

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS
MESTRADO EM RECURSOS NATURAIS**

ANDRÉ DE SOUSA PEDROSA

**AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO E
MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA A CONVIVÊNCIA COM O SEMI-ÁRIDO: UM
MILHÃO DE CISTERNAS RURAIS (P1MC) NA QUALIDADE DE VIDA DA
POPULAÇÃO RURAL NO MUNÍCIPIO DE SOLEDADE-PB**

CAMPINA GRANDE -PB

2011

ANDRÉ DE SOUSA PEDROSA

**AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO E
MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA A CONVIVÊNCIA COM O SEMI-ÁRIDO: UM
MILHÃO DE CISTERNAS RURAIS (P1MC) NA QUALIDADE DE VIDA DA
POPULAÇÃO RURAL NO MUNICÍPIO DE SOLEDADE-PB**

Dissertação de mestrado em cumprimento às exigências do Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais em Recursos Naturais para obtenção do grau de mestre EM RECURSOS NATURAIS.

Orientador: Prof. Dr. Edgar Malagodi

Orientador: Profa.Dra. Waleska Silveira Lira

CAMPINA GRANDE, 2011

**MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DA DISSERTAÇÃO
DE MESTRADO DE ANDRÉ DE SOUSA PEDROSA**

**APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS
NATURAIS DO CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL, EM 10 DE FEVEREIRO DE 2011**

BANCA EXAMINADORA:

EXAMINADORES INTERNOS:

Prof. Dr. Edgard Afonso Malagodi (Orientador- UFCG)

Prof. Dr(a). Waleska Silveira Lira (Orientadora- UEPB)

Prof. Dr. Gesinaldo Candido (Examinador Interno- UFCG)

EXAMINADORES EXTERNOS:

Prof. Dr. Aldenôr Gomes (Examinador externo- UFCG)

Dedico este trabalho **aos meus pais e a Alana**

AGRADECIMENTOS

Primeiro e acima de tudo, agradeço a Deus, que me deu e sempre me dará força e paciência para alcançar os meus objetivos. À minha família que sempre acreditou e ajudou nos momentos mais decisivos.

À minha noiva, Alana, que teve um papel fundamental do início da seleção até a defesa da dissertação, transmitindo confiança e sabedoria para prosseguir no caminho certo, sempre com amor e cumplicidade.

Ao meu orientador, Prof. Edgard Afonso Malagodi, pelos ricos ensinamentos compartilhados, pela confiança depositada em mim. Agradeço a Júnior (Soledade-PB), Maciel, Júlia, Tânia, Paula, Adriana, Eduardo e ao PATAC que contribuíram para a realização deste trabalho.

A Prof Dr (a). Waleska Silveira Lira que me proporcionou mais uma vez o imenso prazer de compartilhar os seus conhecimentos em mais um trabalho científico, sabendo coordenar com maestria todas as etapas do projeto, serei eternamente grato.

Ao Prof. Dr. Zé Dantas, Coordenador do Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais da UFCG pela competência e demais professores do programa. A Cleide pela competência e celeridade para a viabilização do trabalho, os meus cordiais agradecimentos.

A Professora Gêuda que juntamente com Waleska sempre me incentivou a prosseguir no caminho da vida acadêmica. Agradeço a todos os colegas do Mestrado em Recursos Naturais pelo companheirismo.

“Faça do livro o seu melhor amigo”

José Pedrosa

PEDROSA, André. Avaliação da contribuição do programa de formação e mobilização social para a convivência com o semi-árido: um milhão de cisternas rurais (P1MC) na qualidade de vida da população rural no município de Soledade-PB. Campina Grande 2011. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais). Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, UFCG, 2011

RESUMO

A preocupação crescente com a escassez de água tem norteado políticas públicas para viabilizar seu acesso, uso e gestão. Este é o caso do “Programa de formação e mobilização social para a convivência com o semi-árido: Um milhão de Cisterna Rurais (P1MC), uma iniciativa de organizações da sociedade civil e governo, que propõe construir cisternas de placa para coletar água de chuva e viabilizar o acesso à água no semi-árido. Este estudo avalia o (P1MC), considerando os tipos de contribuições econômicas, sociais e ambientais para a melhoria da qualidade de vida das famílias rurais no município de Soledade-PB. Realizou-se uma pesquisa de campo de caráter quali-quantitativa, que constou da aplicação de questionários e entrevistas com 40 famílias rurais sorteadas em diversas comunidades do município de Soledade-PB. Entre os resultados observados, 95% das famílias realizam tratamento de água, 100% das famílias declararam que a água da cisterna é de boa qualidade, 52% afirmaram que a água da cisterna é suficiente para o ano todo. A pesquisa concluiu que as ações do P1MC contribuem para a melhoria da qualidade de vida das famílias rurais, principalmente na diminuição dos longos deslocamentos na busca de água, na diminuição de doenças e na melhoria da qualidade da água.

Palavras-chave: Políticas Públicas ; Gestão de Recursos Hídricos ; Tecnologia Social

PEDROSA, Andrew. Assessment of the contribution of the training and social mobilization to live in the semi-arid regions: one million rural cisterns (P1MC) on quality of life of rural population in the municipality of Soledad-PB. Campina Grande 2011. Thesis (Master of Natural Resources). Graduate Program in Natural Resources, UFCG, 2011

ABSTRACT

The growing concern about water scarcity has driven public policy to facilitate your access, use and management. This is the case in a program of training and social mobilization to live in the semi-arid region: One Million Rural Cisterns (P1MC), an initiative of civil society organizations and government, which proposes to build cisterns to collect water board Rain and possible access to water in semi-arid. This study evaluates (P1MC), considering the kinds of economic contributions, social and environmental improvements in the quality of life of rural families in the municipality of Soledad-PB. We conducted a field survey of qualitative and quantitative character, which consisted of questionnaires and interviews with 40 randomly selected rural households in several communities in the municipality of Soledad-PB. Among the observed results, 95% of households carry water treatment, 100% of households stated that the water tank is of good quality, 52% said that the water tank is sufficient for the whole year. The research concluded that the actions P1MC contribute to the improvement of quality of life for rural families, especially in the reduction of long shifts in search of water, the reduction of diseases and improving water quality.

Keywords: Public Policy, Water Resources Management, Social Technology

Lista de Figuras

Figura 1: Captação e armazenamento de água de chuva em “chultuns”	58
Figura 2: Distribuição mundial de áreas sujeitas a aridez.....	59
Figura 3: “Thaijar” de 10.000 L utilizada para suprir a demanda de água.....	60
Figura 4: Tanques de armazenamento de água de chuva construídos por pedreiros locais do Quênia.....	60
Figura 5: Componentes do projeto de captação de água de chuva “1-2-1”.....	61
Figura 6: Sistema de Captação “in situ”. Sulco barrado.....	65
Figura 7: Sistema de captação “in situ”. Guimarães duque.....	66
Figura 8: Construção de barragem subterrânea.....	67
Figura 9: Etapas finais da construção de uma barragem subterrânea.....	67
Figura 10: Barreiro construído no sem-árido.....	68
Figura 11: Caxio.....	68
Figura 12: Tanque de Pedra.....	69
Figura 13: Mandala.....	70
Figura 14: Cisterna de Cal.....	73
Figura 15: Processo construtivo da cisterna de tela-cimento.....	75
Figura 16: Cisterna Calçadão.....	78
Figura 17: Fabricação das placas da parede do telhado da cisterna.....	80
Figura 18: Escavação do buraco e execução da laje do piso da cisterna.....	81
Figura 19: Levantamento das paredes e armação com arames galvanizados.....	81
Figura 20: Recobrimento final da cobertura da cisterna; cisterna construída.....	81

Figura 21: Localização e delimitação do semi-árido brasileiro.....	94
Figura 22: Cisterna de placas pré-moldadas, P1MC.....	103
Figura 23: Localização do Município de Soledade-PB.....	113

Listas de Quadros

Quadro 1: Estrutura de gestão política administrativa.....	91
Quadro 2 : Especificações do modelo.....	102
Quadro 3: Volumes de água armazenada.....	104
Quadro 4: Metas e cronogramas do P1MC.....	105
Quadro 5: Resultados até Março de 2010.....	105
Quadro 6 : Total de cisternas construídas por estado.....	105
Quadro 7 : Composição da renda familiar.....	127
Quadro 8: Bens familiares.....	129

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Sexo.....	114
Gráfico 2: Nível de escolaridade.....	115
Gráfico 3: Tipo de ocupação.....	116
Gráfico 4: Número de pessoas que moram na casa.....	117
Gráfico 5: Crianças menores de cinco anos.....	118
Gráfico 6: Crianças acima de cinco anos.....	118
Gráfico 7: Número de idosos.....	119
Gráfico 8: Número de pessoas com necessidades especiais.....	120
Gráfico 9: Sempre moraram nesta localidade?.....	120
Gráfico 10: Condições da propriedade atual.....	121
Gráfico 11: Escolaridade do chefe de família.....	122
Gráfico 12: Ocupação principal do chefe de família.....	122
Gráfico 13: Tem alguém na casa que sabe ler e escrever?.....	123
Gráfico 14: Animais existentes na propriedade.....	124
Gráfico 15: Condições de moradia.....	124
Gráfico 16: Condições de higiene da moradia.....	125
Gráfico 17: Condições de higiene da família.....	125
Gráfico 18: Disponibilidade de água encanada.....	130
Gráfico 19: Origem da água que a família consome para beber.....	131
Gráfico 20: Armazenamento da água para beber.....	132
Gráfico 21 : A família trata a água para beber ?.....	132

Gráfico 22: Formas de tratamento da água.....	133
Gráfico 23: Material utilizado para filtração.....	134
Gráfico 24: Utiliza alguma medida de cloro?.....	134
Gráfico 25: Utilização de medidas de cloro.....	135
Gráfico 26: O cloro é adicionado.....	136
Gráfico 27: Origem da água para higiene pessoal.....	137
Gráfico 28: Armazenamento da água para higiene pessoal.....	138
Gráfico 29: Uso da água da cisterna.....	139
Gráfico 30: Qualidade da água da cisterna.....	139
Gráfico 31: Origem da cisterna.....	140
Gráfico 32: Tipo de uso da cisterna.....	141
Gráfico 33: Modelo da cisterna.....	141
Gráfico 34: Abastecimento antes da cisterna.....	142
Gráfico 35: A cisterna trouxe melhorias?.....	143
Gráfico 36: A água da cisterna é suficiente para o ano todo ?	144
Gráfico 37: A água da chuva é suficiente para encher a cisterna ?	144
Gráfico 38: Quando acaba a água da chuva acumulada na cisterna, de onde vem a água para uso da família ?	145
Gráfico 39: Recebe água de carro pipa ?.....	146
Gráfico 40: Qual a origem da água do carro pipa ?	147
Gráfico 41: Frequência de abastecimento com carro pipa	148
Gráfico 42: Realiza limpeza-manuntenção da cisterna ?	149
Gráfico 43: Periodicidade da limpeza da cisterna..	149
Gráfico 44: Limpeza da cisterna	150
Gráfico 45: Material usado na limpeza	151
Gráfico 46: A primeira chuva vai para a cisterna ?	152

Gráfico 47: Limpeza do telhado.....	152
Gráfico 48: Limpeza das calhas	153
Gráfico 49: Cuidado com a entrada de sujeira na cisterna	154
Gráfico 50: Costuma pintar a cisterna ?	155
Gráfico 51: Tipo de tinta usada para pintar a cisterna	156
Gráfico 52: Retirada da água da cisterna	157
Gráfico 53: Se utiliza balde/lata , esta é usada apenas para a retirada de água ?	157
Gráfico 54: Quantas águas de Inclinação ?	158
Gráfico 55: Número de Calhas	159
Gráfico 56: Material predominante da cobertura	159
Gráfico 57: Conservação do telhado	160
Gráfico 58: Higiene do telhado	161
Gráfico 59: Sujeira encontrada no telhado	161
Gráfico 60: Material predominante das paredes	162
Gráfico 61: Apresentação de inadequações.	163
Gráfico 62: Tipos de inadequações	164
Gráfico 63: Conservação da cisterna	164
Gráfico 64: Volume de recursos hídricos observados	165
Gráfico 65: Aspectos observados nas águas das cisternas	166
Gráfico 66: Proximidade dos criadouros	166
Gráfico 67: Localização da fossa séptica em relação à casa	167
Gráfico 68: Localização da Fossa Séptica em relação à cisterna	168

Lista de Siglas

ABMAC- Associação Brasileira de Manejo e Captação da Água de Chuva

AP1MC- Associação do Programa Um milhão de Cisternas de placas

ASA- Articulação no semi-árido brasileiro

ANA- Agência Nacional das águas

BIRD- Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento

CETRA- Centro de Estudos do trabalho e de Assessoria do Trabalhador

CNBB- Conferência Nacional dos Bispos do Brasil

ENCONASAS- Encontro Nacional da ASA

FEBRABAN- Federação Brasileira de Bancos

FBB- Fundação Banco do Brasil

FRS- Fundo Rotativo Solidário

GTDN- Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH- Índice de desenvolvimento humano

MDS- Ministério do Desenvolvimento Social

MMA- Ministério do Meio Ambiente

OMS- Organização Mundial da Saúde

ONG- Organização Não-Governamental

OSCIP- Organização da Sociedade Civil de Interesse Público

P 1 + 2 – Programa uma terra e duas águas

PRODECOR- Programa de Desenvolvimento de Áreas Integradas do Nordeste

PNUD- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

SUDENE- Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

SUS- Sistema Único de Saúde

STR- Sindicato de Trabalhadores rurais

TA- Tecnologia Apropriada

TS- Tecnologia Social

UEL- Unidade Executora Local

UGC- Unidade Gestora Central

UGE- Unidade Gestora Estadual

UGM- Unidade Gestora Microrregional

UNEP- United Nations Environment Programme

UNICEF- Fundo das nações unidas para a infância

Sumário

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	22
1.1 – Caracterização do problema.....	22
1.2 – Justificativa.....	25
1.3 – Objetivo Geral	27
1.4 – Objetivos Específicos	27
1.5 – Enfoque Interdisciplinar.....	28
1.6 – Contribuição do estudo.....	28
1.7 – Estrutura do trabalho.....	29
CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO	30
2.1 – O paradoxo da tecnologia: Transformando a relação do homem com o mundo.....	30
2.2 – Tecnologia Apropriada: Análise conceitual e ideológica.....	36
2.3 – Críticas a Tecnologia Apropriada.....	41
2.4 – Tecnologia Social.....	43
2.5 – A Tecnologia social como um modelo de negação a tecnologia convencional.....	46
2.6 – A importância das tecnologias sociais na construção de perspectivas da convivência com o semi-árido.....	49
3.0 – Captação e Manejo da água da chuva.....	56
3.1 – Captação e armazenamento da água da chuva: aspectos históricos.....	56
3.2 – Tecnologias Sociais de Captação e armazenamento de água de chuva para o semi-árido brasileiro.....	63
3.2.1 Sistema de captação “in situ”.....	64
3.2.2 Barragem subterrânea.....	66
3.2.3 Barreiro e Caxio.....	68
3.2.4 Tanque de Pedra.....	69
3.2.5 Mandala.....	69

4.0 – A utilização de cisternas para o armazenamento da água de chuva no semi-árido brasileiro.....	70
4.1 – Cisterna de Tijolos.....	71
4.2 – Cisternas de Cal.....	72
4.3 – Cisterna de Ferro Cimento.....	74
4.4 – Cisterna de Tela Cimento.....	75
4.5 – Cisterna de Plástico.....	76
4.6 – Cisterna Calçada.....	77
4.7 – Cisterna de Placas.....	78
5.0 – Fatores fundamentais para aumentar o aproveitamento da água de chuva com a utilização de cisternas.....	82
5.1 – Dimensões da área de captação e do tanque de armazenamento.....	82
5.2 – Manejo.....	83
6.0 – Um novo enfoque sobre o semi-árido: P1MC.....	84
6.1 – P1MC : Análise histórica, conceitual e estrutural.....	88
6.2 – Estrutura Organizacional do P1MC.....	89
6.3 – Beneficiários.....	92
6.4 – Parcerias.....	93
6.5 – Espaço de atuação do P1MC.....	93
6.6 – Componentes do Programa.....	94
6.6.1 – <i>Mobilização social</i>	95
6.6.2 – <i>Controle Social</i>	96
6.6.3 – <i>Capacitação</i>	96
6.6.4 – <i>Comunicação</i>	98
6.6.5 – <i>Fortalecimento Institucional</i>	99
6.6.6 – <i>Construção das cisternas de placas</i>	100
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA	108
3.1 – Escolha metodológica do estudo.....	108
3.2 – Caracterização da área de estudo.....	113
CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS	114
4.1 – Análise dos resultados.....	114
4.2 – Dimensões.....	114
4.2.1- Dimensões Sociais.....	114
4.2.1.1 – Sexo.....	114

