abastecimento dos recursos hídricos não são diferentes. No interior, onde se concentram as famílias com menor poder aquisitivo e nível baixo de instrução estes indivíduos convivem diariamente em condições precárias de moradias, uso de água para consumo humano e sem saneamento básico adequado. Conforme Santana e Batista (2012, p. 25): “Saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica”.

Dentro desta perspectiva e considerando as afirmações dos autores se entende que a população não conta com um saneamento básico de qualidade. Visto que o uso e abastecimento de água não acontecem na maioria das vezes, o serviço de canalização de água é precário e estes indivíduos necessitam percorrer quilômetros a pé em busca desse recurso. Muitas vezes precisam esperar por ações dos governos como carro pipas e outros.

No município de Baixio - CE as condições de uso abastecimento de água potável não são diferentes das que acontecem globalmente. Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico de Baixio - CE (2012, p. 16) “O abastecimento de água potável consiste pelas atividades, infraestrutura, e instalação necessárias ao abastecimento público”, assim, percebe-se que para ocorrer um abastecimento e uso de água adequada para os cidadãos que moram no município cumprirem suas atividades de higiene, alimentação, faz-se necessário uma boa infraestrutura planejada e adequada que supra as necessidades por água para o consumo, não só em quantidade, mas em qualidade.

A água de qualidade depende das ações planejadas que contribuam com a demanda da conservação e preservação dos recursos hídricos. Nesse sentido, deve-se destacar que para as ações planejadas existirem se faz necessário serem constituídas intervenções considerando as diretrizes expostas pela lei ambiental que demanda soluções no que se refere à preservação e conservação dos recursos hídricos. Nessas perspectivas, entende-se que essas devem ser feita por parte do gestor do município e da população já que o problema é de todos, pois cada indivíduo contribui bastante para que o problema ocorra, quando executam suas múltiplas atividades para suprir as necessidades de suas sobrevivências como, por exemplo, a agricultura irrigada, uso domiciliar e muitos outros.

## 2.2.4 A política Nacional dos Recursos Hídricos

A Política Nacional dos Recursos Hídricos foi um projeto instituído pela lei nº 9.433/1997, elaborada pelo governo brasileiro que demanda alguns objetivos Conforme enfatiza Política Nacional dos Recursos Hídricos( 2006, p.33):

Entre os objetivos da política, encontram-se: assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; promover a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; e efetivar a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente do uso inadequado dos recursos hídricos.

Outros tantos princípios e diretrizes consignados na lei da Política Nacional de Recursos Hídricos são inéditos, tais como a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão do uso do solo, tendo em vista necessariamente os ditames do ciclo hidrológico e as diferentes demandas que se apresentam.

Dessa forma entende-se que a Política Nacional dos Recursos Hídricos é de extrema importância para que ocorra a preservação e conservação dos recursos hídricos para abastecimento e disponibilidade de água de boa qualidade para consumo humana e de forma sustentável.

A disponibilidade de água encontra-se estável em alguns lugares, porém em outros, enfrentam escassez. Nesse sentido faz-se necessários alguns atributos adequados para redução do problema, pois a quantidade, qualidade de água disponível para população, tem se tornando cada vez mais restrita. Nesse sentido Roberto e Porto (1999, p. 145) apontam sobre os problemas da disponibilidade de água e seus diversos usos.

O problema de alocação da água entre diversos usos e usuários de uma bacia hidrográfica pode ser minimizado quando prevalecem os seguintes atributos: o recurso é abundante, sua qualidade é compatível com os usos requeridos, a oferta do bem é garantida no espaço e no tempo e o recurso é utilizado de forma sustentável além disso deve haver um equilíbrio relativo entre os atributos para que o problema de alocação não se torne complexo.

De acordo com as palavras do autor, entende-se que o equilíbrio no gerenciamento dos recursos hídricos não ocorre de forma harmônica e por isso se faz necessário ações e instrumentos que induzam as pessoas utilizar os recursos hídricos de forma racional. Ou seja,

essas ações fazem referencia a gestão dos recursos hídricos bem como seu uso pelas entidades governamentais e sociedade com maior prioridade.

Segundo Lanna (1998, p. 26). “Assim a gestão da água é uma atividade voltada à formulação de princípios e diretrizes ao preparo de documentos orientadores e normativos a estruturação do sistema governamental [...]”. Dessa forma, entende-se que o planejamento dos recursos hídricos busca uma administração que não envolva só o local específico, mas o global, a partir de ações políticas, econômicas e sociais que possa minimizar o problema em questão.

### **2.3 Metodologia**

A pesquisa é o caminho a ser traçado em busca de alcançar o objetivo proposto no trabalho. Segundo coloca Lakatos (2003, p.158) “A fase da pesquisa realizada com o intuito de reconhecer informações previas sobre o campo de interesse.” Assim, as fases da pesquisa são essenciais para realização do trabalho.

Nessa perspectiva, o trabalho monográfico teve como base o método descritivo e exploratório. De acordo com Lakatos e Marconi (2003, p.188) “Estudos exploratório-descritivos combinados [...] o que têm por objetivo descrever completamente determinado fenômeno, como, por exemplo, o estudo de um caso para o qual são realizadas análises empíricas e teóricas [...]”. Diante do exposto a pesquisa exploratória e descritiva é de grande importância nos permitindo à elaboração de subsídios que serviram no desenvolvimento do trabalho.

Na concepção de Prodanov (2013, p.13) “A pesquisa descritiva é quando o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observando sem interferir nelas”. Assim, essa é de grande relevância na fundamentação do trabalho, pois analisa, interpreta e descreve dados que foram visto durante o processo de pesquisa. Já a pesquisa exploratória, para Prodanov (2013, p 51) [...] “tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar [...]”. Esses dois métodos nos auxiliam na delimitação e organização do trabalho sendo assim de grande relevância.

O presente trabalho monográfico apresentou como área objeto de estudo a Comunidade do Sítio Campos no município de Baixio-CE tendo como objetivo principal analisar o problema do uso e abastecimento de água naquela localidade. Dessa forma, a pesquisa envolveu as seguintes etapas:

- Pesquisa bibliográfica, enfatizando sobre o uso e abastecimento de água de uma forma geral;
- Pesquisa documental, levantamentos cartográficos, mapas, fotos da área objeto de estudo buscando melhor entender e reconhecer a área de pesquisa;
- Pesquisa de campo, buscando descrever a realidade vivenciada pela população, identificado problemas que contribuiu bastante para o desenvolvimento e concretização do trabalho monográfico.

## **2.4 Pesquisa Bibliográfica**

A pesquisa bibliográfica é muito importante em todas as etapas do trabalho monográfico, pois possibilita todo um embasamento teórico além de uma maior aproximação do tema que está sendo trabalhado. Conforme Lakatos e Marconi (2003, p.183):

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

Analizando as palavras do autor, entende-se que o estudo bibliográfico foi de extrema importância para execução deste trabalho. O levantamento proporcionou uma grande quantidade de informações sobre o tema em documentos científicos como: livros, teses, artigos e monografias. Assim a pesquisa nos permitiu um novo enfoque sobre o tema em questão.

## **2.5 Pesquisa Documental**

A pesquisa documental enfoca a demanda de respostas para algumas questões que estão colocadas no trabalho. “A pesquisa documental caracteriza pela busca de informações em documentos que não recebem nenhum tratamento científico, como relatos reportagens de jornais, revistas, cartas, filmes, gravações, fotografias [...]”. (OLIVEIRA, 2007 apud SÁ-SILVA, 2009).

Através dessa exposição foram utilizados consultas de dados na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE). Destas, foram utilizadas fontes históricas contendo dados do município de Baixo - CE, mapas

que delimitaram a área de estudo bem como fotografias da comunidade colaborando para o melhor entendimento.

## **2.6 Pesquisa de Campo**

A pesquisa de campo foi realizada através de algumas visitas a área de estudo, possibilitando uma aproximação dos problemas enfrentados pela população local. Segundo Prodanov e Freitas (2013, p.59):

A pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual procuramos uma resposta, ou de uma hipótese, que queiramos comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que presumimos relevantes, para analisá-los.

Assim, foi utilizado varias visitas à área de pesquisa buscando conhecer e investigar de forma empírica. Marconi e Lakatos (1996, p-169), “Utiliza-se investigações empíricas com o objetivo de conferir hipótese, delinear métodos de um problema analises de uma foto, avaliação de programas e isolamentos de variáveis princípios”. Possibilitando assim um olhar crítico sobre o tema abordado.

Durante o trabalho de campo foi realizado anotações, fotografias para análise e compreensão de como ocorre o uso e abastecimento da água pela população da área objeto de estudo, portanto a metodologia num trabalho monográfico é de suma importância, pois leva o aluno estruturar seu pensamento de forma coerente e argumentativa.