4.2.1.2 - Nível de Escolaridade.....	115
4.2.1.3 – Tipo de Ocupação.....	115
4.2.1.4- Número de pessoas que moram na casa.....	116
4.2.1.5 – Crianças menores de cinco anos.....	117
4.2.1.6- Crianças acima de cinco anos.....	118
4.2.1.7- Número de idosos.....	119
4.2.1.8- Número de pessoas com necessidades especiais.....	119
4.2.1.9 – Sempre morou nesta localidade ?.....	120
4.2.1.10 – Condições da Propriedade Atual.....	121
4.2.1.11-Escolaridade do Chefe de família.....	121
4.2.1.12- Ocupação principal do chefe de família.....	122
4.2.1.13 – Tem alguém na casa que sabe ler e escrever ?.....	123
4.2.1.14 - Animais existentes na propriedade.....	123
4.2.1.15 – Condições de moradia.....	124
4.2.1.16 – Condições de higiene da moradia.....	125
4.2.1.17 – Condições de higiene da família.....	125
4.2.1.18 – A qualidade de vida melhorou com o uso da cisterna ?.....	126
4.2.2 – Dimensões Econômicas.....	126
4.2.2.1- Composição da renda familiar.....	126
4.2.2.2 - Bens familiares.....	128
4.2.3 – Dimensões Ambientais.....	129
4.2.3.1 – Disponibilidade de água encanada.....	129
4.2.3.2 – Origem da água que a família consome para beber.....	130
4.2.3.3 – Armazenamento da água para beber.....	131
4.2.3.4 – A família trata a água para beber ?.....	132
4.2.3.5 – Formas de tratamento da água.....	133
4.2.3.6 – Material utilizado para filtração.....	133
4.2.3.7 – Utilização de medidas de cloro.....	134
4.2.3.8 – Utilização de medidas de cloro.....	135

4.2.3.9 – O cloro é adicionado?.....	136
4.2.3.10 – Origem da água para higiene pessoal.....	136
4.2.3.11 – Armazenamento da água para higiene pessoal.....	137
4.2.3.12 – Uso da água da cisterna.....	138
4.2.3.13 – Qualidade da água da cisterna.....	139
4.2.3.14 – Origem da cisterna.....	140
4.2.3.15 – Tipo de uso da cisterna.....	140
4.2.3.16 – Modelo da cisterna.....	141
4.2.3.17 – Abastecimento antes da cisterna.....	142
4.2.3.18 – A cisterna trouxe melhorias?.....	143
4.2.3.19 – A água da cisterna é suficiente para o ano todo ?.....	143
4.2.3.20 - A água da chuva é suficiente para encher a cisterna ?.....	144
4.2.3.21 – Quando acaba a água da chuva acumulada na cisterna, de onde vem a água para uso da família ?.....	145
4.2.3.22 – Recebe água de carro pipa ?.....	145
4.2.3.23 – Qual a origem da água do carro-pipa?.....	146
4.2.3.24 – Frequencia de abastecimento com água do carro-pipa.....	147
4.2.3.25 – Realiza limpeza-manutenção da cisterna ?.....	148
4.2.3.26 – Periodicidade da limpeza da cisterna.....	149
4.2.3.27 – Limpeza da cisterna.....	150
4.2.3.28 – Material usado na limpeza.....	150
4.2.3.29 – A primeira chuva vai para a cisterna?.....	151
4.2.3.30 – Limpeza do telhado.....	152
4.2.3.31 – Realização de limpeza da calhas.....	153
4.2.3.32 – Cuidado com a entrada de sujeira na cisterna.....	153
4.2.3.33 – Você considera importante a economia de água ?.....	154
4.3 – Sistema de manejo de captação da água.....	155

4.3.1- Costuma pintar a cisterna ?.....	155
4.3.2 – Tipo de tinta usada para pintar a cisterna.....	155
4.3.3 – Retirada da água da cisterna.....	156
4.3.4 – Se utiliza balde/lata, esta usada apenas para a retirada de água ?.....	157
4.3.5 – Quantas águas de inclinação ?.....	158
4.3.6 – Quantidade de calhas.....	158
4.3.7 – Material predominante da cobertura.....	159
4.3.8 – Conservação da cisterna.....	160
4.3.9 – Higiene do telhado.....	160
4.3.10 – Tipo de sujeira mais encontrada no telhado.....	161
4.3.11 – Material predominante das paredes.....	162
4.3.12 – Apresentação de inadequações.....	162
4.3.13 – Tipos de inadequações.....	163
4.3.14 – Estado de conservação da cisterna.....	164
4.3.15 – Volumes de recursos hídricos observados nas cisternas.....	165
4.3.16- Aspectos observados nas águas das cisternas.....	165
4.3.17 – Proximidade dos criadouros.....	166
4.3.18 – Localização da fossa séptica em relação à casa.....	167
4.3.19 – Localização da fossa em relação à cisterna.....	167
4.4 – Ação coletiva e mobilização social.....	168
4.4.1 – Você conhece o P1MC ?.....	168
4.4.2 - Quais os objetivos do P1MC ?.....	169
4.4.3 - Você sabe quais os critérios para receber a cisterna ?.....	170
4.4.4 - Você sabe quem financia esse programa das cisternas ?.....	170
4.4.5 - Você considera a técnica usada para a captação da água de chuva fácil de entender?.....	171
4.4.6 - Como ocorreu o processo de preparação da construção da cisterna ?.....	171

4.4.7 - Você considera importante aumentar a capacidade de captação de água de chuva? Na sua opinião, o que poderia ser feito para ter esse aumento ?.....	172
4.4.8 - Na sua opinião, além desse projeto das cisternas, que outras iniciativas e propostas poderiam ser feitas para melhorar as suas condições de vida aqui?.....	173
4.5 - Condições de saúde das famílias assistidas pelo P1MC.....	173
4.5.1 - Quais eram as doenças mais freqüentes antes desse programa de cisternas ? As doenças diminuíram após a chegada da cisterna ?.....	173
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES.....	175
5.1 – Conclusão.....	175
5.2 – Recomendações.....	179
5.3 - Referências Bibliográficas.....	180
Anexos.....	188

Capítulo 1

Introdução

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo são apresentadas a caracterização da situação problema, os objetivos e a justificativa da pesquisa, o enfoque interdisciplinar do estudo, a contribuição científica, além da estrutura do trabalho.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O Semi-Árido brasileiro concentra os piores indicadores sociais do país educação, saúde, mortalidade infantil, analfabetismo, situação que convive com um ambiente sócio-econômico e político marcado pela concentração de poder e renda, sobretudo na zona rural. Como efeito dos sistemas de dominação social, política e econômica, os acentuados períodos de estiagem continuam produzindo efeitos negativos. Mesmo com o crescimento dos negócios, a economia dessas regiões permanece fragilizada. Assim, o antagonismo entre modelos produtivos obsoletos e o progresso tecnológico persiste através do continuísmo das desigualdades sociais e as vantagens econômicas mantidas pelos segmentos sociais privilegiados. Para tanto é preciso buscar novos modelos sociais e econômicos que possam fortalecer o esforço permanente do sertanejo em viabilizar boas condições de vida e condições favoráveis para seus sistemas produtivos.

Segundo Andrade (2005), a inexistência de uma reforma agrária contribui para acentuar os efeitos das estiagens e das secas periódicas o que vem comprometendo as possibilidades de mudanças qualitativas em termos de qualidade de vida para a população nordestina, particularmente para a sua população rural. No entanto, a simples criação de assentamentos rurais no Semi-Árido, sem que haja investimento em tecnologia, assistência técnica e planejamento parecem ser insuficientes para alterar a situação de pobreza e vulnerabilidade em que vive sua população. Nesse sentido, é preciso buscar soluções inovadoras, tanto na perspectiva tecnológica, como do ponto de vista social e econômico.

A região Nordeste concentra apenas 2,7% da água doce disponível no Brasil. Entretanto, Diniz (2002) afirma que, ainda assim, a convivência do homem com o Semi-Árido pode ser viabilizada através de medidas políticas agrárias e agrícolas, de tecnologias apropriadas, da gestão democrática e descentralizada dos recursos hídricos perante o

intervencionismo governamental. Diante dessas medidas, as distorções seculares, responsáveis pelo aumento das mazelas no meio rural, poderão ser corrigidas.

Esta região, apesar de apresentar (em boa parte) condições melhores de chuvas, os meses de estiagem (verão) representam períodos de dificuldades enormes para as comunidades locais, tendo em vista a falta de condições para armazenar água e alimentos, para consumo humano e animal.

Segundo Furtado (1999), o problema da seca no Semi-Árido nordestino é mais um problema social do que natural, visto ser um fenômeno conhecido e a sua ocorrência, previsível. A partir desse conhecimento prévio, torna-se oportuno o desenvolvimento de ações sustentáveis através de políticas públicas que diminuam o “flagelo da seca” que perdura desde o período colonial.

O acesso à água é um dos problemas enfrentados na região, já que nas comunidades e nas casas dispersas, não há água encanada. As famílias recorrem aos reservatórios existentes: açudes, barreiros, aos quais, todos os dias se dirigem à busca de água. Esse trabalho muitas vezes é feito pelas mulheres, e não é raro que elas tenham que sair ainda na madrugada para trazer água, em baldes na cabeça, fazendo várias viagens e gastando nesse serviço várias horas. O tempo passado nisso, o esforço e o desgaste físico, a qualidade duvidosa da água, devem aqui ser considerados.

Um dos momentos decisivos na afirmação de um novo paradigma para o enfrentamento do problema deve ser considerado, com o **Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semi-Árido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC)**, criado em 2003, pela ASA, Articulação do Semi-Árido. O programa baseia-se na construção de cisternas de placas através da atuação de diversos atores sociais em conjunto com a mobilização e capacitação das comunidades locais. Por conseguinte, vários questionamentos podem ser aferidos sobre a utilidade das cisternas inseridas no P1MC, relacionados ao modelo de cisterna adotado.

As questões abordam temas como os custos de instalação, se são viáveis e efetivas a participação das famílias e as metodologias de capacitação técnica das comunidades envolvidas, se o modelo adotado é econômico e adequado para as condições de recursos naturais (pluviosidade) e da demanda de água de uma família.

Na Paraíba, a primeira grande iniciativa foi, desde 1993, a divulgação da cisterna de placas, cujo modelo foi desenvolvido na Bahia. Esse modelo, que resgatava uma prática camponesa tradicional de estocar água, utiliza uma tecnologia mais simples e barata; a

cisterna, feita de finas placas de cimento, é redonda e parcialmente enterrada, o que lhe dá mais força. Várias entidades que tinham participado das primeiras mobilizações se organizaram em parceria. Em Lagoa Seca, por exemplo, três cisternas foram construídas em prédios comunitários, pelos camponeses trabalhando nas Frentes de Emergência e serviram de unidades demonstrativas, para a capacitação de pedreiros. Também houve uma capacitação das comunidades em gestão da água.

Assim, o conceito de “convivência com o semi-árido”, desenvolvido em oposição ao conceito da “luta contra as secas”, acabou mobilizando alguns segmentos da sociedade civil (sindicatos de trabalhadores rurais, associações de agricultores e moradores, ONGs) e motivou a elaboração de referências tecnológicas e organizativas. O objetivo destes setores era gerar propostas para um novo modelo de políticas públicas, de longo prazo, estruturantes e voltadas para a convivência no Semi-Árido, de tal forma que as ações de emergência (frentes de emergência, distribuição de água com carros-pipa) pudessem ser definitivamente dispensadas. Esse novo modelo seria baseado no respeito à dignidade das populações antes consideradas como dependentes; agora, elas iam se mobilizar para assumir de forma organizada e criativa as soluções próprias a enfrentar os desafios do semi-árido. Seu saber tradicional e seus experimentos de manejo da natureza deveriam ser daqui para frente, valorizados e aprimorados, no diálogo com o saber científico.

Diante do contexto, o presente estudo apresenta o seguinte problema de pesquisa: **O Programa de formação e mobilização social para a convivência com o Semi-Árido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) contribui para a melhoria da qualidade de vida da população rural no Semi-Árido ?**

1.2. JUSTIFICATIVA

O fenômeno natural da seca assola o Brasil há muito tempo, de modo que a escassez de água no Semi-Árido não representa qualquer novidade. Entretanto, não é a ausência de chuva ou sua irregularidade a responsável pelo agravamento das conseqüências desse fenômeno, mas sim a carência de políticas públicas de gestão de recursos hídricos consoantes com a real situação das regiões semi-áridas, que tem sido indicada como uma das principais causas desse subdesenvolvimento, aspecto constatado em diversos estudos.

De acordo com Andrade (2005), as bases de uma política pública deverão estar focadas nos interesses majoritários da população, e não nos de uma parcela minoritária. Essas

bases consolidam-se no desenvolvimento da exploração agrícola de forma criativa, sustentável e atrelado à utilização de tecnologias sociais simples e inovadoras. Furtado (1999) acrescenta que a falta de investimentos em políticas públicas sustentáveis baseadas no paradigma da convivência, sob a qual foi desenvolvida a proposta do (P1MC), condenou as sociedades às piores formas de subdesenvolvimento. E conclui que o ecológico, o econômico, o social e o político se entrelaçaram para produzir o duro cimento em que se alicerçou o subdesenvolvimento do Nordeste.

No Nordeste do Brasil, há três milhões e trezentos mil domicílios na zona rural. Dois terços desse total, isto é, mais de dois milhões não têm água, de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud). São aproximadamente dez milhões de pessoas sem acesso à água potável. Nesta região e em parte de Minas Gerais e Espírito Santo, onde predomina o clima semi-árido, o programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) é uma alternativa de sucesso para garantir água para milhões de pessoas beberem e cozinham no período de seca.

A média de água da chuva anual é variável, mas em algumas áreas chega a ser inferior a 400 milímetros. No entanto, esta média de água da chuva quase dobra, se for considerada toda a região. Em termos gerais o que há é a falta da distribuição da água. No Semi-Árido, em geral, a chuva cai, com fartura, durante cerca de quatro meses por ano, de novembro a fevereiro. Estas águas se perdiam e as dificuldades das famílias eram grandes nos oito meses de seca, antes do início do programa das cisternas.

Entretanto, nas últimas décadas a perspectiva de combate à seca vem se modificando, visto que os problemas do Semi-árido Brasileiro não estão apenas ligados à escassez hídrica. Percebe-se uma nova junção de idéias baseadas na convivência com o semi-árido através de práticas e políticas públicas caracterizadas pela busca da sustentabilidade. Assim, o P1MC visa desencadear um movimento de ações articuladoras e de convivência sustentável com o ecossistema do Semi-Árido, através do fortalecimento da sociedade civil, da mobilização social, do envolvimento e capacitação das famílias, da valorização dos recursos hídricos com uma proposta de educação contínua voltada para a inclusão da sustentabilidade no semi-árido brasileiro.

Em face desta realidade, o programa Um milhão de cisternas (P1MC) foi proposto para permitir o acesso à água potável para cerca de 5 milhões de pessoas distribuídas em 11 estados brasileiros, a partir da ação de atores sociais. As cisternas, além de armazenarem água proveniente das chuvas, também têm o propósito de ajudar as famílias no gerenciamento

desse recurso natural. Assim, o P1MC torna-se relevante devido à sua concepção inovadora e a proposições que buscam articular uma nova visão das regiões semi-áridas, pautadas na sustentabilidade, na cidadania e no caráter educativo de preservação.

1.3 OBJETIVO GERAL

Avaliar os diferentes tipos de contribuições econômicas, sociais e ambientais do Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semi-árido: Um milhão de Cisternas Rurais (P1MC) para a melhoria da qualidade de vida da População Rural no Semi-árido Nordeste.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar as bases da tecnologia utilizada (tecnologia social) e seus efeitos sobre o sucesso/não sucesso do Programa, assim como os diferentes modelos de cisternas (custo, durabilidade, eficiência);
- Relatar a experiência do trabalho comunitário e solidário no processo técnico da construção das cisternas, já que o programa é de formação e mobilização social;
- Relacionar o sistema de manejo da captação de água da chuva e da sua manutenção, com os problemas já percebidos (qualidade da água);
- Descrever a ação coletiva, deslançada pelos movimentos sociais e entidades para a multiplicação das cisternas;
- Avaliar os efeitos desse sistema hídrico quanto às condições de saúde das famílias que construíram as cisternas;
- Analisar as dimensões econômicas, sociais e ambientais do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), enquanto uso de uma tecnologia de otimização dos recursos humanos, materiais e culturais das comunidades rurais da microrregião do semi-árido nordestino.

1.5 ENFOQUE INTERDISCIPLINAR

A atuação das ações coletivas do P1MC nas regiões do Semi-Árido congrega diversos aspectos interdisciplinares, como: questões que envolvem a saúde pública; a gestão dos recursos hídricos; a agricultura familiar; o desenvolvimento rural, a agroecologia; o gerenciamento e o planejamento de custos, assim como diversos aspectos tecnológicos de engenharia. Deste modo, o estudo apresenta no seu escopo consonâncias entre as esferas

econômica, administrativa, ambiental e antropológica da sociedade, bem como entre os aspectos da saúde pública e do gerenciamento adequado dos recursos naturais. A ação do P1MC através das construções de cisternas de placas contém informações e variáveis sociais, riquezas que vão além de sua função imediata de armazenagem de água.

1.6 CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO

Diante da importância, abrangência e dinâmica estrutural do Programa de formação e mobilização social para a convivência com o Semi-Árido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) a contribuição desse trabalho ao mundo científico será identificar e avaliar os diferentes tipos de contribuições do P1MC para a melhoria da qualidade de vida da população rural no Semi-Árido.

Ademais, o estudo se dá devido à inexistência de pesquisas que contemplam as contribuições derivadas das ações do P1MC no estado da Paraíba, visto que os estudos existentes no estado são referentes aos aspectos físico-químicos e bacteriológicos das águas das cisternas realizados por Ceballos (2006). Cabe ressaltar que outro estudo sobre o (P1MC) balizado em indicadores de sustentabilidade foi finalizado por Santos (2009), no estado do Sergipe.

Portanto, acredita-se ser uma contribuição para a sociedade, como também para o meio acadêmico, visto que o estudo apresenta-se como um ponto de partida para a realização de futuras pesquisas sobre as ações e resultados do P1MC na Paraíba.

1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho possui a seguinte estrutura: no capítulo 1, são apresentadas as considerações introdutórias, caracterização da situação problema, apresentação dos objetivos e justificativa da pesquisa.

O capítulo 2 apresenta a abordagem teórica sobre os seguintes temas: análise conceitual e ideológica da tecnologia apropriada, tecnologia social, captação e manejo de água da chuva, o uso de cisternas para o armazenamento de água no semi-árido brasileiro, fatores fundamentais para aumentar o aproveitamento da água de chuva com a utilização de cisternas e a análise histórica, conceitual e estrutural do P1MC. O capítulo 3 trata dos aspectos

metodológicos da investigação, no capítulo 4 constam as análises dos resultados da pesquisa e o capítulo 5 trata das conclusões e recomendações para trabalhos futuros.

Capítulo 2

Referencial Teórico

CAPITULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo faz algumas reflexões sobre o paradoxo da tecnologia na transformação das relações do homem com a sociedade. Aborda conceitos sobre tecnologias apropriadas e sociais, captação e manejo de água da chuva, como também o uso de cisternas para o

armazenamento de água pluviais no semi-árido brasileiro. Neste mesmo capítulo também são abordados os fatores fundamentais para o aumento da captação e armazenamento da água de chuva pelas cisternas e a análise histórica, conceitual e estrutural do P1MC.

2.1– O Paradoxo da Tecnologia: Transformando a relação do homem com o mundo

Os diversos contextos históricos que norteiam o desenvolvimento da humanidade mostram que em todas as épocas a tecnologia exerceu um verdadeiro fascínio sobre o homem, de modo que a evolução tecnológica está intimamente relacionada à descoberta de novos produtos ou processos de produção e, sobretudo, à atribuição de poderes quase míticos na resolução de problemas e na satisfação das necessidades e desejos individuais.

Deve-se ressaltar que, da mesma forma que a Revolução Industrial provocou mudanças sensíveis na sociedade, a evolução tecnológica proporcionou a descentralização da economia, alterações em práticas culturais, redefinição de novos padrões de trabalho, a criação de um novo direcionamento para a democratização da informação e alterações no ambiente natural. Desta forma, ao longo de várias décadas, houve uma propagação das variantes que locupletam a definição e, conseqüentemente os avanços das tecnologias. Portanto, é oportuno frisar alguns conceitos com a finalidade de parametrizar embasamentos que contribuirão para um melhor entendimento do termo tecnologia e, conseqüentemente, a sua relação com o ser humano.

A tecnologia é uma ferramenta que sofreu e causou alterações substanciais de caráter político, econômico, social, ambiental e filosófico no decorrer de vários séculos até a nossa contemporaneidade, gerando desconfiças e afirmações. Face ao exposto, Miranda (2002) ressalta que a tecnologia não pode ter os seus preceitos reduzidos em apenas avaliações tecnicistas, ela possui um papel mais importante, sobretudo na aglutinação entre o saber e o fazer (teoria e prática).

Assim sendo, Bastos (1998) corrobora com Miranda(2002) ao afirmar que a tecnologia, além de ser um modo de produção, o qual utiliza todos os instrumentos e artificios, também possui a função de organizar e perpetuar as vinculações sociais no campo das forças produtivas. Dessa forma, a tecnologia é tempo, é espaço, pois não é apenas fabricada no recinto dos laboratórios e usinas, mas recriada pela maneira como for aplicada e metodologicamente organizada.

Na visão de Baumgarten (2006 b p. 288) a tecnologia possui um caráter social, e é definida como:

(...) uma atividade socialmente organizada, baseada em planos e de caráter essencialmente prático. Tecnologia compreende, portanto, conjuntos de conhecimentos e informações utilizados na produção de bens e serviços provenientes de fontes diversas, como descobertas científicas e invenções, obtidas por meio de distintos métodos, a partir de objetivos definidos e com finalidades práticas (...) como toda produção humana, a tecnologia deve ser pensada no contexto das relações sociais e dentro de seu desenvolvimento histórico.

Para Goldemberg (1978) a tecnologia é uma corporificação de um conjunto de conhecimentos que uma sociedade dispõe nos âmbitos científicos e industriais, compreendendo os elementos sociais e físicos, e suas respectivas aplicações na produção de bens e produtos.

Contextualizando os conceitos de desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento econômico, Buarque e Buarque (1983.p 9) definem tecnologia como:

O conjunto dos procedimentos e métodos que o homem usa para, através do trabalho, dominar a natureza, transformando-a nos bens e serviços que necessita para seu bem estar. Ao longo da história, o homem criou formas de produzir cada vez mais eficiente, no sentido de ampliar a quantidade de bens e serviços, reduzindo a quantidade de trabalho necessário. Se acostumou a chamar de desenvolvimento econômico ao crescimento constante de bens e serviços, enquanto que ao avanço das formas de produzir se chamou de desenvolvimento tecnológico.

Entretanto, mesmo diante do crescimento acelerado na produção de bens e serviços concatenados com o desenvolvimento evolutivo das tecnologias, Arocena (2004) ressalta que a tecnologia tem modificado o poder de produzir e destruir, gerando desta forma riscos para a vida, como também, este poder está socialmente e regionalmente mal distribuído, concentrando a tecnologia e os seus avanços nas mãos de apenas alguns atores sociais. Assim,

a tecnologia pode ser direcionada como um instrumento de manipulação de poder, e devido a esta utilização equivocada, uma grande parcela de pessoas não tem acesso aos seus avanços.

Em consequência disso, Carvalho (1998) destaca que a evolução tecnológica levou o homem a idealizar uma interpretação determinística da própria tecnologia, sendo colocada como a única solução plausível para a resolução dos problemas do desenvolvimento de uma sociedade, deixando de lado considerações imprescindíveis sobre a dominação de grupos políticos e, sobretudo, a desigualdade entre os povos. Assim, a idéia do determinismo tecnológico defende uma lógica funcional autônoma, que pode ser elucidada independente da sociedade.

Porém, na visão de Bastos (1998), as conjecturas que envolvem o desenvolvimento da tecnologia perpassam por um processo de aprendizagem contínuo, não pelo seu poder manipulativo e determinista, mas pela ótica da criatividade e um aporte emancipatório que busca a síntese de uma coletividade no seu usufruto.

Destarte que, mesmo diante deste processo contínuo de aprendizagem, a tecnologia por muito tempo foi considerada, ingenuamente, neutra, ou seja, a tese da neutralidade não reconhece a convergência da ciência e a tecnologia com o contexto social, político e econômico no qual elas são geradas. No entanto, a partir do avanço do movimento ludita em relação à tecnologia, o formato equivocado refletido na idéia da neutralidade foi sendo paulatinamente retificado por meio de uma nova linha de pensamento, na qual a tecnologia mesmo oferecendo diversos benefícios, também pode acarretar ações prejudiciais para a sociedade.

Nessa perspectiva, Laranja, Simões e Fontes (1997, p.23) ratificam “Ciência e tecnologia não são neutras, pois refletem as contradições das sociedades que as engendram, tanto em suas organizações quanto em suas aplicações. Na realidade, são formas de poder e de dominação entre grupos humanos e de controle da natureza”.

Desta forma, os avanços da tecnologia podem favorecer a uma determinada nação, mas podem se mostrar ineficaz em relação à outra. Isso demonstra que as inovações tecnológicas por muitas vezes não conseguem suprir as necessidades de um ou outro grupo devido às várias circunstâncias socioeconômicas e culturais. Para Pauli (1998), a correta utilização da tecnologia só poderá ser feita por meio de uma internalização baseada em um processo de informações e reeducação dos recursos humanos, tornando possível a realização de adaptações proveitosas originadas a partir dos interesses sociais de quem as utiliza.

De acordo com Carvalho (1988), a variabilidade destes interesses sociais representa um caminho para se chegar à tão almejada democratização do processo decisório que fundamenta o desenvolvimento tecnológico. Esta diversidade de interesses cria uma conjectura de preceitos ideológicos que proporcionarão uma nova postura crítica sobre as formas de apropriação e utilização das tecnologias.

Deve-se ressaltar que, partindo de um pressuposto que pondera a tecnologia como resultado de escolhas e decisões originadas por atores sociais, quanto maior for a diversidade de interesses, com força organizada no âmbito das políticas tecnológicas, maiores serão as possibilidades para que as inovações tecnológicas se tornem mais consoantes com os anseios da sociedade.

Neste contexto, o crescente potencial técnico-científico desenvolvido por várias nações deveria ser direcionado para a solução de problemas sociais cada vez mais crônicos, como por exemplo, a miséria e a degradação humana. Segundo Shumacher (1983), a concretização deste novo direcionamento das ações tecnológicas só poderá ser realizada através de um novo pressuposto, no qual uma estrutura organizacional e política deverão ser criadas com a função de construir uma sinergia com os postulados tecnológicos, visando deliberar atos proativos para a resolução de problemas básicos e reais, ao invés de apenas prosseguir com a concentração de altos investimentos tecnológicos que satisfaz apenas uma minoria em um ambiente social tão complexo.

A inexistência de uma harmonia crescente entre os interesses do crescimento tecnológico e os anseios sociais, gera diversas conseqüências socioeconômicas e culturais que comprometerão o desenvolvimento de uma nação por vários anos. Para Dowbor (1994), a implicação prática desta persistente relação anacrônica entre o desenvolvimento da tecnologia e o declínio social é simples: se não forem encontrados mecanismos de decisão que devolvam à sociedade as rédeas sobre o próprio desenvolvimento da tecnologia, a sua sobrevivência estará comprometida.

Para tanto, o início do entendimento deste problema envolve um redirecionamento de um novo estilo de vida, dotado de novos métodos produtivos e de um novo padrão de consumo, ou seja, a constituição de uma junção de interesses sociais e tecnológicos, no sentido de criar um planejamento permanente e equitativo. (SHUMACHER,1983).

Na concepção do mesmo autor, a busca por este novo estilo de vida que defende uma nova ótica sobre as questões sociais, ambientais, econômicas e culturais, deverá ser consubstanciada no desenvolvimento de tecnologias que sejam:

- suficientemente baratas para serem acessíveis a todos;
- adequadas a aplicação em pequena escala;
- compatíveis com a necessidade humana de criatividade.

Posto isto, a conexão dessa trílice que locupleta uma nova postura na interatividade do binômio tecnologia e interesses sociais, defende um desenvolvimento de forma integralizada, ou seja, aglutinando todos atores sociais que fazem parte do contexto social, atores estes que por muitas vezes não são devidamente reconhecidos pelos ditames dos modelos tecnológicos desenvolvimentistas convencionais.

Os paradoxos que orientam o desenvolvimento tecnológico e, conseqüentemente transformam peremptoriamente as relações do homem com o mundo, seguirão no quadro evolutivo das sociedades modernas por muitos anos como um desafio marcado por contrastes nas esferas socioeconômicas, ambientais e culturais que corporificam o contexto de uma sociedade. Conforme Silva e Motta (2005), a sociedade é dominada pelo desenvolvimento científico-tecnológico, todavia, torna-se fundamental a construção de pensamentos reflexivos sobre os principais contrastes oriundos desta hegemonia técnico – científica, na tentativa de direcionar os avanços tecnológicos para uma outra perspectiva. É inegável que o progresso tecnológico não vem atendendo às necessidades básicas reais da população, entretanto, a concentração deste progresso nas mãos de uma pequena parcela representa um cenário preocupante que retrata de forma fidedigna o modo “*operandis*” do sistema capitalista.

Dada a relevância deste cenário inquietante, é essencial que ocorra uma revitalização nos modelos político-administrativos dos governos, com o intuito de priorizar as tecnologias para o bem estar e promoção humana, visando assim o alcance da qualidade de vida. No entanto, a ciência e a tecnologia nos últimos anos têm concentrado seus esforços em campos muito distantes das necessidades cotidianas da sociedade, obstaculizando de forma incisiva as mudanças dos paradigmas vigentes.

Para corrigir as falhas históricas do paradigma desenvolvimentista que controla os avanços tecnológicos, o desenvolvimento científico-tecnológico deverá ser redimensionado enfatizando o bem-estar da população e não somente a vertente econômica como acontece nos dias de hoje. Um desenvolvimento científico-tecnológico com vistas a engendrar a responsabilidade social em suas diretrizes não pode ser orientado de acordo com o velho sistema econômico, político e moral. Deve-se ampliar o grau de responsabilidade individual e coletivo de uma forma mais contundente do que as dos tempos anteriores. Assim sendo, a necessidade de se proporcionar a toda população uma educação científica e tecnológica torna-

se imprescindível, pois a lacuna de tais conhecimentos leva à ausência de responsabilidades. (SILVA e MOTTA,2005)

Considerando a problemática do desenvolvimento tecnológico no que concerne ao seu alto índice de exclusão, os mesmo autores argumentam sobre a necessidade de uma composição de uma nova interpretação mais interativa e contextualizada sobre a tríade ciência, sociedade e tecnologia, como também, das políticas públicas que irão administrar as complexidades positivas e negativas das mudanças tecnológicas, ou seja, se podem contribuir ou não para um contexto sócio econômico e ambiental harmônico e não excludente.