### 3 CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO E DA COMUNIDADE

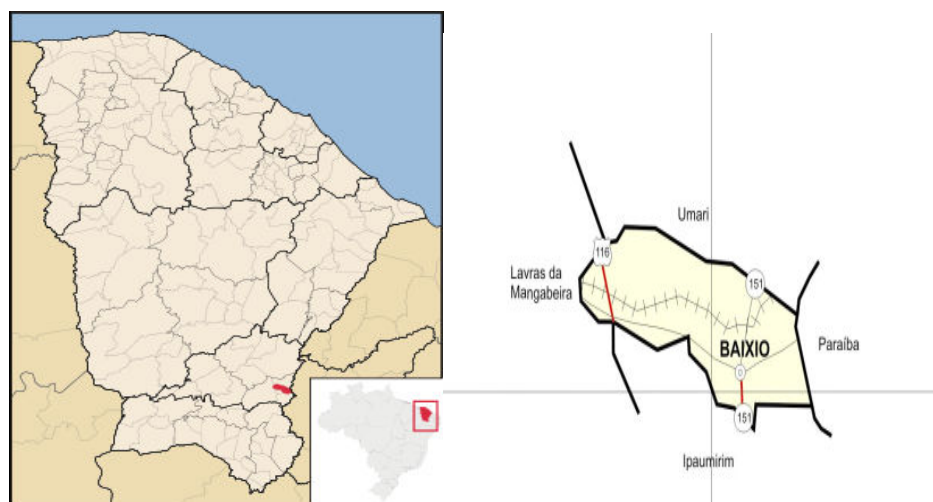
#### 3.1 Origens da Cidade

A cidade de Baixo – CE, originou-se a partir de uma fazenda situada no município de Umari, que no ano de 1922 se tornou o centro mais populoso, com a lei nº 1794 o município foi extinto e com o decreto nº 193 de maio em 1931 recebeu o nome Baixo, que posteriormente passou a ser povoado e a partir do decreto nº 650 de junho de 1932, deu origem a vila, ambos passaram a ter o mesmo nome Baixo. (História da cidade de Baixo-CE s.p)

#### 3.2 Localização e Demografia

O município de Baixo – CE ocupa uma área territorial de 142 km. “Geograficamente estar localizada na Latitude 6° 43’ 48” (S), e Longitude 38° 43’ 01” (WGr), tendo limites ao norte Umari, ao sul Ipaumirim, ao leste Estado da Paraíba a oeste Lavras da Mangabeira.(IBGE, 2010).O município está inserido na microrregião de Lavras da Mangabeira, mesorregião do Centro-Sul Cearense como mostra a imagem 1.

Imagem 01 – Localização do município de Baixo – CE.



Fonte: IPECE (2007).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (2010), o município de Baixo CE conta com uma população de 6.026 habitantes sendo que 3.304 vivem na sede do município e 2.722 residem na zona rural. (ver tabela 1).

Tabela 1 – População residente na cidade de Baixio – CE.

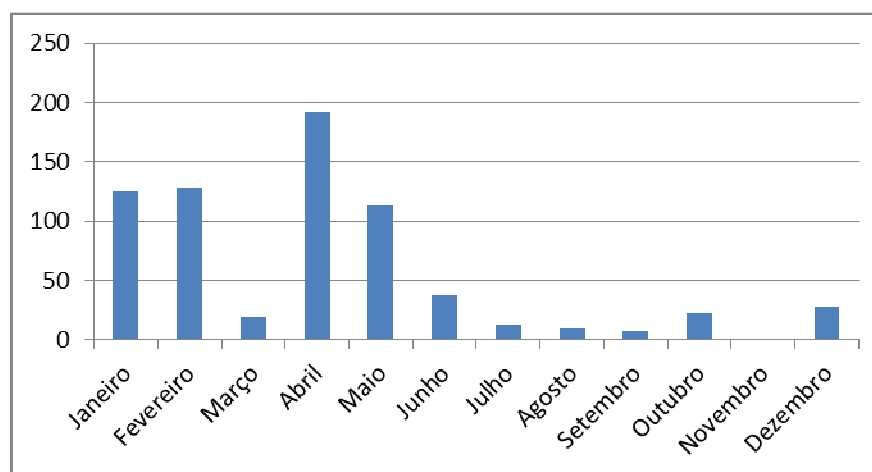
| Baixio      | População | Zona Urbana | Zona Rural | Homens | Mulheres |
|-------------|-----------|-------------|------------|--------|----------|
| Total       | 6.026     | 3.304       | 2.722      | 3.055  | 2.971    |
| Porcentagem | 100 %     | 54,83       | 44,17      | 50,70  | 49,30    |

Fonte: IBGE (2010).

### 3.3 Aspectos Climáticos

O município de Baixio – CE encontra-se inserido no denominado “polígono das secas”, onde o clima predominante é o Tropical Quente semiárido, onde há ocorrência de regimes de chuvas irregulares, e precipitação pluviométrica menor que 800mm/ano. Esses aspectos climáticos se assinala pela presença de dois períodos distintos, a seca (verão) cujo clímax é dos meses agosto a dezembro e o de chuva (inverno) restrito nos meses janeiro a junho. (gráfico 01).

Gráfico 1 – Precipitação da cidade de Baixio-CE/2003 A 2013 (media por período)



Fonte: FUNCEME (2013).

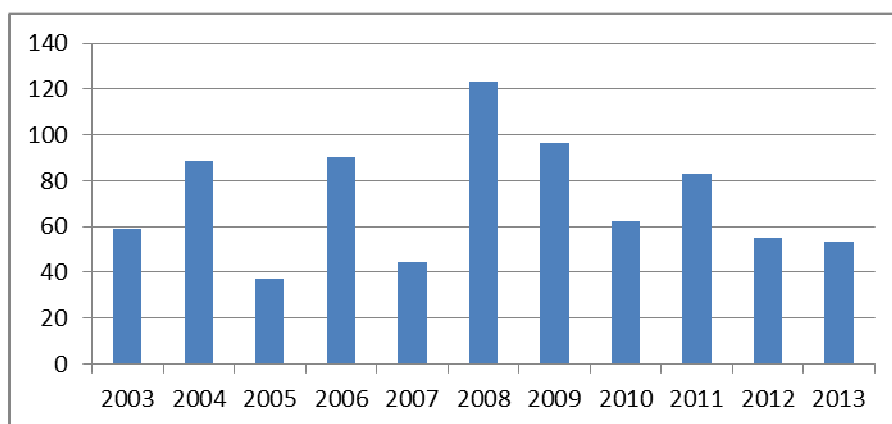
A precipitação da cidade de Baixio – CE está representada pelo gráfico exposto, os dados correspondem aos anos de 2003 a 2013 e foram fornecidos pela estação meteorológica de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER – CE). Constatou-se que os meses de janeiro, fevereiro, abril e maio apresentam maior precipitação. Onde o mês de Janeiro choveu precisamente 124,5mm, Fevereiro 128,7mm, Abril 191,5mm e Maio 112,8mm. Reduzindo

esse total de mm nos meses de Março, Junho, Julho, Agosto, Setembro Outubro, Novembro, Dezembro.

Nesse contexto, percebe-se que o clima da região semiárida pode apresentar um regime de chuva se apresentando duas estações bem definidas uma chuvosa e outra seca, as precipitações do sertão atingem médias anuais em torno de 800 mm anuais.

Nesse sentido, os índices pluviométricos de uma dada área ou região pode variar de acordo com as mudanças de tempo, as altas temperaturas e os altos índices de evaporação e evapotranspiração. Observam-se no gráfico abaixo grande variações referentes às precipitações registradas na região, pela Estação Meteorológica da EMATERCE para os anos de 2003 a 2013. Comportamento anual.

Gráfico 2 – precipitação da cidade de Baixio-CE/2003 a 2013 (Anual)



**Fonte:** FUNCEME (2013).

O gráfico exposto mostra a precipitação da cidade de Baixio – CE, os dados correspondem aos anos de 2003 a 2013 estes foram registrados pela estação meteorológica de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER – CE). Observar-se que nos anos de 2004, 2008, 2009 e 2011 apresentam índices elevados de precipitações aonde se registra grandes volumes de água. Referenciando aos anos de 2003, 2005, 2006, 2007, 2010, 2012 e 2013 apresenta uma baixa redução pluviométrica.

### 3.4 Aspectos Geológicos

Cada região é determinada pelas suas riquezas naturais, elas são condicionadas pela junção de vários aspectos dentre eles os Geológicos. O município de Baixio – CE está inserido na denominada “Depressão Sertaneja” Conti e Furlan, (2008 p.63). “A Depressão Sertaneja identifica-se por uma porção de relevos suaves e pouco dissecados, caracterizada

por morros alongados entremeados por vales amplos de fundo plano, com cotas inferiores a 400 metros”. Tendo em vista o exposto a mesma possui como característica marcante da paisagem do semiárido Nordestino (Foto 01).

Foto 1 – Relevo do Município de Baixo – CE



Fonte: Parnaíba (2013).