Portanto, para se construir uma sociedade distinta e desvinculada da tecnologia capitalista que molda cada vez mais os estilos de vida, torna-se relevante engendrar alterações consubstanciais sobre a verdadeira importância da tecnologia. Tais alterações só poderão ser arquitetadas e solidificadas através de uma renovação das avaliações críticas sobre a tecnologia, e os seus paradoxos referentes às suas funcionalidades sociais, no sentido de repensar e redimensionar o seu papel na sociedade, como por exemplo, no uso e na valorização das chamadas tecnologias apropriadas.

2.2– Tecnologia Apropriada: Análise Conceitual e Ideológica

A tentativa de criar novos paradigmas tecnológicos não é antiga. No final do século XIX, a Índia ficou notadamente reconhecida como o berço do que veio a se chamar no Ocidente de TA (tecnologia apropriada), com pensamentos reformadores voltados para o desenvolvimento de tecnologias tradicionais.

Segundo Jequier (1979), as tecnologias apropriadas possuem os seus preceitos organizados nos postulados e práticas dos reformadores hindus do final do século XIX. Personalidades como: Marajá de Baroda, Rebindranath e, posteriormente Mahatmam Gandhi, são exemplos de reformadores que construíram os primeiros alicerces para o processo de reabilitação e desenvolvimento das indústrias tradicionais das aldeias, processo este que ocorreu em um período de dominação britânica, no qual dificultava as reformas que deveriam ser efetivadas na sociedade indiana.

De acordo com Herrera (1983), Mahatmam Ghandi defendia o melhoramento das técnicas locais, a adaptação da tecnologia ao meio ambiente da Índia e, sobretudo, a promoção de pesquisas científicas e tecnológicas com a finalidade de solucionar diversos problemas. Na concepção deste reformador, a transformação da sociedade seria um produto de um processo orgânico, originado de processo endógeno, e não por meio de uma determinação externa. Na

doutrina social de Ghandi o conceito de TA está nitidamente definido, embora, o mesmo nunca tenha usado esse termo.

Por conseguinte, Bloom (1989) menciona que os valores sociais, morais e éticos imbricados nas sociedades e comunidades universitárias começaram a ser contestados com mais veemência na década de 60, contestações que se notabilizaram de forma mais acentuada nos EUA e Europa com o intuito de criar novos caminhos desvinculados de modelos basilados no consumismo, mas sim coadunados com modelos alternativos que levem a incutir uma nova ordem de valores na sociedade

Entre as décadas de 60 e 70, diversos fatores propiciaram o desenvolvimento do movimento da tecnologia apropriada. É importante destacar dentre esses fatores, o desencanto e o ceticismo com relação aos processos de desenvolvimento praticados até então. Assim, diante deste cenário de descrença sobre os modelos desenvolvimentistas, um dos méritos do movimento das tecnologias apropriadas foi dar início a uma fase embrionária de debates mais amplos sobre os paradigmas ideológicos vigentes que norteiam o uso das tecnologias, contextualizando desta forma, assuntos de grande relevância socioeconômica, como por exemplo, a globalização mundial, o colapso dos sistemas econômicos, questões ambientais e o uso sócio-político das tecnologias.

Destarte que diversas propostas e concepções tecnológicas foram genericamente denominadas de tecnologias apropriadas entre as décadas de 70 e 80. Por exemplo, Shumacher (1979) criou a terminologia tecnologia intermediária para sugerir um modelo que ajustasse elementos das tecnologias tradicionais com os das tecnologias modernas. Na visão de Dickson (1974), a designação foi a tecnologia alternativa, visto que defende novas concepções alternativas reais de utilização de equipamentos e formas organizacionais que corporificam os modelos tecnológicos atuais. Entretanto, a nomenclatura escolhida por Barbieri (1989) foi a de tecnologia de baixo custo, porque se caracteriza pela redução considerável de custos dos produtos finais ou serviços finais, ou, o baixo custo de investimentos indispensáveis para produzi-los. Assim, expressões como tecnologia ambientalmente saudável, comunitária, da era social, do terceiro milênio, participatória, progressiva, entre outras, mostram a força desse movimento e, sobretudo, sua variedade de propostas.

De acordo com Howes (1979), a definição de uma teoria sobre a TA consiste em um desafio muitas vezes caracterizado por contrastes e novas reflexões. O autor se mostra temeroso quanto à possibilidade de definir um conceito sobre a TA de forma inquestionável,

de modo que todas as técnicas de produção são apropriadas ao interesse de alguém e virtualmente qualquer coisa pode ser (e tem sido) justificada como apropriada de acordo com um critério ou outro.

Para tanto, de acordo com a visão de certa forma falaciosa da teoria de mercado, a escolha de uma tecnologia deve ser balizada na aceção dos meios economicamente eficientes de cumprir uma tarefa produtiva.

Em síntese, esta visão sustenta que as tecnologias estão despidas de substância social e política e, portanto, devem ser empregadas sempre e em todos os lugares em que forem percebidas pelo seu usuário final como sendo melhor e mais eficiente do que aquelas que, até então, utilizava. Coerentemente, os advogados dessa posição afirmam que a tecnologia é neutra de valor e que a escolha de uma certa tecnologia deve ser guiada, exclusivamente, por critérios de eficiência e de racionalidade instrumental, ou seja, buscando a melhor combinação possível entre meios e fins, sem importar com a natureza e qualidade dos fins em si mesmos. Esta posição pode ser encontrada, por exemplo, no tratamento que é dado pelos economistas convencionais ao problema da escolha da tecnologia. Para o economista, a palavra tecnologia descreve a relação que existe entre os insumos de produção e o produto que expressa coma uma função de produção, a qual, no modelo neoclássico moderno, é reduzida a dois fatores, o capital e o trabalho. TEITEL (1978,pág.156)

Entretanto, Freire (2000) garante que as tecnologias não são neutras e muito menos se posicionam em um patamar acima das diferenças sociais e dos interesses de cada país. As tecnologias fornecem um portfólio para a construção de sociedades mais justas e democráticas, desde que haja vontade política.

Nesse contexto, conforme Kaplinski (1990), o papel da TA seria promover uma reação aos modelos de padrões desenvolvimentistas ensejados pela teoria de mercado no pós-guerra, tanto nos países desenvolvidos nessa época, quanto nos denominados subdesenvolvidos. Desta forma, um dos

postulados das tecnologias apropriadas foi discutir a tecnologia dentro de considerações mais amplas do que a abordagem dominante, na qual prevalece a avaliação econômica e técnica realizada sob a ótica do capital.

Faz-se importante ressaltar que, com o transcorrer dos anos caracterizados pela aplicação de políticas de cunho desenvolvimentista iniciadas na década de 50 e que objetivavam reproduzir nos países subdesenvolvidos o modo de vida dos países desenvolvidos, sobretudo o papel da tecnologia, a sua importação tinha uma função capital para desenvolver os países do terceiro mundo. A partir da década de 60, surgiram teorias que preconizavam a tecnologia como a principal força motriz do subdesenvolvimento. Nesse contexto, o crescimento acelerado e indiscriminado estava por ser questionado em todos os seus postulados desenvolvimentistas.

De acordo com Shumacher (1979), diante do questionamento sobre os limites do crescimento foi lançado o conceito de tecnologia intermediária que seria caracterizada pelo baixo custo de capital, pequena escala e não-violência, como também, abrangendo uma dimensão ambiental das tecnologias que seriam mais apropriadas para os países subdesenvolvidos. O autor ainda afirma que as tecnologias desenvolvidas advindas dos países desenvolvidos não se adequam aos países em desenvolvimento devido a sua crescente modernidade que demanda muitos recursos para a sua devida manutenção.

O mesmo autor enfatiza a tentativa do ser humano em sobrepujar e conquistar a natureza, como também enfatiza nas falsas ilusões das suas faculdades ilimitadas pelos efeitos científicos e técnicos que fornecem um falso entendimento de ter ajustado as dificuldades da produção e, sobretudo, do não reconhecimento de que o bem maior é o capital da natureza e não o capital produzido e especulado pelo homem.

Face ao exposto, essas concepções, de alguma forma, tentam parametrizar diferenças em relação às tecnologias convencionais que são concatenadas com o uso intensivo de capital, poupadoras de mão de obra e voltadas para a produção de larga escala.

A tecnologia apropriada conforme Hazeltine e Bull (1999) se diferencia da tecnologia convencional devido a sua produção em pequena escala, eficiente energeticamente, ambientalmente sadia, de trabalho intensivo e controlada por uma comunidade.

De acordo com Ratner (1981), a tecnologia apropriada representa uma ampla variedade de atributos, evidenciados pelo baixo investimento em capital, organização simples e de pequena escala, harmonizada com as questões ambientais e sócio-culturais, com a economia de recursos naturais e motivadora na geração de empregos.

Por sua vez, dada a relevância da produção em pequena escala, e o baixo investimento em capital enfatizado por Ratner (1981), a tecnologia apropriada não demanda a utilização de complexas infra-estruturas. Este tipo de tecnologia é voltada para suprir as necessidades das pequenas cidades ou comunidades rurais e busca promover a participação da comunidade em todas as fases do processo decisório.

Ao sugerir uma definição para a TA, Santos (1995) enfatiza a necessidade de uma adequação da tecnologia apropriada em total consonância com o ambiente local, visto que as tecnologias convencionais percorrem exatamente o caminho inverso. O mesmo autor afirma que para uma dada situação, a tecnologia apropriada escolhida deverá proporcionar a melhor relação custo-benefício, tanto na esfera econômica como social.

Reforçando a valorização do enfoque sócio econômico e cultural local defendido por Santos (1995), sobretudo no que se refere à variabilidade de características espaciais e temporais em uma dada região que poderão facilitar ou não a disposição de uma TA, Castor (1980, p 18) atesta que:

“[...] é possivelmente o demais ampla aceitação e o mais abrangente. Definida tecnologia como ‘ o conjunto de meios eficientes de gerar um produto ou um processo ’, tal conjunto é, na prática, um modo sistemático de utilizar fatores de produção. Ora, a disponibilidade relativa de fatores de produção varia de lugar para lugar e, portanto, algumas combinações serão mais adequadas que outras no uso dos fatores disponíveis. O caráter de ‘apropriadas’ será atribuído às combinações que estiverem compatíveis como a disponibilidade de fatores na economia de um dado lugar ou país. Coerente com a abrangência da definição, o termo ‘fator de produção’ não deve ser entendido no sentido estritamente econômico. Ao contrário, os fatores de que estamos falando compreendem as limitações do ambiente natural, a história e cultura de um determinado povo, o tecido social bem como as aspirações e perspectivas estratégicas. Este alargamento conceitual implica em admitir que não existe uma tecnologia universalmente apropriada, ou seja, nenhum processo é apropriado Perse; o conjunto de condições ambientais em que o processo é empregado é que define a sua maior ou menor qualidade”.

Por sua vez, um conhecido defensor dos preceitos do ecodesenvolvimento, interpreta a TA através da ótica relativista e do pluralismo tecnológico, ou seja, à variedade de ofertas tecnológicas. De acordo com Sachs (1978, p.19) a tecnologia apropriada é abordada da seguinte forma :

O conceito de tecnologias apropriadas só faz sentido porque é relativista: tecnologias são apropriadas dado um objetivo e dado um contexto econômico, social, cultural e ecológico. Não há

tecnologias apropriadas como tais. Só há tecnologias apropriadas para uma finalidade, dentro de um contexto preciso. Uma opção pode ser melhor de um ponto-de-vista, pior de outro, e igual a outra de um terceiro ângulo. Temos que ter critérios para eleger uma tecnologia em pequenas escala rural, de baixa intensidade de capital, mas temos que ter critérios também para eleger uma tecnologia para produzir aço, ou para transportar grandes cargas de mercadoria a dois mil quilômetros de distância. Ou temos que ter critérios para certificar-nos até que ponto vale mais entender a telecomunicação ou o transporte. Isso também são escolhas de tecnologia. Mesmo ao nível das tecnologias apropriadas para o campo, temos que distinguir entre tecnologias ancestrais não melhoradas, tecnologias ancestrais racionalizadas ou tecnologias inteiramente novas, baseadas em ciência, mas de baixa intensidade de capital. E aprendamos a manejar o que se poderia chamar de “pluralismo tecnológico.

Entretanto, Carvalho (1985) assevera que a tecnologia apropriada não se reduz apenas a uma variante do pluralismo tecnológico, mas sim se enquadra na própria concepção do que é “um modo de vida” que se beneficia dos avanços e conquistas obtidos pelo conhecimento do humano.

È inegável que o significado das tecnologias apropriadas evoluiu nas últimas décadas. As contribuições apresentadas por Sachs (1978) representam avanços consideráveis, onde o autor relativiza o conceito da TA a um conjunto sistêmico de contextualizações econômicas, sociais, culturais e ecológicas, propondo o manejo do pluralismo tecnológico. Presume-se que esta noção apresentada pelo autor é a que mais se adapta com a visão contemporânea do desenvolvimento sustentável, visto que assume o caráter multidimensional e interdisciplinar na expectativa de elucidar as discussões sobre as tecnologias de forma mais abrangente do que as limitações impostas pelo paradigma dominante.

2.3- Críticas a Tecnologia Apropriada

Mesmo com o avanço das propostas do uso das tecnologias apropriadas, diversas críticas foram direcionadas ao seu arcabouço ideológico, ocasionando descrenças compartilhadas por inúmeras esferas do pensamento econômico desenvolvimentista. De acordo com Buarque e Buarque (1983), as principais críticas são:

- A tecnologia apropriada possui uma visão romântica porque busca um retorno de vida baseado na produção tradicional, pouco produtivo e oposto ao sistema econômico do capitalismo;
- Reduzir os níveis de desenvolvimento tecnológico e econômico dos países do terceiro mundo quando comparados com os parâmetros internacionais de desenvolvimento;
- A TA tende a aumentar a dependência e a divisão de trabalho entre as nações desenvolvidas e subdesenvolvidas.

Os mesmos autores garantem que os próprios defensores da TA criticaram a insistente disposição de apresentar as bases das tecnologias apropriadas como um modelo inquestionável para a resolução dos problemas e mazelas do subdesenvolvimento e, sobretudo, como uma resposta determinante e definitiva a qualquer espécie de tecnologia que não siga os postulados defendidos pela TA como, por exemplo, a produção em pequena escala e de trabalho intensivo.

Na visão de Herrera (1983), os seguidores da TA absorveram o conceito de que o desenvolvimento de tecnologias alternativas era uma solução suficiente, muito embora ela fosse, na verdade, apenas uma condição necessária para a sua adoção pelos grupos sociais que pretendiam se beneficiar. Diante desta divergência de pensamentos, eles não foram capazes de disseminar as ideologias das tecnologias apropriadas, não conceberam processos que procurassem harmonizar o envolvimento dos atores sociais interessados na mudança de estilo de desenvolvimento que defendiam, comprometendo assim, de forma sensível, a adoção da TA e, sobretudo, não lograram êxito na tentativa de inserir esses novos ideais, como força motora de um processo auto-sustentado.

Ainda que centrada no desenvolvimento de planejamentos calcados no desenvolvimento social, a TA apresentava um caráter defensivo, adaptativo e não-questionador dos pilares do poder dominante no âmbito internacional e local. Mesmo assim, embora tenha falhado na sua difusão de ideologias, o movimento da TA proporcionou alguns impactos na formulação de políticas de ciência e tecnologia dos governos latino-americanos (DAGNINO, 2008).

Sendo assim, a forma determinista de vários pensadores que propuseram a idéia de que as tecnologias alternativas pudessem por si só gerar as mudanças esperadas, como também a incapacidade de difundir os novos preceitos e aglutinar os diversos atores sociais, corroboraram para a construção de um cenário pouco promissor para o avanço das tecnologias

apropriadas. Por conseguinte, diversos autores atestaram que a TA representava o papel de um “farol” contextualizado num cenário futuro sem que uma “bússula” se encontrasse disponível para guiar seu processo de desenvolvimento (DAGNINO, BRANDÃO E NOVAES, 2004).

O movimento da TA começou a perder espaço no início da década de 80, não por acaso, mediante o crescimento do processo de globalização da economia e a inserção do pensamento neoliberal, que fez com que a competitividade superasse vários princípios morais e éticos no mundo. Entretanto, devido aos sobressaltos dos índices de exclusão social e de degradação ambiental, o movimento ressurgiu com a denominação de tecnologia social, com o amplo apoio das Nações Unidas e de boa parte da sociedade civil.