### 3.5- Aspectos Pedológicos

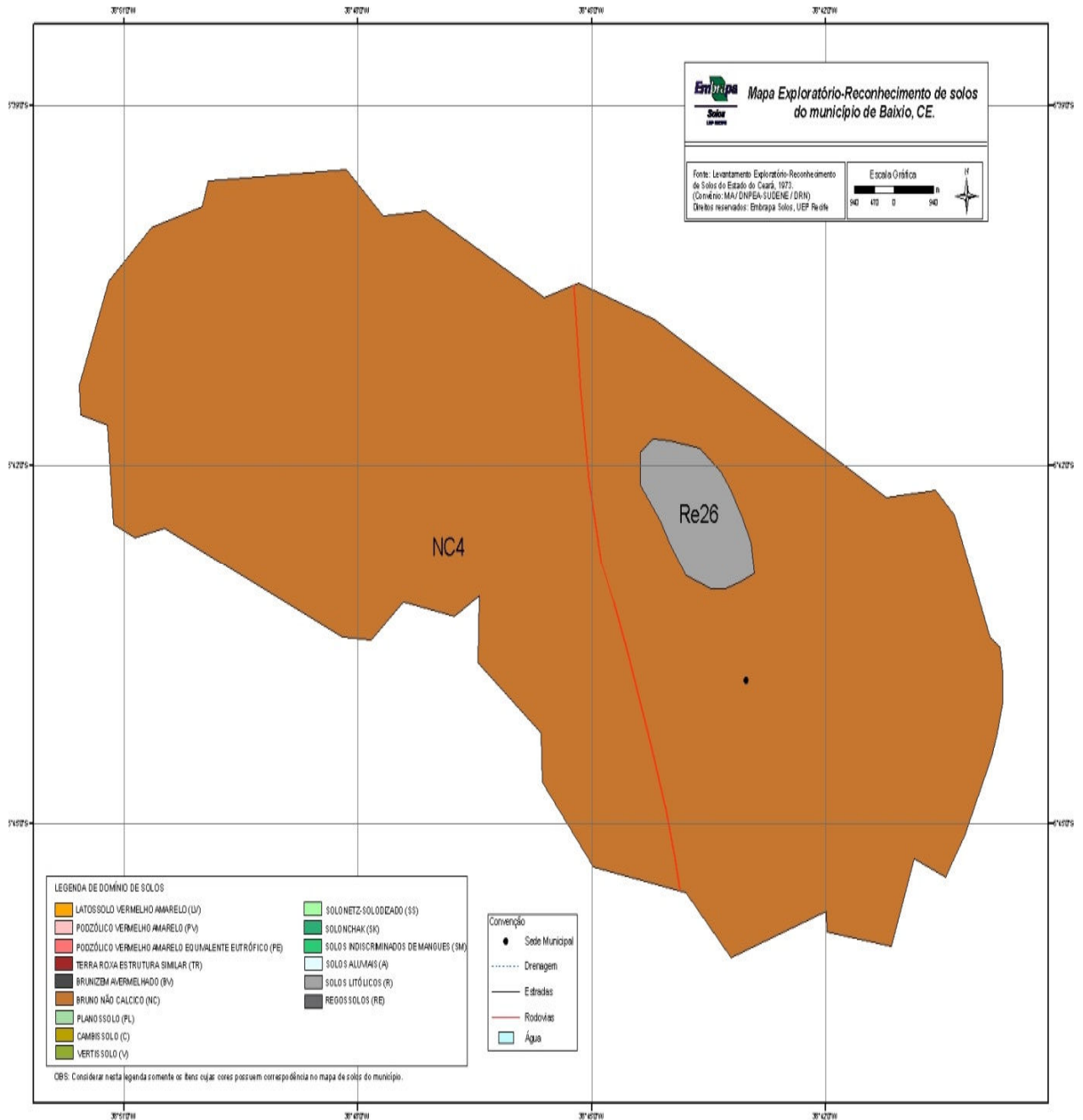
Cada solo apresenta características variadas, dependendo da sua localização, para que de fato haja essa ocorrência existem alguns fatores como: material de origem, clima, tempo, relevo e organismos vivos. O município de Baixo têm predominâncias de solos do tipo: Litólicos e bruno não cálcico. De acordo com Silva (2000, p. 32) os solos litólicos são classificados como: “Solos jovens, rasos [...] de textura, siltosa, arenosa, média ou argilosa [...]. Em geral, ocorrem em rampas muito inclinadas, áreas de relevo montanhoso, existindo também nas regiões semiáridas em relevos planos. Estes solos encontram-se quase sempre associados a afloramentos de rocha”.

Ainda de acordo com Silva (2000, p. 34) os solos bruno não cálcico são definidos caracterizados por “[...] solos minerais pouco profundos [...], não hidro mórficos, com argila de atividade alta, Distróficos com horizonte A de consistência dura [...], quando secos, estrutura maciça [...]”. Essas características são evidentes nos solos do município de Baixo – CE que apresentam pouca profundidade e são pedregosos resultantes dos processos intempéricos.

O município de Baixo – CE está inserido na unidade geoambiental da Depressão sertaneja. Segundo Parahyba e Leite (2007, p.1). Caracterizada por uma superfície de pediplanação ondulada cortada por vales estreitos com vertentes dissecadas com relevos

residuais, cristas e/ou oiteiros bastante monótona, relevo predominantemente, suave. (Imagem 02).

Imagem 02 – Solo do município de Baixo – CE.



Fonte: EMBRAPA (1972).

### 3.6 Aspectos Vegetacionais

A vegetação dominante é a caatinga arbustiva densa e de floresta caducifolia espinhosa. Como destaca Ross (2008, p. 176) “A caatinga propriamente dita é uma mata seca

que perde suas folhas durante a estação seca”. A caatinga é predominante da área do semiárido brasileiro. Compreende uma área aproximada de “800.000 km<sup>2</sup>, sendo o terceiro maior ecossistema brasileiro, representando 70% da região nordeste e 11% do território nacional. Conforme” (CASTELLETTI et. al. 2003). Nesse sentido, entende-se que a vegetação da caatinga apresenta um pequeno porte, tipo caatinga xerófila<sup>1</sup> adaptada a pouca disponibilidade hídrica e ao clima seco (Foto 2).

Foto 2 – Vegetação do Município de Baixio-CE.



Fonte: Parnaíba, 2013.

Dessa forma, as espécies de caatinga arbustiva encontradas com maior frequência são: jurema (*Mimosa hostile*), catingueira (*Caesalpinia bracteosa*) marmeleiro-preto (*Cratogeomys*), mandacaru (*Cereus jamacaru*) entre outros. Plano de Gerenciamento das águas das Bacias Metropolitanas. Entre essas espécies a maior parte apresenta espinhos sistema de armazenamento de água em raízes e caules modificados e adaptados para este tipo de clima. De acordo Aubréville (1961):

A vegetação da caatinga em virtude da aridez edifica e climatiza, deveria ter um nítido caráter de pobreza e de uniformidade, mas apesar do número relativo de espécies, os aspectos fisionômicos variam de acordo com as condições edáficas, de modo que as paisagens mudam a tal ponto que deveria

---

17 [Bot.]- Xerófila ou xeromorfa é uma planta que está adaptada a viver em climas semiáridos e desérticos ou em regiões úmidas, mas salinas. Estas adaptações incluem caules e folhas carnudas para armazenar água, às vezes cobertas com uma camada de cera para diminuir a evaporação. Outra adaptação são as raízes bem longas, para alcançarem o lençol freático. Os espinhos que possui a protege de animais herbívoros, que a procura por causa da água que armazena.



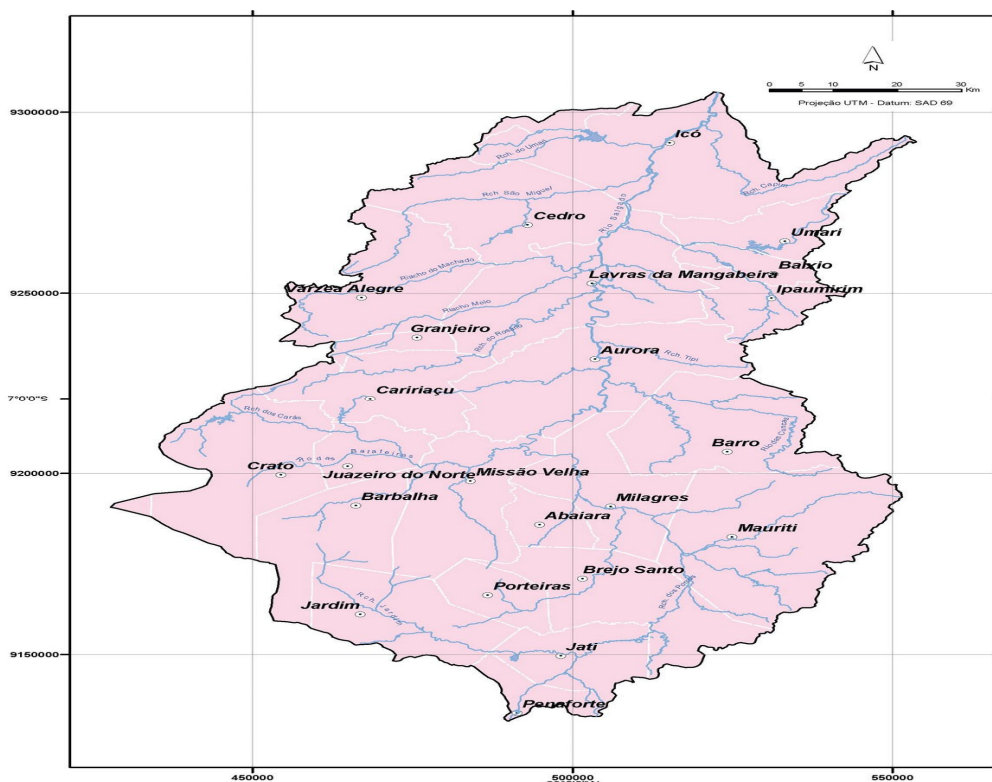
se dizer caatingas.