2.4 – Tecnologia Social

A incessante busca por mecanismos que venham a proporcionar condições favoráveis para atender as necessidades humanas, tem originado demandas desnecessárias e, principalmente, um aumento no processo de exclusão social. Portanto, a urgência na construção de um novo arcabouço ideológico que seja peremptoriamente abalizado em uma nova racionalidade crítica e social sobre o desenvolvimento tecnológico, vem se tornando cada vez mais uma necessidade real na sociedade. No entanto, é importante que os aspectos entre as relações tecnológicas e as atividades produtivas sejam mantidos, mas é primordial compreendê-los não apenas pela ótica da tecnicidade, das regras, normas e critérios.

Os critérios de racionalidade sempre estiveram presentes nas bases dos processos que envolvem os contextos produtivos tecnológicos, entretanto, Bastos (1998) atesta que nem sempre eles funcionaram em total consonância com o sistema social e os fatores condicionantes históricos das sociedades.

No âmbito desta divergência entre os avanços da tecnologia e os sistemas sociais, nascem as concepções de Tecnologia Social (TS), resgatando a década de 70, quando se pensava em “tecnologia apropriada”. Os ideais da TS difundiram-se como uma oportunidade das camadas sociais menos favorecidas terem acesso à tecnologia, e esta também ser deliberada para solucionar as dificuldades de exclusão de serviços ofertados por ela.

As próprias inovações decorrentes dos paradigmas provenientes do processo de globalização, paradoxalmente, engendraram modelos alternativos, modelos estes que se caracterizaram pela utilização das “tecnologias sociais” desenvolvidas a partir de uma relação

ativa que consubstancia ciência e tecnologia à sociedade, atendendo as mais prementes necessidades da população, principalmente, aquela parcela excluída dos avanços da tríade ciência, tecnologia e inovação.

Segundo Silva (2007.p.3), as tecnologias sociais são definidas como:

As tecnologias sociais são inovações simples, de baixo custo, de fácil implantação e de grande impacto social, aplicáveis às mais diversas áreas do conhecimento. Constituem um importante componente das estratégias de desenvolvimento local sustentável, pois podem incidir, favoravelmente, na melhoria das condições de vida das comunidades onde são implementadas.

Nas concepções de Lassance Junior e Pedreira (2001), a tecnologia Social é dividida em etapas que locupletarão padrões de organização coletiva que irão imbricar um conjunto de soluções para diversos problemas, como por exemplo, a exclusão social. As etapas se dividem em quatro, sendo:

1. Articular uma ampla rede de atores sociais. São condições necessárias, mas não suficientes;
2. Precisam ser estruturados em modelos flexíveis, nem tudo que é viável em um lugar, pode sê-lo, da mesma forma, em outro. Adaptações inteligentes e espírito inovador explicam porque se fala em reaplicação, e não em replicação, de tecnologias sociais. Por outro lado, é também impossível disseminar uma determinada tecnologia social se não há um padrão tecnológico cujos elementos essenciais permitam escala. Considera-se que, no padrão tecnológico, o mais importante para a replicação pode ser, por exemplo, um programa de formação e capacitação, e não, necessariamente um componente mecânico ou eletrônico;
3. Cumprem pelo menos quatro fases essenciais que fazem parte do segredo de sua viabilidade em escala:
 - a) Fase da criação- as tecnologias sociais nascem ou da sabedoria popular, ou do conhecimento científico, ou da combinação de ambas;
 - b) A fase de viabilidade técnica- na qual há consolidação de um padrão tecnológico;
 - c) A fase de viabilidade política- A tecnologia, por várias razões e meios, ganha autoridade e visibilidade. Especialistas influentes comemoram e recomendam-na.

Entidades civis e outras organizações passam e reivindicar seu uso. Movimentos sociais passam a apontá-la com solução;

- d) A fase de viabilidade social, quando a tecnologia tem que se mostrar capaz de ganhar escala. É importante que se forme em torno dela uma ampla rede de atores que consigam dar capilaridade à sua demanda e capacidade de implementação. Isso inclui a montagem de uma complexa logística de *delivery* e assistência. Ou seja, replicada e cercada de orientações a quem a aplica:

4. As fases, para serem plenamente cumpridas, precisam tornar possível a articulação entre governo, administração, especialistas e organizações sociais.

Nesse contexto, as Tecnologias Sociais podem ser avaliadas e valorizadas nas esferas referentes à dinamização de novos paradigmas e atores sociais, como também, nos resultados oriundos desta dinamização, que deverão resultar no fortalecimento da democracia e na qualidade de vida (CAVALCANTI, 2006).

A partir de uma análise mais simplificada, Dagnino (2004) menciona algumas características que denotam como deveria ser a tecnologia social :

- Adaptada a pequeno tamanho físico e financeiro;
- Não discriminatória (patrão x empregado);
- Orientada para o mercado interno de massa;
- Libertadora do potencial e da criatividade do produtor;
- Capaz de viabilizar economicamente os empreendimentos autogestionários e as pequenas empresas.

Com base em um conjunto de análises, a ITS (2004) formulou dois postulados que corporificam os ideais defendidos pela tecnologia social: princípios e parâmetros. Os princípios mencionam o significado imprescindível da existência de uma inter-relação no processo que relaciona o aprendizado e a participação, como também, garantem que as transformações sociais deverão ser regidas e compreendidas por meio de uma análise sistêmica e, principalmente, respeitando às identidades locais. Já os parâmetros deste tipo de tecnologia descrevem os critérios para a análise das ações sociais, tais como:

- Razão de ser da tecnologia social: solucionar as diversas demandas sociais identificadas pelas comunidades;
- Processo de tomada de decisão: Modelo baseado na formulação de estratégias aglutinadas com a mobilização social, ou seja, um processo decisório democrático;
- Papel da população: Interação entre os atores sociais na formação do conhecimento;
- Sistemática: O conhecimento é gerido e aplicado de forma sistêmica e organizada;
- Construção do conhecimento: Produção de novos conhecimentos a partir do aprendizado;
- Sustentabilidade: Visa aliar à sustentabilidade econômica com as esferas sociais e ambientais.
- Ampliação de escala: Suscita aprendizagem que serve de referência para novas experiências.

A Fundação Banco do Brasil (FBB) representa outra instituição que tem sido fundamental na disseminação das tecnologias sociais. De acordo com a FBB (2006), a palavra tecnologia corresponde a uma “manifestação do conhecimento” que pode ser um processo, método, técnica ou artefatos construídos através do meio acadêmico, pelo estado ou originado do “saber popular”. O termo social condiz com o direcionamento das tecnologias não para o modo convencional de operação, mas sim para a resolução de problemas, como por exemplo, a escassez de água tratada, alimentação, saúde, educação ou renda. Essas tecnologias indubitavelmente devem ser apropriadas para as comunidades, preparando um cenário que seja próspero para as mudanças de comportamentos e atitudes, ou seja, que esta tecnologia seja uma ferramenta para as transformações sociais. É válido salientar que, neste cenário de transformações a comunidade é detentora de um papel protagonista e não uma simples receptora da tecnologia.

De um modo geral, as bases técnicas e conceituais das tecnologias sociais estariam mais imbricadas com a realidade das sociedades locais, dando ênfase na geração de processos que haverão de encontrar repostas mais concernentes aos problemas engendrados em determinados contextos socioeconômicos e ambientais.

2.5 - A Tecnologia Social como um modelo de negação a tecnologia convencional.

Tendo em vista o desenvolvimento peremptório de um cenário cada vez mais alarmante consubstanciado em pressões nos âmbitos sociais, econômicos e ambientais, a volatilidade das mudanças que o sistema capitalista representa uma força motriz negativa que corporifica ainda mais o desenvolvimento deste cenário alarmante, e a própria tecnologia convencional capitalista possui um papel protagonista acentuado neste processo, sobretudo, condicionando o desenvolvimento das sociedades contemporâneas.

A tecnologia convencional possui sua definição enfatizada a partir de um conjugado de características atreladas aos seus efeitos sobre o trabalho, às suas escalas de produção, aos seus efeitos sobre o meio-ambiente, aos tipos de insumos utilizados na produção, aos ritmos de produtividade e aos tipos de controles sobre os trabalhadores. Cabe ressaltar que o conjugado de características da tecnologia convencional diverge com os preceitos das tecnologias sociais quando comparados (DAGNINO,2004).

De acordo com o mesmo autor, a tecnologia convencional favorece a substituição da mão de obra pela mecanizada; é segmentada, tornando inexistente o direito do produtor sobre a produção; é inerentemente contra a criatividade do produtor; é hierarquizada, pois coaduna com a idéia da posse privada dos meios de produção e controle sobre o trabalho, e tem como principal premissa a maximização da produtividade, mesmo que acarrete implicações negativas para os índices de emprego.

É pertinente afirmar que, a tecnologia convencional alicerçada pelo capitalismo e desenvolvida pelas empresas, não tem conseguido resolver os problemas sociais e ambientais. Todavia, é indubitável reconhecer a importância da adoção da tecnologia convencional para o crescimento econômico. Mas, esse tipo de tecnologia enseja um modelo subentendido de evolução social abalizado frequentemente no conceito do determinismo tecnológico, isto é, a premissa de que o desenvolvimento social é pautado quase inteiramente pelo tipo de tecnologia que uma sociedade inventa, ou que nela é introduzida.

Frente a essas considerações a tecnologia social reforça preceitos opostos ao da tecnologia convencional. Caracterizada pela coletividade e participatividade dos atores engajados na construção de um novo cenário menos excludente e equitativo, a tecnologia social se aproxima de algo que se denominou “inovação social” (DAGNINO; BRANDÃO E NOVAES,2004).

Esta denominação de inovação social está refletida em um novo fomento de pesquisas tecnocientíficas voltadas para novas composições de modelos de gestão de trabalho, tendo como principal objetivo reformular unidades produtivas de bens/serviços que sejam benéficas para as reais necessidades da sociedade e, sobretudo, não oferecendo um caráter excludente em relação à tecnologia convencional, mas sim, criando novos estilos de desenvolvimento e de objetivos sociais, políticos, econômicos e ambientais.

Segundo Dagnino (2004), a tecnologia social em contraposição aos modelos tecnológicos convencionais, reuniria os seguintes pressupostos:

- 1) Ser adaptada a pequenos produtores e consumidores de baixo poder econômico;
- 2) Não promover o tipo de controle capitalista, segmentar, hierarquizar e dominar os trabalhadores;
- 3) Ser orientada para a satisfação das necessidades humanas;
- 4) Incentivar o potencial e a criatividade do produtor direto e dos usuários;
- 5) Ser capaz de viabilizar economicamente empreendimentos como cooperativas populares, assentamentos de reforma agrária, a agricultura familiar e pequenas empresas.

É importante destacar que um dos postulados que mais identifica a tecnologia social é o seu caráter democrático, visto que a mesma não contribui para a geração das desigualdades sociais que são tão marcantes e crescentes nas tecnologias convencionais capitalistas. Deve-se ressaltar que o fato de a tecnologia social mostrar-se permissiva a criação de modelos tecnológicos e sociais gerados através de uma coletividade, e não apenas por um número reduzido de atores, dentre os quais podemos citar multinacionais e a própria comunidade científica, já demonstra sua aptidão para a democracia, que, notoriamente é camuflada dentro do contexto das tecnologias convencionais.

Brandão (2001) comenta que o ponto fundamental da tecnologia social que incorpora a idéia contrária ao desenvolvimento baseado apenas na propriedade privada voltada para a tecnologia convencional, é de que de fato existe um processo inovador, no qual os atores estão inseridos diretamente e de forma interativa no conhecimento e desenvolvimento das “ofertas” e “demandas” da tecnologia. Assim, a inovação tecnológica não pode ser idealizada como um artefato originado em um lugar e posto em prática em outro, mas sim como um processo

evolutivo desenvolvido no lugar onde a mesma vai ser empregada e pelos atores que vão administrá-la.

É importante destacar que existem resistências que impedem a inserção gradativa da tecnologia social sobre a tecnologia convencional, como por exemplo, o falso entendimento da sociedade influenciada por ideologias neoliberais sobre o conceito de progresso. As ideologias neoliberais propagam um caráter reducionista no poder de percepção das sociedades sobre as suas reais possibilidades de desenvolvimento, comprometendo de forma quase que irreversível com o poder de criatividade dos atores sociais e, principalmente, a democracia. Desta forma, a sociedade contemporânea vive sobrepujada por ideais voltados para a produtividade, o individualismo e a competitividade, ideais esses que ensejam o conceito de progresso, e que precisam ser primeiramente repelidos para que uma nova racionalidade social possa ser concretizada.

2.6– A importância das tecnologias sociais na construção de perspectivas da convivência com o semi-árido

É incontestável que a grande parcela de proposituras e diagnósticos sobre o semi-árido reflete um contexto histórico de imagens de uma região problemática, circunscrita em questões relacionadas à posse de terras, mazelas sociais e miséria. A permanente perspectiva reducionista de combate à seca observada em políticas públicas arcaicas e ineficientes na primeira metade do século XX reforçou o surgimento de novos paradigmas que locupletariam visões críticas sobre o epicentro das causas estruturais e, sobretudo, das conseqüências deste flagelo social enraizado no semi-árido. Assim, a convivência com o semi-árido surge como um novo paradigma com a missão de reinventar os programas e ações governamentais.

É importante destacar que essas políticas arcaicas e ineficientes de combate à seca entraram em declínio ainda na primeira metade do século XX. Os seus principais questionamentos sobre os resultados das ações de combate à seca ocorreram de forma simultânea com o aumento da estagnação da região nordestina constada nas primeiras décadas daquele século. As características evidenciadas como fragmentadas, descontínuas e emergenciais que alimentavam a chamada “indústria da seca”, nortearam os principais questionamentos sobre as políticas que combatiam as calamidades na região nordeste. A “indústria da seca” é uma simbologia que se refere à estratégia de grupos políticos e

econômicos que se aproveitavam da seca da região nordeste em benefício próprio através de doações de governo, usando-as de acordo com os seus interesses. Em 1956, o grupo de Trabalho para o desenvolvimento do Nordeste (GTDN) constatou a ineficiência do combate aos efeitos da seca: “por motivos diferentes, nem as medidas de curto prazo nem as de longo prazo contribuíram, até o presente, para modificar fundamentalmente, os dados do problema” (BRASIL, 1959, p.70).

Todavia, segundo Alves (1982), o intenso fenômeno natural da seca e os seus flagelos despertaram crescentes interesses da comunidade científica como, por exemplo, a classe de estudiosos naturalistas e dos engenheiros que desbravaram os sertões nordestinos defendendo a urgente execução de obras que haveriam de solucionar o problema da seca.

Pompeu (1982) assevera que a convergência dos interesses de engenheiros e naturalistas com os enfoques políticos resultaram na chamada “solução hidráulica” do problema das secas. O mesmo autor enumera quatro soluções de combate à seca que eram valorizadas no final do século XIX : a solução hidráulica (açudagem), a solução florestal (reflorestamento), a cultura científica do solo (dry-farming) e a abertura de estradas. A solução que mais se destacava era a açudagem, visto que a mesma era vista como a capacidade do homem de alterar as condições naturais inóspitas, ou seja, como solução inquestionável para os problemas das secas.

Este vasto aparato institucional de organismos que desenvolveram as diversas políticas contraproducentes, as quais defendiam o enfrentamento aos “problemas das secas”, referendava uma nova forma de reprodução do capital, que utilizou o pseudo enfoque dos desequilíbrios regionais para fornecer bases e justificar os diversos projetos (soluções hidráulicas) ensejadas, sobretudo, na falsa lógica de “combate” as secas.

Veiga (2000) destaca que as obras hidráulicas não podem ser as únicas protagonistas e tampouco as principais soluções para os problemas da seca. Com relação ao abastecimento de água, ainda permanecem desafios carentes de soluções. Todavia, partindo de uma análise mais concisa, o problema de abastecimento de água situa-se na má distribuição ou concentração espacial da água acumulada e na limitação da açudagem devido às condições climáticas locais, com temperaturas altas durante quase todo o ano.

A visão reducionista e fragmentada de que a seca, como falta de água, é o principal problema a ser resolvido, as soluções tecnológicas inviáveis, como também o utilitarismo economicista do combate à seca, comprometeram de forma substancial os resultados das políticas de combate à seca no nordeste (BARTHOLO JÚNIOR, 1984).

Para Furtado (1984), os flagelos das secas já perduram por algum tempo devido à incongruência das políticas de combate à seca com o real contexto histórico, econômico e social da região Nordeste. O cenário de calamidades públicas persiste no semi-árido brasileiro, aumentando ainda mais os indicadores de pobreza e miséria.

Face ao exposto, a urgência de novos paradigmas, como, por exemplo, o da “convivência” com o semi-árido, são ideologias cada vez mais prementes para a resolução das diversas mazelas do semi-árido brasileiro, visto que se valoriza vias de acessibilidades sociais coletivas em contraposição a concepção de que o desenvolvimento é um processo restritamente economicista.

Contextualizando a idéia de convivência com o semi-árido, é necessário ressaltar que a sua origem, enquanto abordagem de “enfrentamento” das conseqüências das “secas” para a população e o ambiente, deu-se a partir do insucesso das políticas para o desenvolvimento do nordeste ao longo da história (GALINDO, 2003). Ademais, o marco deste novo paradigma foi à mobilização dos agricultores familiares, em 1993, culminando na criação do “Fórum Nordeste”, designado para “coordenar a reflexão em todos os estados sobre os problemas vivenciados no semi-árido e suas possíveis soluções” (DINIZ, 2007, p.101).

Como resultado desta mobilização em nível regional ocasionada pelo “Fórum Nordeste”, foi aprovado um documento propondo “Ações Permanentes para o Desenvolvimento do Nordeste Semi-Árido: Propostas da Sociedade Civil”, a partir do qual se inicia a propagação da idéia de que:

A convivência com a semi-aridez pode ser assegurada. O que está faltando, são medidas de política agrária e agrícola, tecnologias apropriadas, gestão democrática e descentralizada dos recursos hídricos e a coisa pública – para corrigir as distorções estruturais seculares, responsáveis pela perpetuação da miséria e pobreza no meio rural (FORUM NORDESTE, 1993, p.5).

Nessa perspectiva, o conjunto de proposições balizado nas políticas públicas distintas para os pequenos agricultores, relacionando tecnologias adaptadas, gestão democrática e descentralizada dos recursos hídricos, demonstrava novas concepções que divergiam com a lógica dominante centrada no modelo capitalista. Este fórum proporcionou novos debates, articulações entre várias organizações propondo ações coletivas contrárias ao assistencialismo e clientelismo vigentes.

Ainda evidenciando a concepção da “convivência”, Carvalho (2003) defende uma abordagem sistêmica para compreender melhor as complexidades das questões que cercam o semi-árido. Para isso, a composição de práticas sistêmicas adaptadas com as conjecturas socioeconômicas e culturais é salutar para evitar a adoção de “soluções” unívocas e inadequadas. O autor atesta, enfim, que :

“A estratégia de desenvolvimento sustentável do semi-árido nordestino está estruturada a partir das evidências de que diante da heterogeneidade do semi-árido, no que se refere a recursos (naturais, humanos e materiais) e atividades econômicas, suas ações programáticas terão que ser também distintas em relação aos seus múltiplos espaços, atividades, tempo e demandas” (CARVALHO,2003,p.24).

Para esse autor, a idéia da convivência com o semi-árido é um mosaico de experimentações e aprendizagens contínuas de alternativas que vêm sendo desenvolvidas ao longo do tempo de ocupação desta região. Além disso, o mesmo autor analisa este novo paradigma como uma construção de alternativas de inserções produtivas sustentáveis, engendradas de forma gradual e permanente.

Mais recentemente, Diniz (2007), visualizou o paradigma da “convivência” com o semi-árido como sendo a institucionalização dos saberes e fazeres dos agricultores. Para esse autor trata-se de um conjunto de “estratégias individuais, coletivas e comunitárias, desenvolvidas pelas populações do semi-árido, no sentido de superação de problemas localizados, sejam eles cotidianos ou estruturais” (Diniz, 2007, p.98), que perpassam por uma nova ótica consubstanciada em uma maior amplitude nos espaços decisórios, de formulação e controle social nas políticas públicas de desenvolvimento regional/territorial.

O paradigma da “Convivência com o Semi-árido” mostra-se como um tema de intensos debates nos meios acadêmicos e políticos. No que se refere aos seus fundamentos ideológicos e filosóficos, este novo paradigma fomenta em seus programas a busca da equidade social, a prudência ecológica e, sobretudo, uma forma que viabilize o protagonismo social por meio do uso de tecnologias sociais congruentes com as condições biofísicas e sócio-econômicas do semi-árido. Desta forma, o pressuposto da “Convivência” remete a uma nova racionalidade na busca de uma reinvenção do conceito do semi-árido, reinvenção esta que deverá estar concatenada com a pluralidade de saberes, na qual os atores sociais engendram novas questões ligadas à convergência do homem com a natureza.

Pode-se definir a “convivência com o Semi-árido” como sendo:

Uma perspectiva cultural orientadora da promoção do desenvolvimento sustentável no Semi-árido, cuja finalidade é a melhoria das condições de vida e a promoção da cidadania, por meio de iniciativas socioeconômicas e tecnológicas apropriadas, compatíveis com a preservação e renovação dos recursos naturais (SILVA, 2006, p. 272).

Nesse contexto, o paradigma da “convivência com o semi-árido” reúne uma pluralidade de processos contínuos de aprendizagem que são absolvidos na teoria e na prática pela população sertaneja. Entretanto, (CARVALHO;EGLER, 2003,p. 164), ressaltam que a pluralidade de processos da convivência:

Requer instrução e educação para todos, por métodos formais (para os mais jovens) e processos menos ortodoxos (para os de mais idade). Exige mudança de mentalidade dos beneficiários diretos dos processos de inovações, dedicação dos que vierem a ser responsáveis por essas mudanças e muito compromisso social das elites dirigentes e formadores de opinião.

Segundo Capra (1999), esse novo paradigma da “convivência com o semi-árido” procura uma forma de entendimento da realidade através de uma complexidade de novos valores. Este entendimento está ligado a novos conceitos científicos que priorizam uma visão holística e ecológica, ao invés do mecanicismo e antropocentrismo que prevalecem nas visões de hoje. A visão holística permeia uma concepção na qual a inter-relação é uma característica imprescindível para o entendimento dos fenômenos biológicos, físicos, culturais e sociais que são preponderantes para a reconciliação do ser humano e a natureza e, conseqüentemente, para o alcance da almejado desenvolvimento sustentável.

Para Camargo (2003), o desenvolvimento sustentável é um processo no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, o ordenamento tecnológico e institucional se convergem em uma nova ótica sobre o presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas.

Segundo Cavalcante (2003), a busca do desenvolvimento sustentável requer uma consciência coletiva para a obtenção de condições iguais ou superiores de vida para um grupo de atores sociais e seus respectivos sucessores em um ecossistema equilibrado. Este conceito equivale à premissa de manutenção de nosso sistema de suporte de vida, ou seja, trata-se do que é biofísicamente possível em uma perspectiva de longo prazo.

Entretanto, Segundo Acsehrad (2001, p. 28):

o desenvolvimento sustentável seria um dado objetivo que, no entanto, não se conseguiu ainda apreender. (...) será um construção social? (...) poderá também compreender diferentes conteúdos e práticas ? Isto nos esclarece porque distintas representações e valores vêm sendo associados à noção de sustentabilidade: são discursos em disputa pela expressão que se pretende a mais legítima. Pois a sustentabilidade é uma noção a que se pode recorrer para tornar objetivas diferentes representações e idéias.

Considerando-se as divergências que permeiam os conteúdos e significados de um desenvolvimento sustentável, deve-se ressaltar que vários avanços no que se refere à constituição de princípios foram segmentados na tentativa de formular conceitos e critérios de sustentabilidade (SACHS, 2004).

Partindo do pressuposto que o desenvolvimento sustentável tem como portfólio principal a transformação das inter-relações entre os atores sociais e a natureza, busca-se então uma nova convergência de interesses e valores imbricados com a consciência ecológica. Esta convergência esta vinculada há uma pluralidade de dimensões, tais como: A dimensão social da sustentabilidade objetiva compatibilizar o desenvolvimento com uma perspectiva incluyente que visa uma homogeneidade social através da diminuição das disparidades sociais; a dimensão econômica enfatiza uma necessidade da corporificação de modelos produtivos ambientalmente corretos, modelos estes que deverão valorizar a racionalidade do uso dos recursos naturais, o incentivo para a formação de uma sociedade mais equânime no que se refere a redistribuição de riquezas, na valorização do trabalho humano e das comunidades locais, gerando assim a chamada sustentabilidade econômica ; explicitada em processo participativo, contínuo, democrático e divergente do modelo convencional, a sustentabilidade política incentiva a conquista da cidadania e da coletividade dos atores sociais.

Em relação a “Convivência com o semi-árido”, este paradigma vem sendo idealizado através das críticas aos atuais padrões desenvolvimentistas e na segmentação de uma nova

racionalidade de padrões balizados na sustentabilidade. Sachs (2000) comenta sobre a real possibilidade de uma convivência harmônica com os ecossistemas por meio de processos integrados e participativos que vislumbrem o construção de modelos alternativos apropriados, entretanto, o futuro destes modelos distoantes da convencionalidade vigente requer uma abordagem de identificação das necessidades reais e capacidades locais de aproveitamento dos recursos potenciais que otimizem melhorias na qualidade de vida das comunidades locais.

A responsabilidade do desenvolvimento deste paradigma não está centralizada unilateralmente nas instituições governamentais e nas elites regionais, mas sim em um novo arcabouço baseado na pro atividade de organizações da sociedade civil, órgãos públicos de pesquisa e extensão que atuam no semi-árido. Esse novo dimensionamento de atores sociais além de incentivar a concretização da proposta da “convivência com o semi-árido”, também contribui para a elaboração de políticas públicas mais consoantes com as diversas complexidades regionais. Por conseguinte, as organizações não governamentais estão cada vez mais desmistificando a imagem hostil da região do semi-árido através de projetos de manejo sustentável dos recursos naturais correlacionados com o fomento de unidades produtivas apropriadas e, sobretudo, convergentes com os aspectos socioculturais das comunidades sertanejas.

Ademais, é inegável reconhecer que muitos avanços, frutos de novas concepções ideológicas, modificaram as formas de interpretação e intervenção no semi-árido no que se refere as suas complexidades socioeconômicas e ambientais. Estas inovadoras concepções intercalam novos discursos sobre novas compreensões que afirmam, por exemplo, que a solução da seca esta interligada com uma nova padronização tecnocientífica e econômica, na qual as questões ambientais e sociais são protagonistas para a composição de unidades produtivas racionais que darão bases edificantes para a sustentabilidade. Diante de tal situação, há um processo continuo de transição paradigmática, na qual novas alternativas são criadas para mudar diversas realidades do semi-árido nordestino.

De acordo com (SANTOS,2001,p.19), a transição paradigmática é definida como :

A definição da transição paradigmática implica a definição das lutas paradigmáticas, ou seja, das lutas que visam aprofundar a crise do paradigma dominante e acelerar a transição para o paradigma ou paradigmas emergentes. A transição paradigmática é um objetivo de muito longo prazo.

Nesta perspectiva, a transição paradigmática segmenta-se nas mutações de processos culturais que leva a uma nova ordem de pensamentos críticos sobre a atuação do homem em diversos contextos. Neste novo ordenamento de pensamento é construído um novo paradigma tecnocientífico baseado no uso de tecnologias sociais e, principalmente, na inserção da premissa da sustentabilidade no semi-árido brasileiro através da convivência.

Em síntese, a “convivência com o semi-árido” propõe um novo horizonte de perspectivas do desenvolvimento sustentável consubstanciadas em novos padrões socioeconômicos que valorizam as comunidades locais e, sobretudo, uma nova realidade tecnocientífica liderada pelo uso de tecnologias apropriadas harmonizadas com aspectos socioeconômicos e ambientais que viabilizarão a convivência com o semi-árido.

Assim, nessa nova forma de reflexão sobre o semi-árido através do prisma da “convivência”, a seca é vista como um fenômeno natural e não uma eterna vilã para os sertanejos. Neste contexto, a mobilização social em torno da elaboração de políticas públicas calcadas no advento de tecnologias sociais, como por exemplo, voltadas para a captação e armazenamento de água de chuva são imprescindíveis para combater à seca e desenvolver a convivência com o semi-árido.

3.0– CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DA CHUVA

3.1 – Captação e Armazenamento de água da chuva: Aspectos históricos

Os processos de captação e armazenamento da água de chuva datam de práticas antigas que foram disseminadas por todos os continentes. Conforme Gnaldlinger (2000), de forma independente e em diversas áreas do mundo, as práticas de captação e armazenamento da água de chuva surgiram a milhares de anos abrangendo uma gama de variedades de adaptações locais que respeitavam os aspectos condicionantes específicos de cada região para a resolução dos problemas localizados.

Na antiguidade, os processos de captação e abastecimento de água eram intimamente ligados aos recursos locais disponíveis e às necessidades prementes das populações. Por conseguinte, aqueles que habitavam regiões, as quais ficavam a mercê das variabilidades sazonais dos rios, eram obrigados a armazenar água por extensos períodos para garantirem as sua sobrevivência. Assim, diversas cidades eram edificadas próximas as encostas e raramente possuíam fontes perenes, de modo que, grandes áreas como pátios, telhados de templos e de

palácios serviam como estruturas para a captação de água da chuva, como também, a utilização de cisternas garantia o abastecimento em períodos de alta estiagem (WERNECK,2006).

As análises sobre os aspectos históricos das práticas de captação e armazenamento divergem nos sentidos temporais e espaciais do seu uso. Para Negev & Gibson (2001), o armazenamento de água via cisternas teve seu início por volta de 2.000 a.C na Palestina. Entretanto, um trabalho publicado em 2002 pela United Nations Environment Programme (UNEP), assevera que as evidências do uso de sistemas de captação e armazenamento de água começaram por volta de 750 a.C, especificamente em Roma, na qual vilas e cidades inteiras foram construídas a partir do preceito do aproveitamento da água de chuva como principal fonte para o consumo humano.

Conforme Franco (2003), a civilização Maya era detentora de um conjunto de habilidades hidráulicas inovadoras, cuja cultura durou 3.400 anos. Deve-se ressaltar a capacidade desta civilização, visto que, os aquedutos, restos de canais e a fase embrionária da construção de cisternas para armazenamento de água, datam do período entre 100 a.C a 300 d.C.

Nesta mesma linha, Gnalinger (2000) reforça a importância da civilização Maia quando descreve o sistema adotado no século X nas cidades de Oxkutzcab ao pé do Monte Puuc, localizada no México, onde as cisternas chamadas *chultuns* (Figura 1.0), com capacidade de 20.000 a 45.000 litros eram protagonistas no desenvolvimento da agricultura. Esse modelo de cisterna tinha um diâmetro de aproximadamente 5 metros, escavadas no subsolo calcário, as cisternas eram revestidas como reboco impermeável, acima dela havia uma área de 100 a 200 m² de captação.

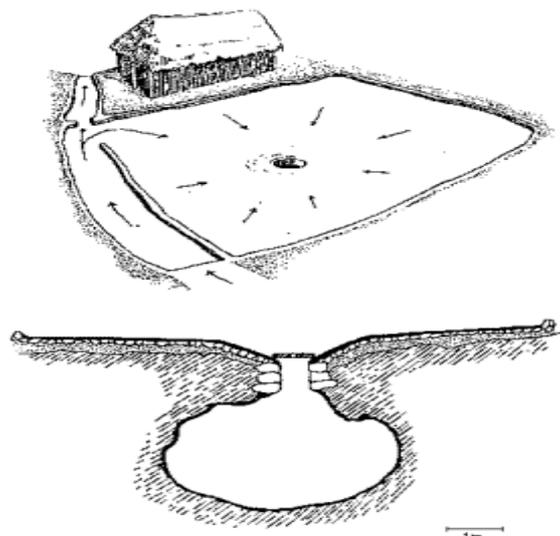


Figura 1.0 - Captação e armazenamento da água de chuva em *Chultuns*.
Fonte - GNALDLINGER (2000)

O mesmo autor ainda destaca outros exemplos de captação de água de chuva, tais como: os tanques e as cacimbas na província Ganzu na China há mais de 2.000 anos; o sistema integrado de manejo de água de chuva e agricultura implantado do deserto de Negev há mais de 2.000 anos atrás. Segundo Ruskin (2001), no continente Europeu a cisterna enquadrava-se como a principal fonte de armazenamento de água. Na Itália, especificamente na cidade de Veneza, a captação de água de chuva foi utilizada por um período de 1.300 anos, de modo que o armazenamento era feito através de 177 cisternas públicas e 1.900 cisternas privadas.