Nesse contexto, percebe-se que apesar de sofrer muitas alterações ao longo dos tempos históricos a caatinga contém uma extensa diversidade biológica, com áreas que ainda se encontram preservadas com predominância de espécies endêmicas. Assim as interações de clima e aridez e as características físico-químicas do solo permitem características peculiares na cobertura vegetal.

### 3.7 Aspectos Hidrográficos

A bacia do rio salgado está inserida na porção meridional do estado do ceará limitando-se a oeste com a sub-bacia do alto Jaguaribe, ao sul com o estado de Pernambuco, a leste com o estado da Paraíba e a ou norte com a sub-bacia do médio Jaguaribe, dispõe de uma área de 12.622,89 km<sup>2</sup>, isso equivale a 9% do ceará. A Sub-bacia do Salgado abrange 24 municípios, Barbalha, Brejo Santo, Abaiara, Barro, Caririaçu, Cedro, Granjeiro, Crato, Icó, Ipaumirim, Jardim, Jati, Juazeiro do Norte, Lavras da Mangabeira, Mauriti, Missão Velha, Milagres, Penaforte, Porteiras, Umari, Várzea Alegre, o município de Óros, e Baixo. Caderno Regional da Sub-Bacia do Salgado (2009). (Mapa 01).

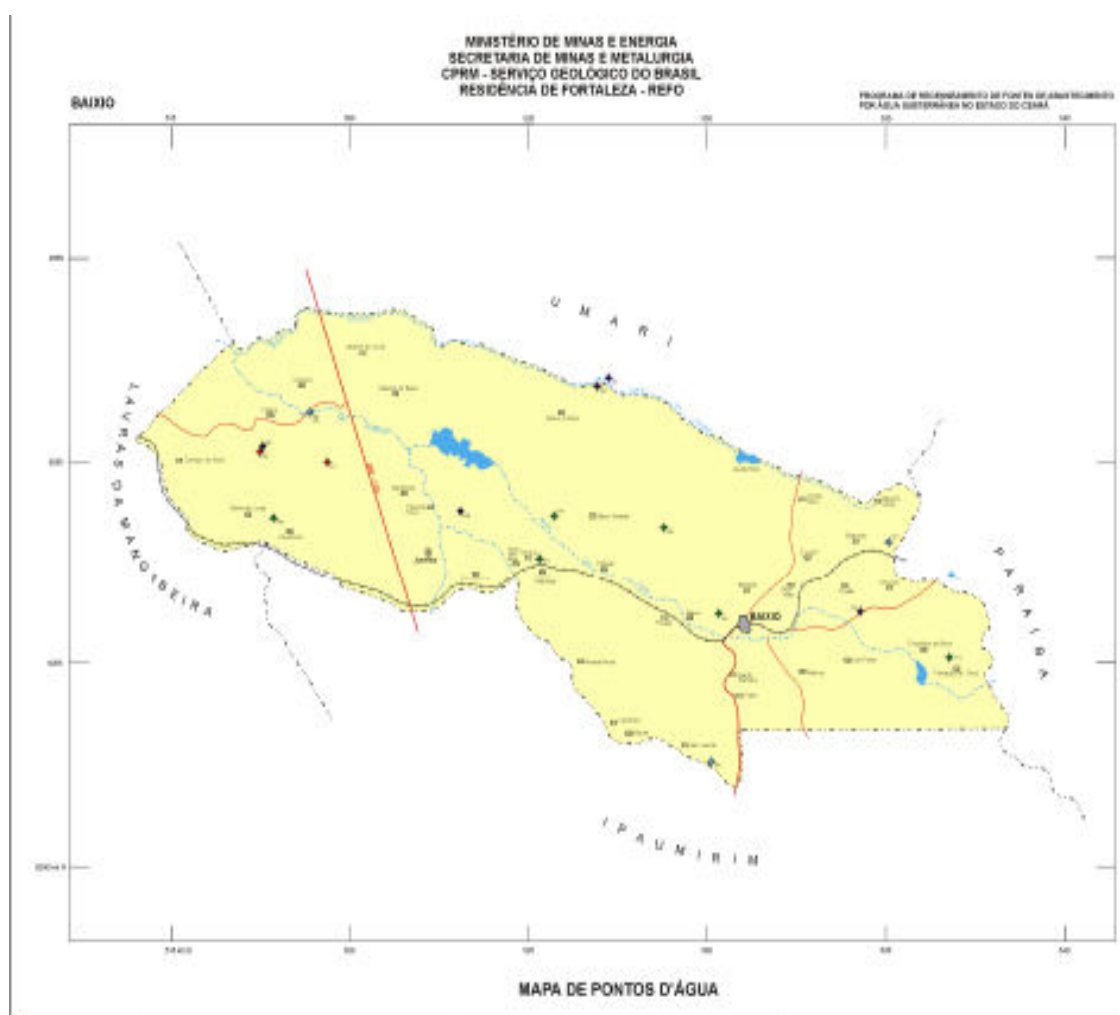
Mapa 01 – Sub-bacia do Rio Salgado.



Fonte: Caderno da sub-bacia do Rio Salgado (2010).

Segundo o Caderno Regional da Sub-bacia do Salgado (2009), “Os terrenos que compõem a sub-bacia do rio Salgado são formados por 85% de rochas cristalinas e 15 % de rochas sedimentares.” O município conta ainda com a barragem do Jenipapeiro construída pelo Governo do Estado do Ceará, com capacidade para 43.400.000 m<sup>3</sup> será a principal fonte de água dos municípios de Baixo, Ipaumirim e Umarí, está localizada no Sítio Xique-xique município de Baixo e teve sua obra concluída em Novembro de 2011. (Secretaria de Agricultura Baixo – CE, 2013). O mapa nos remete as principais fontes hídricas do município (Mapa 02).

Mapa 2 – Pontos de água do município de Baixo – CE.



Fonte: CRPM (1988).

### 3.8 Características da Área de Estudo

O Sítio Campos, de acordo com um morador residente na área de pesquisa, era de propriedade do coronel Sebastião Parnaíba Ribeiro situado na zona rural do município de



Baixio – CE. No ano de 1922, começaram a desenvolver nessas terras, agricultura do algodão preto, a partir desse evento outras famílias começaram a habitar a localidade por meio da compra e venda de terras com o intuito de ampliar o processo agrícola desse produto, que se adaptava muito bem a essa área. Nessa época, a comunidade não possuía energia elétrica, as moradias eram de casas de taipa, o transporte através de lombos de animais, não existiam poços artesianos os recursos hídricos disponíveis eram em cacimbas construídas no leito do riacho Caio Prado, com acesso apenas de carroças.

O sítio começou a se expandir e ser reconhecido por outras localidades no ano de 1958, a partir dos plantios da cana de açúcar que se tornou atrativo de economia para a comunidade local e suas adjacências que vinham para trabalhar na moenda da cana, se adaptava o lugar ficando para morar. A partir da moagem da cana, a comunidade do Sítio Campos se expandiu bastante logo veio à construção da BR 116 possibilitando o acesso as outras cidades circunvizinhas. Como mostra a foto da comunidade (Foto 03).

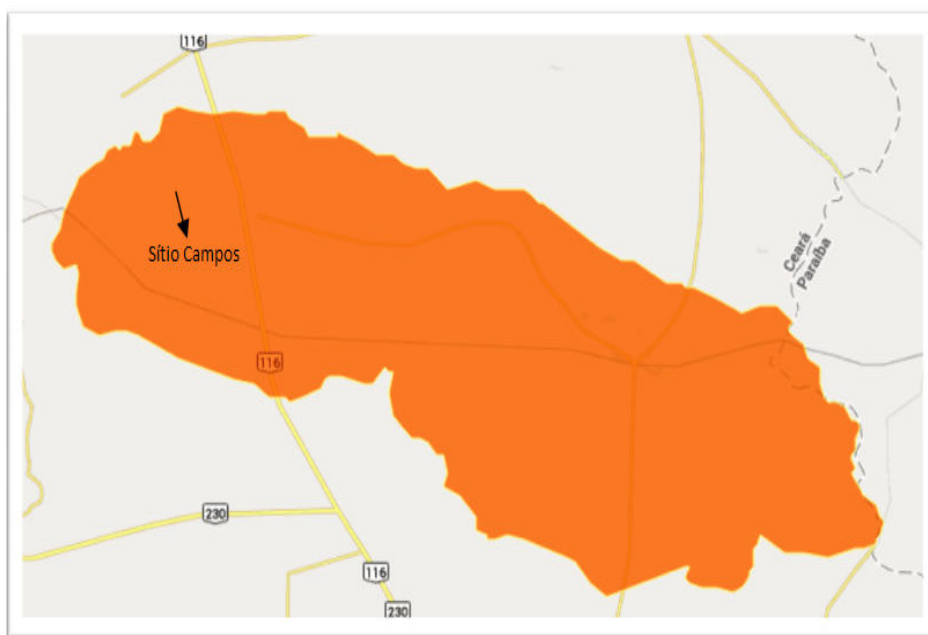
Foto 3 – Comunidade do Sítio Campos.



**Fonte:** Parnaíba (2014).

A comunidade do Sítio Campos área objeto de estudo, localiza-se ao Leste da cidade de Baixio – CE fica a 18 km da sede do município. Limitando-se ao norte com o Sítio Fazenda Novo, ao sul com o Sítio Pendência, ao leste com Sítio Cigano e a oeste com o Sítio Baraúnas. A imagem abaixo evidencia a localização da comunidade do Sítio Campos. (Imagem 04).

Imagem 03 – Localização da comunidade do Sítio Campos.



Fonte: IBGE (2010).

De acordo com agente comunitária de saúde, a comunidade do Sítio Campos área objeto de estudo possui em média uma população formada por 51 famílias totalizando 174 habitantes. Ainda segundo a mesma o quadro demográfico da população residente no Sítio Campos é constituído por crianças de (0-12 anos) 16,6%, formado por 12 mulheres e 17 homens, os jovens de (13-29 anos) 29,31% representado por 23 mulheres e 26 homens, e a população adulta com faixa etária de (30-59 anos) 45,95% composta por 26 mulheres e 54 homens, e a população idosa de (60 anos ou mais) formada por 8,4% formada por 6 mulheres e 10 homens. (tabela 02).

Tabela 02 – População residente na comunidade do Sítio Campos.

|                                |                        |                      |                     |                              |
|--------------------------------|------------------------|----------------------|---------------------|------------------------------|
| <b>Crianças<br/>0-12 anos</b>  | <b>Mulheres<br/>12</b> | <b>Homens<br/>17</b> | <b>Total<br/>27</b> | <b>Porcentagem<br/>16,6%</b> |
| <b>Jovens<br/>13-29 anos</b>   | 23                     | 26                   | 47                  | 29,31%                       |
| <b>Adulto<br/>30-59 anos</b>   | 26                     | 54                   | 80                  | 45,95%                       |
| <b>Idoso<br/>59-60 ou mais</b> | 6                      | 10                   | 14                  | 9,4%                         |

Fonte: Parnaíba (2013).

A comunidade dispõe apenas de uma escola a E.M.E.F. Vicente Ferreira Parnaíba na qual disponibiliza apenas o Ensino Fundamental I, fazendo-se necessário que as crianças e adolescentes se desloquem para a comunidade vizinha o Distrito de Jurema para cursar o Ensino Fundamental II e médio. Apesar da escola enfrentar dificuldade quanto a infraestrutura mesmo assim, essa busca realizar trabalhos nas series iniciais motivando esses a participarem de eventos desenvolvidos na escola como festa junina e outras datas comemorativas, bem visto que essas são essenciais para o desenvolvimento educacional das crianças.

A economia desenvolvida pelos habitantes da comunidade do Sítio Campos é a economia de subsistência onde esses contam com, agricultura temporária que é um tipo de lavoura desenvolvida no período chuvoso de três á quatro meses do ano, denominado como cultura de curto ciclo exemplo disto é o plantio do milho e feijão que é utilizado pela comunidade para consumo local. Já no segundo período do ano época da estiagem desenvolvem a agricultura permanente com lavouras irrigadas: pequenos sítios de fundo de quintal com plantio de banana e mamão e ainda capim e milho sorgo essas sendo utilizada para alimentação bovina. (Fotos 04, 05 e 06).

Foto 4 – Plantio de Milho.



**Fonte:** Parnaíba (2014)



Foto 5 – Plantio de Sorgo.



**Fonte:** Parnaíba (2014).

Foto 6 – Plantio de banana e mamão.



**Fonte:** Parnaíba (2014).

Nos anos de estiagem essas famílias tem um complemento dos programas do Governo Federal como, por exemplo, a bolsa família e o garantia safra, esses possuem renda inferior ou igual ao salário mínimo. Através disso se pode perceber que a comunidade tem sua economia baseada na pecuária e na agricultura de subsistência local.

No que se refere aos aspectos naturais, a vegetação presente na área em estudo é bastante diversificada com predominância de espécies vegetais de pequeno a médio porte podemos encontra especies como Catingueira (*Caesalpinia brateosa*); Cumaru (*Coumaruma adorata*); Imburana (*Torresea cearensis*); Juazeiro (*Sizyplus Joaseiro*); Jurema Preta (*Mimosa hostilis Benth*); Marmeleiro (*Croton Angico (Piptadenia zehntueri)*); Aroeira (*Schinus aroeira*). Algumas dessas espécies já nem existem mais na comunidade como no caso do cumaru e juazeiro através da evolução da sociedade das práticas de agricultura essas passam a serem instintos para dar local a pastagens, construções de estradas entre outras ações humanas.

O Clima que predomina a área em análise é o semiárido fazendo com que as chuvas se tornem irregurares e insuficientes para abastecimentos dos reservatórios superficiais, e subterrâneos fazendo com que cause o problema em questão.O relevo se apresenta levemente ondulado poucas serras. Os solos da área objeto de estudo são predegosos e rasos, tornando esses pouco capazes de armazenar água. Quanto à hidrografia, a comunidade é banhada pelo Riacho Caio Prado, esse com regime intermitente, conta com uma baragem subterânia onde sua agua é utilizada como fonte para os animais nos primeiros meses do ano. Em seu entorno há plantios de capim como suprimento para os bouvinos no decorrer do ano.

## **4 GERENCIAMENTO DO USO E ABASTECIMENTO DA ÁGUA NA COMUNIDADE DO SÍTIO CAMPOS.**

### **4.1 Formas de Abastecimentos e Armazenamentos da Água na Comunidade.**

As formas de uso e abastecimento da água na comunidade do Sítio Campos é um dos problemas que vêm se agravando ao longo do tempo. Isso ocorre pela mesma ser uma região semiárida onde os índices pluviométricos variam bastante. Além disso, devem-se considerar as condições naturais, sociais, econômicas e políticas que contribuem de forma significativa para o problema da falta de água na comunidade em determinados períodos do ano.

#### **4.1.2 Reservas de Água Existentes na Comunidade**

De acordo com a pesquisa realizada na área, observa-se que no Sítio Campos as reservas de água estão distribuídas em fontes existentes no subsolo e superficiais. As primeiras estão representadas pelos poços amazonas. Conforme Smith (2006, p. 17), esses são “Também conhecido como cacimba ou cacimbão que são de construções simples, normalmente com 20m de profundidade, é localizado em áreas baixas da propriedade, na maioria das vezes vem a secar com a ocorrência de estiagens mais longas”. Esses são de extrema importância para o abastecimento de modo geral.

Na comunidade, encontram-se ainda poços tabulares que de acordo com o Glossário de Termos Relacionados à Gestão de Recursos Hídricos (2008, p.55.) “é um poço circular de diâmetro reduzido [...], permite a extração econômica de água de camadas profundas do subsolo constituídas por um ou mais aquíferos”. Essas formas de captação de água são de extrema importância para sobrevivência dos animais e o desenvolvimento da agricultura.

Ao longo do estudo foi possível observar que alguns desses cacimbões se encontram desativados, isso ocorre devido a baixa vazão e alta salinidade, contribuindo, assim, para escassez de recursos hídricos. Quanto aos poços superficiais, a comunidade disponibiliza de alguns barreiros, considerados pequenos reservatórios que acumulam água nos períodos de chuva, estas no período de estiagem são aproveitadas para os animais. No que se refere às reservas de água, a comunidade dispõe ainda de um açude o qual se localiza em uma área privada, não sendo utilizado pelo restante da população local (Foto 07).

Foto 7 – Açude localizado em área privada.