Em seguida às transformações sensíveis que o mundo passou durante à Revolução Industrial , o progresso técnico nos séculos XIX e XX, o desenvolvimento das inovações tecno-científicas e o descarte de aportes obsoletos de sistemas de captação de água de chuva, engendraram avanços técnicos modernos de irrigação e manejo dos recursos hídricos que são utilizados em diversas regiões áridas do globo.

Com cerca de aproximadamente 30% da superfície da terra (Figura 2.0), as regiões áridas e semi-áridas ocupam diversas áreas, onde a inserção de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva são notórios e configuram-se como uma salutar ferramenta de convivência com o clima, visto que a variação de chuvas ocorre de forma semelhante com o semi-árido brasileiro, ou seja, em apenas alguns meses e de forma irregular (GNALDLINGER,2000).

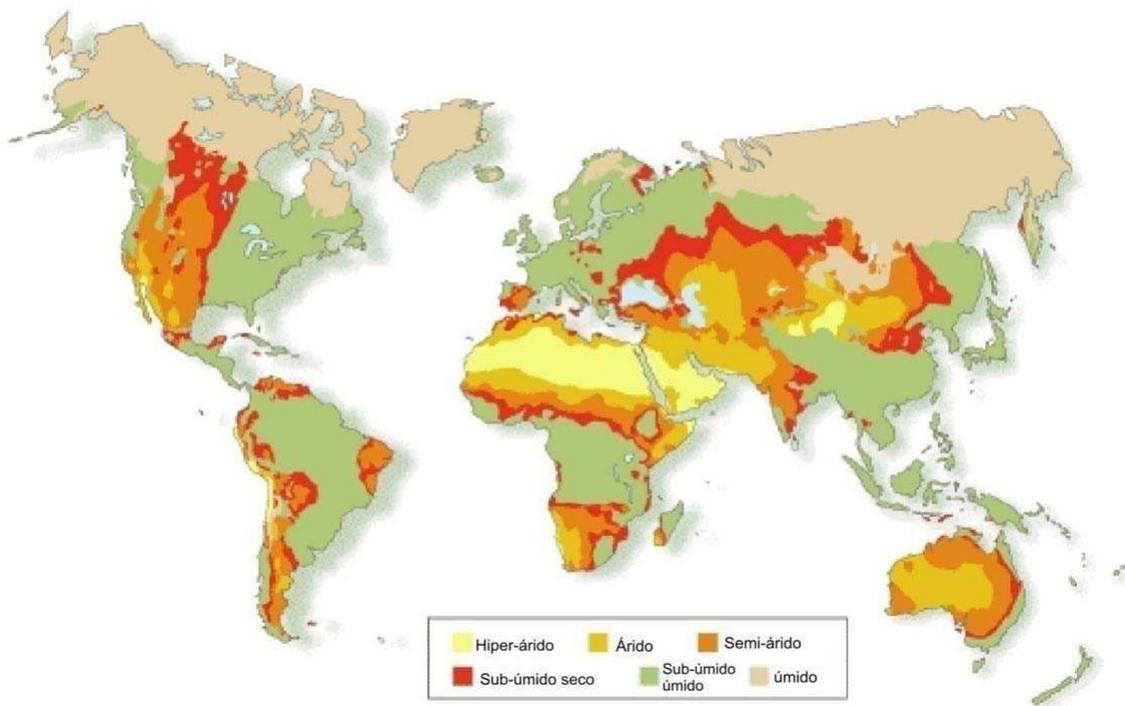


Figura 2.0 - Distribuição mundial de áreas sujeitas a aridez.
Fonte - THOMAS & MIDDLETON (1994).

No Nordeste da Tailândia a água é captada dos telhados das residências em jarras (denominadas de “Thaijars”) com o intuito de suprir o déficit hídrico doméstico das famílias rurais. Os “Thaijar’s” foram implantados através da mobilização social de comunidades, ONGs, universidades, setores privados multilaterais e, conseqüentemente, foram disseminados em todo o país como política pública em 1980. A figura 3.0 ilustra um modelo de “Thaijar” com capacidade de armazenamento de 1.000 litros.



Figura 3.0 - Thajjar de 1.000 litros utilizada para suprir a demanda de água para beber
Fonte - UNICEF, 2002

Especificamente no Quênia, desde o final da década de 70, vários projetos de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva foram desenvolvidos em todas as partes do país. A mobilização social retratada na união dos pedreiros locais corroborou com a viabilização de diversos projetos como, por exemplo, a construção de milhares de tanques de armazenamento de água por todo o país. A figura 4.0 apresenta um dos modelos de tanque de armazenamento construído no Quênia para abastecimento doméstico de água.

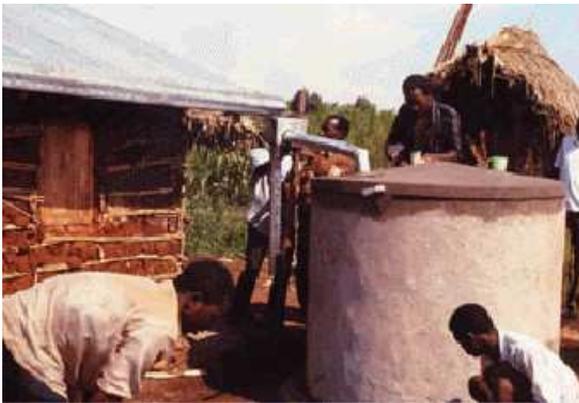


Figura 4.0 -Tanques de armazenamento de água de chuva construídos por pedreiros locais no Quênia.
Fonte - UNEP, 2002

Com uma forte identificação no que diz respeito à agricultura e às práticas de convivência com o clima, a China é outro exemplo de país que desenvolve de forma eficiente projetos e políticas de uso das águas de chuva, visto que, mais de 60% do seu vasto território

está sujeito a climas caracterizados pela aridez, sendo 19,5% semi-árido, 13% árido e 29% super árido (GANADLINGER,2001).

Identificada como uma das mais pobres regiões da China, a província de Gansu é também detentora de baixos indicadores hídricos que comprometem o desenvolvimento rural e a qualidade de vida da população. Devido à escassez hídrica superficial e subterrânea, a água da chuva torna-se a principal fonte hídrica da região, devendo ser administrada e aproveitada da forma mais eficiente, visto que a província de Gansu possui aproximadamente 300 mm de precipitação pluviométrica e 1.500 a 2.000 mm de evaporação, enquanto que no semi-árido brasileiro este índice pode chegar a 3.000 mm de evaporação (GNADLINGER,2001;UNEP,2002).

Em 1995, o governo da província de Gansu lançou o programa “1-2-1” destinado a promover uma maior acessibilidade descentralizada à água para abastecimento humano e desenvolvimento agrícola familiar. O programa define-se pela utilização de uma área de captação, duas cisternas de armazenamento de água de chuva e uma área a ser irrigada. A figura 5.0 ilustra a estrutura do programa “1-2-1”.

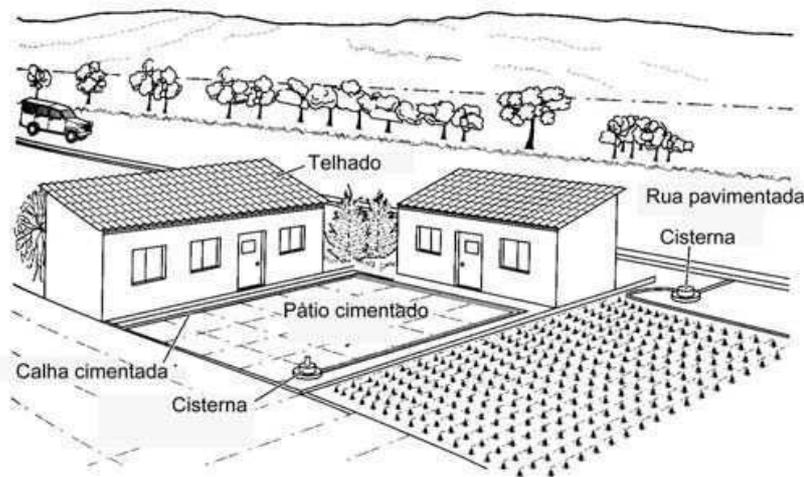


Figura 5.0 – Componentes do projeto de captação de água de chuva “1-2-1”
Fonte - GNADLINGER, 2001

Ribeiro (2005) menciona o programa como um exemplo de uma política pública bem sucedida, na qual métodos de captação e armazenamento de água de chuva de forma descentralizada e sustentável fizeram com que quase 2,5 milhões de pessoas da província de Gansu resolvem-se seus problemas com o abastecimento de água para as necessidades mais

prementes, enquanto que 270.000 hct de terras estão sendo irrigados com água de chuva coletada. É importante ressaltar que a estrutura do “1-2-1” utilizada pelo Governo da Província de Gansu é semelhante ao programa P1+2 (uma terra e duas águas) elaborado pela ASA-Brasil.

No Brasil, a escassez de recursos hídricos vem se tornando um problema cada vez mais presente. Conforme Freitas e Dutra (2003), mesmo com as vazões médias anuais dos rios em territórios nacionais correspondendo a 20% da disponibilidade hídrica mundial e 53% da disponibilidade hídrica na América do Sul, 80% desse montante de recursos hídricos encontram-se na região Amazônica, onde apenas 5% da população brasileira habitam, enquanto que as regiões mais urbanizadas detêm apenas 12% dos recursos hídricos e abrigam uma população de 54% do total do país.

A vulnerabilidade hídrica no semi-árido brasileiro esta coadunada com os índices insuficientes de água para suprir as necessidades básicas mais prementes das famílias rurais. Entretanto, na região sudeste a explosão demográfica e o processo de urbanização deficitário têm provocado a redução da disponibilidade hídrica em quantidade e qualidade, além das mazelas sociais ocasionadas pelas enchentes sazonais.

Esta conhecida insuficiência hídrica no semi-árido gera um mosaico de conflitos sócio-políticos que contribuem ainda mais para a propagação do “flagelo da seca”. Para a resolução destes conflitos, oriundos da insuficiência hídrica e que permeiam o retrocesso na região Nordeste, as políticas públicas de gerenciamento de recursos hídricos podem garantir o acesso da água em quantidade e qualidade. Entretanto, elas deverão ser segmentadas tanto em abordagens convencionais, quanto nas não convencionais como, por exemplo, o manejo das águas das chuvas balizadas em tecnologias sociais.

Mesmo defendendo temas importantes como a reutilização e a redução do desperdício por meio do manejo das águas de chuva, Werneck (2006) reforça que, ainda que relativamente recentes, as práticas de aproveitamento da água de chuva tem recebido uma boa aprovação pela sociedade, sendo gradativamente adotadas como técnicas de aumento da disponibilidade e/ou eficiência do uso da água.

Portanto, diante da insurgência gradativa deste cenário conflituoso no semi-árido, que enquadra o consumo e a distribuição da água como seus principais epicentros, torna-se imperativo buscar modelos e tecnologias para racionalizar a oferta e o consumo de água através de uma reinvenção nos planejamentos e aproveitamento dos recursos hídricos.

3.2 – Tecnologias Sociais de captação e armazenamento de água de chuva para o semi-árido brasileiro.

No Brasil, até aproximadamente 20 anos atrás, existiam poucas experiências de aproveitamento de água da chuva. A falta de água em açudes, lagos e rios temporários no nordeste brasileiro e a salinidade das águas subterrâneas são fatores que levam uma grande parcela dos sertanejos a utilizarem a água da chuva para suprirem as suas necessidades domésticas e econômicas.

A região Nordeste do Brasil detém uma disponibilidade hídrica anual de 700 bilhões de m³. Essa disponibilidade pode ser considerada alta, porém, apenas 24 bilhões de m³ ficam disponíveis, ou seja, 97% são consumidos pelo fenômeno natural da evaporação que, em média, atinge 2000 mm anuais, e pelo escoamento superficial (REBOUÇAS & MARINHO,1972).

Segundo a ANA (2005), a disponibilidade hídrica na maioria dos estados inseridos na região semi-árida varia entre 1.320 e 1.781 m³/hab./ ano 7, variação esta que permanece abaixo dos 2.000 m³ recomendados pela UNICEF. Desta forma, a formatação de políticas que garantam a acessibilidade à água e o desenvolvimento regional são fundamentais.

A questão hídrica é historicamente marcada como um fator preponderante e crítico no desenvolvimento do semi-árido. A insuficiência hídrica representa um fator inibidor da ocupação humana, como também das atividades produtivas.

Conforme a ANA (2006), o relatório do Sub-Programa de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos para o Semi-árido Brasileiro PROÁGUA/Semi-árido, enfatiza alguns fatores que são agravantes da situação de insuficiência hídrica no semi-árido:

- Baixo nível de aproveitamento das águas das chuvas - a utilização de reservatórios é pouco difundida e os que existem não são adequados;
- A tecnologia mais utilizada é a dos grandes açudes que, por apresentarem uma grande superfície de contato com a atmosfera, facilitam a evaporação;
- A fonte de água subterrânea predominante é de aquífero fissural com água salobra, portanto, não é a adequada para consumo humano;
- Aumento do contingente populacional de algumas pequenas e médias cidades que não dispõem de condições para garantir uma oferta mínima de infra-estrutura e serviços coletivos.

A insuficiência hídrica no semi-árido deve ser interpretada a partir da adequação das disponibilidades existentes com os diferentes tipos e níveis de demanda. O equacionamento da insuficiência hídrica engloba um leque de ações pro ativas que vão desde o processo decisório intimamente interagindo com a realidade social e ambiental da região, até a construção de tecnologias sociais simplificadas de captação e abastecimento através de barragens subterrâneas e cisternas (ANA,2006). No Brasil, a Associação Brasileira de Manejo e Captação de Água de Chuva (ABMAC) é responsável por divulgar estudos e pesquisas, reunir equipamentos, instrumentos e serviços sobre o assunto.

Pioneiro nos avanços na captação de água, o semi-árido brasileiro detém diversas experiências de tecnologias sociais voltadas para a captação e manejo de água da chuva para uso humano, criação de animais e agricultura desenvolvida. Os próprios familiares multiplicaram diversos tipos de tecnologias sociais, valorizando assim o saber popular das comunidades.

Dentre as chamadas tecnologias sociais de captação, armazenamento e uso de água de chuva para fins agrícolas em regiões semi-áridas, destacam-se os seguintes modelos: sistema “in situ”, barreiro e caxio, tanque de pedra, barragem subterrânea e mandala.

3.2.1 – Sistema de captação “in situ”

O método tradicional de cultivo consiste da semeadura em covas com o intuito de armazenar certa quantidade de água da chuva. Este é um sistema que promove pouca agressão ao meio ambiente, mas como o solo não é preparado (arado) antes, sua superfície apresenta-se compactada, dificultando a infiltração da água no solo, viabilizando assim o escoamento artificial que torna célere o processo erosivo. Desta forma, as técnicas de captação “in situ” são recomendáveis, uma vez que, além de tornar crescente a disponibilidade de água, este tipo de tecnologia conserva o solo e os fertilizantes no próprio local de plantio.

A base do sistema “in situ” consiste na modificação da superfície do solo formando um plano inclinado entre dois sulcos sucessivos chamados de camalhões, que são áreas de captação de água da chuva (Eingg e Hawer,1959).

De acordo com Stern (1979), estes sulcos são construídos seguindo as curvas de nível e fechadas ao final para induzir uma maior captação, permitindo assim uma maior infiltração da água no solo. Nos casos de altos índices pluviométricos, os sulcos são abertos para não reter muita água dentro deles, o que poderia prejudicar os cultivos.