**Fonte:** Parnaíba (2013).

O referido açude é destinado somente para o uso particular, sendo utilizado para irrigação, uso doméstico e para saciar a sede dos animais. O restante da população não tem acesso à água disponível nesse reservatório, tendo que ir procurar outras fontes hídricas que está disponível para toda população residente no local. Como, por exemplo, pode-se citar Riacho Caio Prado, considerado como a principal rede de drenagem da área de estudo. (Foto 08).

Foto 8 – Riacho Caio Prado.



**Fonte:** Parnaíba (2013).

Riacho Caio Prado em período chuvoso eleva seu nível vindo a transbordar sendo que no período de estiagem os moradores cavam cacimbas para captação de água. A população se utiliza dessa fonte hídrica para consumo doméstico, higiene pessoal e uso animal.



## 4.2 Formas de Armazenamentos e Abastecimentos de Água

O abastecimento de água nas áreas do semiárido é essencial, pois contribui de forma efetiva para que as pessoas desenvolvam suas atividades econômicas e sociais. Segundo Santana e Batista (2012, p. 25) o abastecimento de água é “[...] captação da água na natureza, adequação de sua qualidade ao padrão potável, transporte até os aglomerados humanos e fornecimento à população em quantidade compatível com suas necessidades”. Dessa forma, entende-se que para ser um recurso essencial à vivência humana, a água tem que está disponível em qualidade e disponibilidade para todos os seres que dela necessitam.

Durante a pesquisa foi observado que as residências do Sítio Campos são abastecidas da seguinte forma: por canalização, baldes e lombos de animais. Nesse último caso, ocorre com as pessoas de menor poder aquisitivo que não dispõem de condições para perfuração de poços e isso é um problema constante vivenciado na contemporaneidade por essas famílias. (Fotos 09).

Foto 9 – Caixa que disponibiliza água canalizada.



**Fonte:** Parnaíba (2013).

Nesta forma de abastecimento, observa-se que o sistema de canalização não contempla as necessidades de toda comunidade. Nesse sentido, Miranda (2004, p. 53) enfatiza que: “Cada ser humano tem direito a consumir ou usar a água para as suas necessidades individuais fundamentais. Esse consumo de água realiza-se diretamente por sua captação dos cursos de água e lagos ou pelo recebimento da água através dos serviços públicos ou privados de abastecimento”.



Sendo assim, o abastecimento de água de forma adequada, é significativo para a população das zonas rurais, pois facilita o acesso. Quando esse acesso não é disponível como é o caso da comunidade do Sítio Campos, muitas dessas famílias têm que se deslocar para comunidades vizinhas, que disponibilizam de poços públicos ou esperar por ações de carros pipas para ter disponibilidade desse recurso para o consumo diário.

Atualmente ainda existem lugares que enfrentam problemas referentes ao armazenamento de água, isso é mais vigente nas comunidades rurais. Isso é visível no Sítio Campos. Conforme Rosoline e Gunter (2008, p. 27) “o armazenamento da água refere-se à maneira como ocorre à coleta, o transporte da água.” No Sítio Campos localizado no município de Baixio Ceará, foram observados os seguintes sistemas de armazenamentos de água adotados pela comunidade:

- Cisternas de placa;
- Tambores de polietileno;
- Caixas de água,
- Tanques de alvenaria.

As cisternas de placas, são alternativas disponibilizadas pelo governo, com o intuito de colaborar com o homem do campo a conviver no semiárido nos períodos de longa estiagem, é um instrumento de grande importância para o abastecimento da população rural, contribuindo assim para mitigar os efeitos da seca e proporcionar ao homem uma alternativa para que possa se habituar às áreas áridas.

Nesse sentido, foi possível observar na área em análise que foram construídas cisternas através de programa do governo do Estado do Ceará, a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) e o Programa um milhão de cisternas para o semiárido (P1MC). Segundo a (ASA, 2014). “As cisternas de placa construídas pela P1MC tem capacidade para armazenar dezesseis mil litros de água o suficiente para abastecer uma família de cinco pessoas quando utilizada de forma adequada [...]”. Sendo assim, percebe-se que há ações para tentar reduzir o problema em questão, mesmo não sendo o suficiente.

É importante ressaltar que o número de cisternas construídas na comunidade é de extrema importância, mas é insuficiente para atender as necessidades da população local, pois o número existente é bem menor que o total de famílias que necessitam desses serviços. Percebe-se que há falta de iniciativa que contemple a demanda da população no decorrer dos anos, já que na atualidade não é suficiente para solucionar o problema local.

As cisternas de placa construídas na comunidade têm capacidade de armazenar em média de doze a dezesseis mil litros de água. De acordo com Smith (2006, p. 17): “cisternas é

um reservatório que armazena as águas das chuvas recolhidas no telhado da casa [...]”. Esse é um método bastante utilizado no semiárido nordestino com objetivo principal armazenar a água da chuva. (Foto 10).

Foto 10 – Cisterna de placa.



**Fonte:** Parnaíba (2013).

Em campo, foi possível observar que as cisternas de placas tem capacidade de armazenar água suficiente para abastecer aproximadamente uma família de quatro pessoas no período de estiagem, fazendo uso para consumo, de higiene pessoal e doméstica. Ainda existem outras formas de armazenamento de água pela comunidade, uma delas são os tambores de polietileno, estes são utilizados com frequências pelos moradores de baixa renda devidos o baixo custo e tem uma capacidade de armazenar entre setenta a duzentos litros de água, que contribui de forma significativa para o abastecimento aproximadamente por um dia as famílias que contemplam esse recurso (Foto 11).

Foto 11 – Tambores de polietileno



**Fonte:** Parnaíba (2013).

Na comunidade, algumas famílias utilizam ainda caixas de água e tanques de alvenaria. Os dois armazenam em média de um a dois mil litros de água tendo capacidade para abastecer por até dois dias. As águas armazenadas nessas caixas são utilizadas para cozinhar, e higiene pessoal. Já as dos tanques de alvenaria utilizam-se para suprir a sede dos animais. As famílias que dispõem desses armazenamentos possuem uma maior renda. (Fotos 12 e 13).

Foto 12 – Caixas d'água de alvenaria.



**Fonte:** Parnaíba (2013).



Foto 13 – Tanque de alvenaria.



**Fonte:** Parnaíba (2013).

Através das observações feitas na comunidade foi possível identificar perfuração de poços, neste caso, esses se encontram em propriedade particular. A água é utilizada por meio de encanação servindo apenas para suprir suas necessidades, tendo acesso limitado por parte da população, dificultando o acesso para a comunidade e em consequência o abastecimento local. (Foto -14).

Foto 14 – Poço Profundo (cacimbão) em propriedade privada.



**Fonte:** Parnaíba (2013).

### 4.3- Usos da Água na Comunidade

O estudo realizado na comunidade do Sítio Campos observou-se que existem outras preocupações com relação às reservas existentes no local. Isso caracteriza-se pela má distribuição e mau uso desses recursos, pois mesmo sabendo da importância da água para manutenção da vida, as pessoas utilizam os poços de forma inadequada. A quantidade existente que deveria atender ao consumo humano é usada para irrigação dos pequenos plantios de capim, milho e sorgo. Ainda ocorrem os desvios, onde a água canalizada serve para os cultivos de banana e mamão em fundos de quintais. (Foto 15).

Foto 15 – Desvio da água canalizada para irrigação.



**Fonte:** Parnaíba (2014).

A prática do desvio para os pequenos cultivos ocasionam problemas, pois dificulta o acesso desse recurso para muitas pessoas. Dessa forma, observa-se que, o interesse de boa parte da comunidade não contribui para a solução do problema, a população não se dá conta da falta que faz o desvio desse recurso.

O uso da água é essencial para a existência de qualquer ser vivo e possui finalidades diversas. Silva, Moreis e Cruz (2013, p.3) enfatizam como “[...] a ingestão, as atividades higiênicas e de limpeza ou preparo de alimentos entre outros usos”. Nesse sentido, a comunidade do Sítio Campos utiliza água para diversos fins como: ingestão, uso doméstico, preparação de alimentos, limpeza da casa, higiene pessoal e irrigação de frutas entre outros.

Durante as vistas na área de estudo, foi possível observar que a água consumida pelas famílias não passam por nenhum tipo de tratamento adequado antes de chegar às residências

para o consumo. A única técnica utilizada por algumas famílias é a filtração que se dá através do filtro a vela.

Pode-se verificar através da vivência na localidade que essa água disponível através da canalização nos primeiros anos o tratamento era feito pelas pessoas responsáveis pelo abastecimento, esse fato ocorreu a três anos. Atualmente, nenhum tratamento está sendo feito, isso representa um grave problema para as pessoas que consomem, pois a água ideal é aquela pela qual a mesma passa por um tratamento adequado ou pelo menos o básico, através do hipocloreto de sódio.

A comunidade ainda se utiliza da água para mitigar a sede dos animais existentes na comunidade como: os bovinos, caprinos, suínos e aves que necessitam desse recurso para sua sobrevivência. Utiliza-se ainda para desenvolver agricultura de irrigação, essas atividades consomem diariamente grande quantidade de água.

Em se tratando do abastecimento para a agricultura irrigada, a comunidade se utiliza de duas técnicas de irrigação: a por inundação e a por aspersão. Para Andrade (2001, p. 270), “a irrigação por inundação, o que trás outras consequências processo de salinização dos solos entre esse processo provocado inicialmente elevada produção e produtividade mas salinização provoca a desertificação a médio prazo, área irrigada”.

Assim, pode-se salientar que essa técnica de irrigação praticada de forma inadequada pode causar o empobrecimento do solo bem como assoreamento dos poços amazonas (cacimbão). Outro método utilizado pela comunidade é a irrigação por aspersão. O autor Bueno (2012, p. 07) enfatiza que: “É o método de irrigação em que a água é aspergida sobre a superfície do terreno, assemelhando-se a uma chuva, por causa do funcionamento do jato d’água em gotas[...]”. Através dessas observações, torna-se perceptível que as técnicas de irrigação adotadas por algumas pessoas da comunidade, é mais um dos fatores que contribuem para o problema de escassez dos recursos hídricos no local.

É possível observar que o método de irrigação por aspersão é o mais favorável, pois com o mesmo se pode economizar água e ele não agride tanto o solo como o sistema de irrigação por inundação. Esse primeiro não é utilizado por toda a comunidade devido os altos custos do equipamento. (Foto 16).



Foto16 – Sistema de irrigação por aspersão.



**Fonte:** Parnaíba (2014).

#### **4.4 Possíveis Soluções**

Quanto as possíveis soluções, foi possível observar por meio das bases teóricas e práticas que para minimizar o problema na área de pesquisa se deu início no ano de 2009 por iniciativa da Prefeitura Municipal e do Sindicato dos Trabalhadores Rurais, as chamadas políticas públicas que visam sanar as problemáticas do abastecimento de água local. Antes a comunidade não contava com o abastecimento da água de forma efetiva, essa era captada das chuvas, no período chuvoso ou de poço amazonas (cacimbão), bombeada através de motores a óleo.

Dos pontos de captação de água na localidade à primeira intervenção de políticas públicas foi à construção de uma barragem desenvolvida pelos programas do governo que se chamava frentes de serviços. Estas barragens eram construídas para barrar a água da chuva e utilizada por alguns moradores para a irrigação durante os períodos de estiagem. Ainda nessa época outra parte da comunidade utilizava para vazante próximo ao seu leito, para o plantio de capim servindo de alimento para os animais durante o ano. Hoje a comunidade do Sítio Campos ainda utiliza algumas dessa técnica em períodos de cheias.

Percebe-se que a falta de água em áreas semiáridas vem se tornando nos últimos anos um problema que castiga as famílias que vivem no local. Dessa forma, as demandas de soluções não estão dando conta do problema abordado, fazendo-se necessárias ações planejadas, como as políticas públicas que busque soluções para minimizar essa questão.

Diante do problema exposto no decorrer do trabalho, percebe-se que mesmo com essas ações, elas não são suficientes para solucionar o problema, junto a essas, faz-se necessário uma maior preocupação por parte da comunidade, utilizando-se de técnicas e métodos inovadores que quando utilizados contribuam para amenizar o desperdício de água, tornando-os disponíveis para outras ações presente e futura. Nessa perspectiva, para minimizar a problemática existente fazem necessárias parcerias com os órgãos estaduais e municipais para construções de mais cisternas, perfurações de novos poços e sistema de canalização para a comunidade que ainda não conta com esse serviço de forma efetiva.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na contemporaneidade, o uso e abastecimento dos recursos hídricos é um tema bastante enfocando. É uma questão que não é discutido somente por uma área específica do conhecimento, mas por diversas áreas, principalmente o geográfico. Nesse sentido, entende-se que os problemas referentes ao gerenciamento do abastecimento e uso da água norteiam a discussão sobre o presente trabalho monográfico.

Durante a pesquisa, foram observados os problemas do gerenciamento d'água presentes na comunidade do Sítio Campos, que pode estar ligado direto ou indiretamente às formas inadequadas das técnicas para o uso e abastecimento dos recursos hídricos. Foi notado ainda, que a população utiliza a água, para suas atividades diárias como: a irrigação o uso animal e humano sem os devidos cuidados. Dessa forma, partir das análises entende-se que essas ações são algo a se pensar e refletir visando os aspectos como: o armazenamento, pois a comunidade conta com uma quantidade muito pequena de água tornando insuficientes para abastecer as famílias que vivem no local.

Após análises do tema, o uso e abastecimento da água na comunidade do Sítio Campos município de Baixio Ceará, pode-se se concluir que o gerenciamento dos recursos hídricos, não ocorre de forma igualitária, visto que, muitas vezes é necessário o deslocamento para demanda de água em outras fontes. Essas condições, não são favoráveis para algumas famílias, pois quase metade da comunidade não conta com sistemas de abastecimento de forma efetiva que possa suprir suas necessidades diárias.

A pesquisa constatou que, o poder público local, mesmo tendo feito boa parte da canalização, muito deixa a desejar, pois as iniciativas para preservação e conservação desses recursos hídricos, não são feitas de forma efetiva para a utilização no uso e abastecimento. Nesse sentido, percebe-se que esse fator pode causar o grande problema da falta de água, assim deve-se refletir como uma questão prioritária pelo poder público, mas também pela população local tomando precaução adequada evitando os problemas futuros.

Nesse sentido, a comunidade deve mudar suas ações não pensar somente no hoje, mas no amanhã considerando a quantidade e qualidade dos recursos hídricos disponíveis para comunidade, no intuito de solucionar ou amenizar esses problemas referentes ao uso abastecimento da água, faz-se necessário a elaboração de projetos para perfuração de novos poços amazonas e tubulares, para àquelas famílias com menos condições sociais e até mesmo as que não contam com o acesso a água. Outra medida de extrema importância é organizar

ações que deem condições para a canalização da água em toda comunidade e que a mesma possa usufruir desses serviços e recursos.

Nessa perspectiva, o trabalho monográfico traz como proposta para reduzir o problema em questão iniciativas governamentais de políticas públicas, elaboração de projetos, pois é um instrumento de grande importância para comunidade, que demonstra aos moradores como utilizar a água sem desperdiçá-la, ou seja, projetos com objetivos de esclarecer aos pequenos agricultores formas cabíveis para utilização desse recurso de forma igualitária e sustentável para o hoje e o amanhã.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Raphael Lorenzeto de. 2014. Disponível em: <[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ceara\\_MesoMicroMunicip.svg?uselang=pt#mediaviewer/File:Ceara\\_MesoMicroMunicip.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ceara_MesoMicroMunicip.svg?uselang=pt#mediaviewer/File:Ceara_MesoMicroMunicip.svg)>. Acesso em: 05 Jan. 2014.
- ANDRADE, Camilo de Lelis Teixeira de. **Seleção do sistema de irrigação**. Ministério da agricultura pecuária e abastecimento. Circular técnica 14. Sete Lagoas, MG, dezembro, 2001. Disponível em: <[http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/milho/circular\\_14-selecao\\_do\\_sistema\\_de\\_irrigacao.pdf](http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/milho/circular_14-selecao_do_sistema_de_irrigacao.pdf)>. Acessado em: Mar. 2014.
- ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO CEARÁ. Plano de Gerenciamento das Bacias Metropolitanas Fase 1. **Estudos básicos e diagnóstico bloco I, produção de informações técnicas**, 2010. Estudos e Assuntos Estratégicos,
- ASA BRASIL. **Articulação no semiárido brasileiro**. 2014. Disponível em: <[http://www.asa-brasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD\\_MENU=5622&WORDKEY=Cisterna](http://www.asa-brasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_MENU=5622&WORDKEY=Cisterna)>. Acesso em: 23 Mar. 2014.
- AUBRÉVILLE, **A principis d une systematique des formations végétales tropicales**. Adansonia 5 (2) :165-196, 1965. Disponível em: <<http://WWW.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/php/climatologia/article/viewfile/266/667>>. Acesso: Fevereiro 2014.
- BUENO, P. **Introdução ao estudo da irrigação**. Serviço Público Federal. IFGO/Iporá – GO, 2012. Disponível em: <[www.ifgoiano.edu.br/ipora/images/stories/coordenacao/Bueno/1\\_-\\_Introducao.pdf](http://www.ifgoiano.edu.br/ipora/images/stories/coordenacao/Bueno/1_-_Introducao.pdf)>. Acesso em: Jan. 2014.
- CASTELLET, C.H.M.; et al. **Quanto ainda resta da caatinga? Uma estimativa preliminar**. In: Leal, IR. ; TABARELE, M.; SILVA JMC, **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife, Ed Universitária da UFPE, 2003. p. 719,734. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/203/\\_arquivos/5\\_livro\\_ecologia\\_e\\_conservao\\_da\\_caatinga\\_203.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/5_livro_ecologia_e_conservao_da_caatinga_203.pdf)>. Acesso em: Fev. 2014.
- CLARKE, Robint.; KING, Janet, (Org.). **Atlas da água**. São Paulo: Publifolha, 2005.
- COAVILLA, Marizete. **A gestão municipal dos sistemas de água e esgoto do Estado do Mato Grosso uma abordagem crítica**. Dissertação, apresentado ao programa de pós-graduação em física e meio ambiente. Universidade Federal Mato Grosso. Cuiabá, 2007,141,p. Disponível em : <[http://www.livrosgratis.com.br/arquivos\\_livros/cp033622.pdf](http://www.livrosgratis.com.br/arquivos_livros/cp033622.pdf)>. Acesso em: Fev. 2014.
- CONTI, José Bueno; FURLAN Sueli, (Org). **Geoecologia o clima, os solos e a biota**. In: Geografia do Brasil. 5 ed. ver.e ampl, 1ª reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.
- CPRM-Serviço. **Geológico do Brasil**, 1988. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/ceara/mapas/baixio.pdf>>. Acesso em: Mar. 2014.
- DICIONÁRIO INFORMAL. Disponível em: HTTP://www.dicionarioinformal.com.br. Acesso em 27 de Março de 2014.

EMATER - CE. Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Ceará, 2012. Disponível em: <<http://www.ematerce.ce.gov.br/index.php/noticias/14-lista-de-noticias/2131-ematerce-divulga-trabalhos-exitosos-com-barragens-subterraneas>>. Acesso em: Mar. 2014.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1972. Disponível em: <<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=ce>>. Acesso em: 15 Nov. 2013.

FERNANDES, José Carreira; GARRIDO, Raymundo José. Usos da Água. In: **Economia dos recursos hídricos**. Salvador: Edufba, 2002. p. 21-37.

FRACALANZA Ana Paula. Modelos de Gestão das Águas – o caso do Sistema Cantareira Universidade de São Paulo.

FUNDAÇÃO Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**.(2006). Disponível em: <[http://gestaoportal.sebrae.com.br/customizado/gestao-ambientalbiblioteca/bib\\_manual\\_saneamento.pdf](http://gestaoportal.sebrae.com.br/customizado/gestao-ambientalbiblioteca/bib_manual_saneamento.pdf)>. Acesso em: Mar. 2014.

FUNDAÇÃO Cearense de Metodologia e Recursos Hídricos, 2008. Disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/areas/meio-ambiente/solos/103>>. Acesso em: Mai. 2014.

\_\_\_\_\_. 2010. Disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/areas/tempo/chuvas-mensais-municipios>>. Acesso em: Março 2013.

\_\_\_\_\_. 2010. Disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/areas/tempo/grafico-de-chuvas-dos-postos-pluviometricos>>. Acesso em: Mar. 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

HISTÓRIA da Cidade de Baixo-Ceará. Disponível em: <<http://www.cidadesdomeu-brasil.com.br/ce/baixo>>. Acesso em: Fev. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?lang=&codmun=230180&search=|baixo>>. Acesso em: 11 Jul. 2014.

**INFORMAÇÕES Geoambientais**. 2013. Disponível em: <<http://baixo.ce.gov.br/secretaria-de-agricultura/>>. Acesso em: 05 Agos. 2014.

\_\_\_\_\_. **Mapa do município de Baixo-CE 2013**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=230180>>. Acesso em: Mar. 2014.

\_\_\_\_\_. **Geografia do Brasil**. Diretoria Técnica - Rio de Janeiro, SERGRAF – IBGE, 1977.

IPERCE. **Município de Baixo-Ceará**. Disponível em: <[http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ipece-informe/lpece\\_Informe\\_10\\_junho\\_2011.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ipece-informe/lpece_Informe_10_junho_2011.pdf)>. Acesso em: 18 Jul. 2014.

LAKATOS, Eva Maria.; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia**

**Científica**. 5ª. ed. São Paulo : Atlas, 2003.

LEAL, Inara R.; TABARELLI, Marcelo; SILVA, José.; CARDOSO, Maria da.; BARROS, Marcos Luiz Barroso.(Org.) **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003.

MINAS GERAIS. Secretário Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). **Glossário de Termos Relacionados à Gestão de Recursos Hídricos**. Minas Gerais, 2008.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Síntese Executiva – português. Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006. Disponível em: <[http://www.integracao.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=c37feae3-8169-4049-900b-e8160661f541&groupId=66920](http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=c37feae3-8169-4049-900b-e8160661f541&groupId=66920)>. Acesso em: 05 Jul. 2014.

PARAHYBA, Roberto da Boa Vagem.; LEITE, Aldo Pereira. **Solos do município de olho d'água do casado estado de alagoas**. Pesquisador da Embrapa solos VEP Nordeste Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <[http://www.cnps.embrapa.br/publicacoes/pdfs/comtec45\\_2007\\_olho\\_dagua\\_casado.pdf](http://www.cnps.embrapa.br/publicacoes/pdfs/comtec45_2007_olho_dagua_casado.pdf)>. Acesso em: 19 Jun. 2014.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BAIXIO – CE. 2012. Disponível em: <<http://aprece.org.br/wp-content/uploads/2013/12/PMSB-Baixio-Caps.-1-2-3-e-4.pdf>>. Acesso em: 12 Abr. 2014.

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico** [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2ª. ed. – Novo Hamburgo Feevale, 2013. Disponível em: <<http://docente.ifrn.edu.br/valcinetemacedo/disciplinas/metodologia-do-trabalho-cientifico/e-book-mtc>>. Acesso em: 07 Jun. 2014.

RAZZOLINI, Maria Tereza Pepe; GUNTHER, Wanda Maria Resso. **Impactos na saúde das deficiências de acesso a água**. Saúde soc. São Paulo v.17 n1 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v17n1/03.pdf>>. Acesso em: Maio 2014.

RIBEIRO, Wagner Costa. **Geografia política da água**. Coleção cidadania e meio ambiente. São Paulo. Anablume, 2008.

SANTANA, Agenilson; BATISTA, Mônica. **Manual do saneamento básico: entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica**. Instituto Trata Brasil. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-imprensa.pdf>>. Acesso em: 10 Jun. 2014.

SANTANA, Agenilson (Coord) e BATISTA, Mônica (Coord). **Manual do Saneamento Básico: Entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica**. Instituto Trata Brasil. São Paulo, 2012. 62p.

SÁ-SILVA, Jacson R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J.F. **Pesquisa documental: pistas teóricas metodológicas**. Revista Brasileira de História e Ciências Sociais. São Leopoldo, v.1n.1, p1-15. 2009. Disponível em: <[http://www.rbhcs.com/index\\_arquivos/Artigo.Pesquisa%20documental.pdf](http://www.rbhcs.com/index_arquivos/Artigo.Pesquisa%20documental.pdf)>. Acesso em: Abril 2014.

SECRETARIA de Agricultura Baixo Ceará. **Índices pluviométricos**. 2013. Disponível em: <<http://baixio.ce.gov.br/secretaria-de-agricultura/>>. Acesso em: Mar. 2013.

SILVA, Flavio Hugo Barreto Batista. **Método de determinação do escoamento superficial de bacias hidrográficas a partir de levantamentos pedológicos**. 2000. Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br/publicacoes/pdfs/doc212000metodeterminacao.pdf>>. Acesso em: 04 Fev. 2014

SERVIÇO Geológico do Brasil – CPRM, 1988. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/ceara/mapas/baixio.pdf>>. Acesso em: Mar. 2014

SILVA, Maria Sônia Lopes da; SANTOS, Cláudio Evangelista. ANJOS, José Barbosa dos. FERREIRA, Gizelia Barbosa. , José Carlos Pereira dos. OLIVEIRA NETO, Manoel Batista de. **Barragem subterrânea: uma opção de sustentabilidade para a agricultura familiar do semiárido do Brasil**. Dezembro, 2007. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/339489/1/circtec362007barragem.pdf>>. Acesso em:

SILVA, Cássio André da; MORAIS, Igor Leon da Costa; CRUZ, José Roberto Ribeiro da.; NASCIMENTO, Milton Junior. **Reaproveitamento da água descartada (osmotek) em uma indústria farmacêutica um estudo de caso**. VIII. SAEPRO - Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção. Viçosa, 2013. Disponível em: <<http://www.saeiro.com.br/downloads/24.pdf>>. Acesso em:

SMITH, Roberto. **Agenda do produtor rural**. Banco do Nordeste, 2006.

TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: Enfrentando a Escassez**. São Carlos: RIMA, IIE, 2003.

GUERRA, Antônio Teixeira; GUERRA, Antônio José Teixeira. **Novo Dicionário Geológico – Geomorfológico**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.