Para Porto e Silva (1982), para o bom emprego desta tecnologia, a capacidade de retenção de umidade no solo é um fator preponderante. Abordagens como textura, porosidade e profundidade do solo são imprescindíveis para a otimização do planejamento do sistema, visto que tais abordagens são responsáveis por uma crescente ou decrescente retenção de água no solo.

Existem vários métodos de captação de água de chuva “in situ”, alguns utilizam a tração mecânica, enquanto outros trabalham com a tração animal. Entre eles:

- Aração e Plantio no Plano: aração total da área e semeadura no plano - forma pequenas ondulações no perfil do solo. Este sistema consiste na utilização de arados a tração animal ou a tração motora;
- Sulco Barrado: A captação de água de chuva “in situ” por meio de sulcos barrados consiste na aração e sulcamento do solo com 0,75m de distância entre os sulcos, seguidos da operação de barramento. A operação de barramento compreende a instalação de pequenas barreiras dentro do sulco, que têm por finalidade impedir o escoamento superficial da água de chuva. Para isto, foi desenvolvido um barrador de sulco tracionado por um só animal, viabilizando a adoção dessa tecnologia pelos pequenos agricultores;



Figura 6.0: Sistema de Captação “in situ”: Sulco Barrado

Fonte: GNADLINGER, 2001

- Guimarães Duque: Consiste na formação de sulcos, seguidos por camalhões altos e largos formados por meio de cortes efetuados no solo em curva de nível, utilizando um arado de disco reversível com 3 discos. Para confecção dos sulcos, recomenda-se retirar o disco que fica mais próximo dos pneus traseiros do trator.



Figura 7.0 : Sistema de Captação in situ : Guimarães Duque

Fonte: GNADLINGER, 2001

Portanto, a captação de água de chuva “in situ” é uma técnica simples e apresenta baixos custos de implantação. No entanto, estes custos são muito variáveis e dependem principalmente do equipamento, seja a tração animal ou mecânica, como também do método utilizado.

3.2.2 – Barragem Subterrânea

Com a premissa de aproveitar as águas das enxurradas e de pequenos riachos intermitentes, a barragem subterrânea é construída por meio da escavação de uma valeta transversal nos estreitamentos dos córregos, até chegar à base cristalina. As saídas da água podem ser fechadas com barro apilado ou lona de PVC.

Em síntese, a barragem subterrânea, através de uma parede construída para dentro da terra, remonta uma espécie de barreira para as águas das chuvas que escorrem no interior do solo e em cima dele, originando assim um vazante artificial, beneficiando os agricultores com um terreno molhado após os períodos de chuva. Essa vazante permite o desenvolvimento da agricultura mesmo nas altas estiagens. Entretanto, é imprescindível a existência de sangradouros para escoar a força da água, evitando assim danos maiores para a estrutura física da barragem. As figuras (8 e 9) ilustram o processo de construção de uma barragem subterrânea.



(2)

) g

(3)

(4)

Figura 8.0- Abertura mecânica (1) e manual da vala (2) por onde vai subir o plástico formando a parede/septo impermeável; vala aberta até a camada impermeável ou rocha (3) ; lona plástica sendo estendida na vala para impermeabilização (4).

Fonte: GNADLINGER, 2001

(5)

(6)

(7)



Figura 9.0- Prendendo a lona na superfície do terreno à jusante da BS (5) ; fixando a lona na base da vala à montante BS (6) ; lona estendida na parede da vala , à jusante da BS (7).

Fonte: GNADLINGER, 2001

3.2.3 – Barreiro e Caxio

Criados para disponibilizar água para a dessedentação dos animais, o barreiro e o caxio são reservatórios com mais de três metros de profundidade com fundo e parede de pedra que impede a perda da água por infiltração. No processo de construção, algumas valetas são erguidas para direcionar a passagem das águas oriundas de enxurradas, evitando assim a infiltração de sedimentos, conforme apresentado na (figura 10 e 11).



Figura 10 – Barreiro criado no semi-árido brasileiro para disponibilizar água para animais.
Fonte: Fundação Joaquim Nabuco (2008).



Figura 11 - Caxio criado para interceptar águas de enxurradas e armazená-las para consumo de animais e irrigações.

Fonte: ASA-Brasil, (2007)

3.2.4 – Tanque de pedra

Conhecido como caldeirão, o tanque de pedra é normalmente aproveitado em áreas de serra ou onde existem lajedos que funcionam como área de captação da água de chuva. São fendas largas, barrocas ou buracos naturais, normalmente de granito, que armazenam água da chuva. Para aumentar sua capacidade, são erguidas paredes de alvenaria, na parte mais baixa ou ao redor, que servem como barreira para acumular água (CURI,2001)

O mesmo autor afirma que o tanque de pedra favorece o armazenamento de grandes volumes de água captada nos lajedos devido ao aproveitamento da inclinação natural neles existentes. Este tipo de sistema tem como base a valorização do saber popular dos agricultores familiares na formulação de estratégias de uso e gestão da água como por exemplo, no armazenamento de água para uso doméstico, para dessedentação e alimentação de animais e irrigação de um “quintal produtivo”. A Figura 12 ilustra o armazenamento de águas pluviais em tanque de pedra.



Figura 12 – Tanque de pedra natural
Fonte: Prefeitura Municipal de Tauá (2008)

3.2.5 – Mandala

O sistema mandala é composto por nove círculos de distribuição de água estabelecidos ao redor de um reservatório central em forma de cone. O fator desperdício na irrigação é solucionado por meio do gotejamento regular nas plantações espalhados nos nove círculos concêntricos, cercados com tela ou galhos. O reservatório ainda pode ser utilizado para a criação de peixes e patos (ITS,2004).

A mandala é uma tecnologia que só funciona com uma grande quantidade de água. Assim, além da chuva, deve-se ter outra fonte de abastecimento como, por exemplo, um

curso d' água ou um açude (ITS,2004). A figura 13 ilustra a estrutura e os círculos concêntricos que caracterizam a mandala.

Figura 13 - Mandala

Fonte: Portal do Voluntario HSBC (2008).

Portanto, devido à relevância dos problemas que norteiam o semi-árido brasileiro, desde o período da ineficiência das chamadas “soluções hídricas”, as populações sertanejas organizadas e mobilizadas por igrejas, sindicatos rurais e ONGs desenvolveram formas criativas de utilização da água através de tecnologias sociais voltadas para captação e abastecimento. Estas tecnologias viabilizam novos arranjos sócio-produtivos, fornecendo assim uma visão holística das alternativas de desenvolvimento no semi-árido que são essenciais para a convivência com a seca.

Sendo assim, o impacto do uso das tecnologias sociais reorientou, em parte, as ações de políticas públicas para o semi-árido como, por exemplo, na elaboração de programas criados pela Articulação com o semi-árido (ASA) que administra o Programa Um Milhão de Cisternas : (P1MC).

4.0 – A UTILIZAÇÃO DE CISTERNAS PARA O ARMAZENAMENTO DA ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

As populações rurais do semi-árido nordestino, além dos conhecidos problemas que enfrentam nas atividades agropecuárias, deparam-se também com outras dificuldades que comprometem seu bem-estar ou até mesmo o frágil equilíbrio do seu sistema de vida. A escassez e a má qualidade da água para abastecimento familiar são problemas anacrônicos no semi-árido, dada a participação vital desse insumo nas atividades fisiológicas dos seres humanos.

No Nordeste do Brasil, esta insuficiência e má qualidade da água tem sido um problema secular. Ademais, para solucionar estas dificuldades, diversas medidas têm sido planejadas, desde algumas ainda perpetradas pelas políticas antigas de combate a seca definidas como “soluções hídricas”, cuja estrutura não logrou êxito, até o planejamento de novos estudos de tecnologias sociais que aumentassem a captação de água de chuva para viabilizar o abastecimento de água em várias comunidades de forma customizada e sustentável, como por exemplo, através do uso das cisternas.

Segundo Ribeiro (2005), as cisternas são geralmente caracterizadas em função do método empregado e materiais utilizados na construção do tanque de armazenamento. As cisternas podem ser de alvenaria tradicional, argamassa, ferro-cimento, placas pré-moldadas, entre outras. Dependendo das condições de suporte, as cisternas ainda podem ser enterradas, semi-enterradas ou apoiadas no solo.

Partindo da considerável variedade de tipos de cisternas, Gnadlinger (1997) afirma que as principais cisternas encontradas nas comunidades rurais do semi-árido brasileiro são: cisternas de tijolos, cisternas de cal, cisternas de ferro-cimento, cisternas de tela-cimento, cisternas de plástico e as populares cisternas de placas. Destarte que cada tipo cisterna oferece vantagens e limitações, cabendo uma avaliação meticulosa para decidir qual o tipo mais apropriado para cada situação.

4.1 - Cisternas de Tijolos

Conhecida como um dos modelos mais antigos, a cisterna de tijolos vem sendo cada vez menos utilizada, principalmente devido aos seus problemas estruturais que causam vazamentos freqüentes (SCHISTEK,1999).

O tanque de armazenamento das cisternas de tijolos é semi-enterrado, suas paredes são formadas por tijolos rebocados no interior e cobertos com argamassa na parte externa. O teto da cisterna pode ser de concreto de armação simples ou de vigas de madeira com uma laje de concreto.

Segundo Gnadlinger (1997), as cisternas de tijolos oferecem vantagens no que diz respeito ao seu processo construtivo e de manutenção e desvantagens, quanto ao custo dos materiais.

Desvantagens:

- O custo elevado se houver a necessidade de comprar todo o material para sua construção;
- O transporte do material normalmente requer custos;
- O tempo de construção é maior quando comparado aos outros modelos de cisternas;
- Exige trabalho de escavação adicional;
- Em cisternas maiores, o teto de concreto fica relativamente caro por causa do grande diâmetro;
- Como já mencionado, o risco de vazamentos entre a parede da cisterna e o fundo cimentado é grande.

Vantagens

- Adequada para construções individuais ou em mutirão nas comunidades rurais;
- Além do cimento e de um pouco de ferro, todos os materiais estão disponíveis no local;
- A cisterna se torna muito barata, se recursos locais e trabalho em mutirão são empregados;
- A água permanece fresca.

4.2 - Cisterna de Cal

Conforme Ribeiro (2005), a cisterna construída com argamassa de cal é encontrada em diversas localidades do estado da Bahia. No entanto, como a cal é um material em desuso no Brasil, os índices de construção deste tipo de cisternas são reduzidos.

Este modelo de cisterna fica praticamente na sua totalidade debaixo da terra, sendo que muitas vezes só uma pequena parte da cúpula superior aparece na superfície (ver figura 14). A terra é escavada na medida exata do tamanho da cisterna, o seu fundo possui um formato côncavo e o seu interior tem uma forma da metade de uma enorme “casca de ovo”.

Para o levantamento usa-se em geral argamassa de cal pura. O reboco interno é aplicado em duas ou três camadas de argamassa de cal com pouco cimento e coberto com nata de cimento.

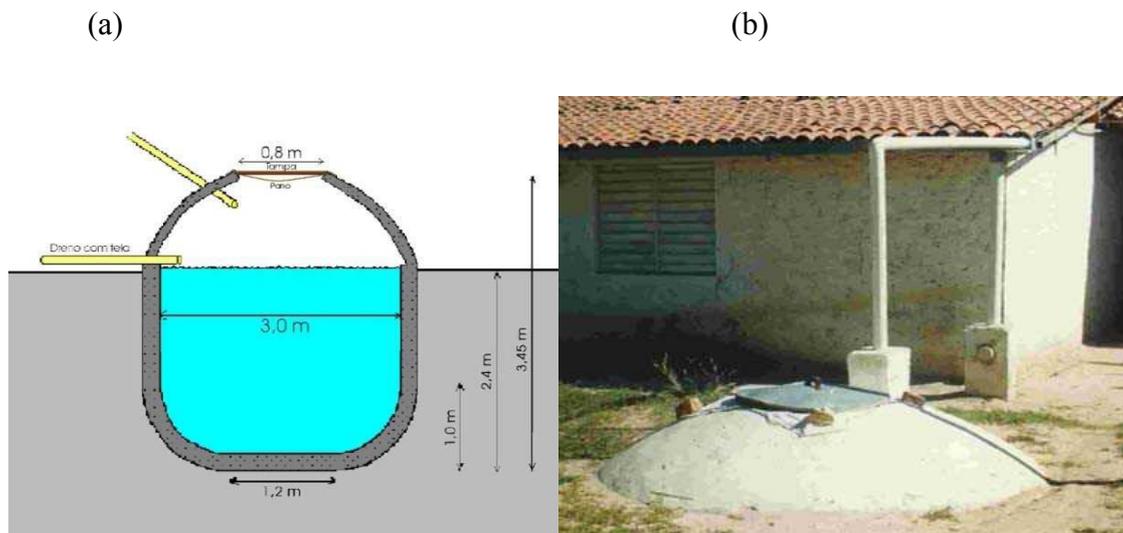


Figura 14 – Cisterna de cal: Desenho esquemático e modelo implantado na residência.
Fonte – (a) e (b) GNADLINGER (1997).

Mesmo com o baixo índice de construções de cisternas de cal, Gnaldlinger (1997) ressalta as seguintes vantagens e desvantagens deste tipo de cisterna:

Vantagens:

- Exceto alguns quilos de cimento, todo o material de construção é disponível em praticamente todo o interior e pode ser fabricado pelo próprio agricultor ou então ser obtido em troca de produtos da roça;
- A técnica de construção é muito conhecida, pois da mesma forma se constroem os fornos de carvão e de cal;
- A maneira de construir condiz mais com o ritmo de vida dos pequenos agricultores, pois a construção não precisa ser terminada de uma vez;
- A cisterna pode ser construída efetivamente sem ajuda financeira externa;
- As paredes levantadas com cal são mais resistentes a tensões, porque a argamassa de cal é mais elástica que a argamassa de cimento.

Desvantagens:

- São necessários trabalhos de escavação;
- A tecnologia da construção com cal caiu no esquecimento por causa da hegemonia do uso do cimento e praticamente nenhum pedreiro a conhece mais;
 - A argamassa de cal só se torna impermeável com o uso de aditivos;
- A argamassa de cal precisa de muito mais tempo para endurecer que a de cimento.

4.3 - Cisterna Ferro cimento

Esta cisterna foi planejada e desenvolvida para ser construída na superfície de solo, representando uma solução para os locais onde há dificuldades para realizar a escavação em função do tipo de solo. Seu tanque de armazenamento é construído a partir de uma armação de aço sobre fundo cimentado, a qual é envolta com várias camadas de tela de arame que serão recobertas com camadas de argamassa.

Entretanto, a alta demanda de materiais industrializados que muitas vezes não são encontrados com facilidade, acaba por inviabilizar a construção deste tipo de cisterna. Neste modelo de cisterna são exigidas habilidades mais acuradas dos pedreiros durante todo o processo de construção (GNADLINGER,1997). O mesmo autor destaca uma única vantagem desta cisterna que é a sua fácil adequação para construções individuais. No que se refere às desvantagens:

Desvantagens:

- Embora seja a mais sólida devido à quantidade de aço que supera em muito a quantidade realmente necessária, essa forma de construção hoje não é mais recomendável, pois demanda grandes quantidades de materiais industrializados, como cimento e aço, tornando a construção demorada;
- Exige bastante habilidade dos pedreiros, tanto para levantar o esqueleto de arame, quanto para a aplicação da argamassa.

4.4 - Cisterna tela cimento

A cisterna de tela-cimento se enquadra na categoria dos tanques de ferro-cimento, na qual originalmente, uma malha de barras de ferro e telas é preenchida com argamassa de cimento. A característica técnica marcante desta tecnologia é uso reduzido do ferro – que é substituído por uma tela de arame liso de aço galvanizado (SCHISTEK,1998).

Com uma altura de dois metros, este tipo de cisterna é construída sobre o chão nivelado e concretado, suas paredes são erguidas utilizando-se uma fôrma de chapa de aço no formato cilíndrico, a qual é envolta com uma tela de arame e em seguida com aço galvanizado, conforme apresentado na figura 15.

(a)

(b)

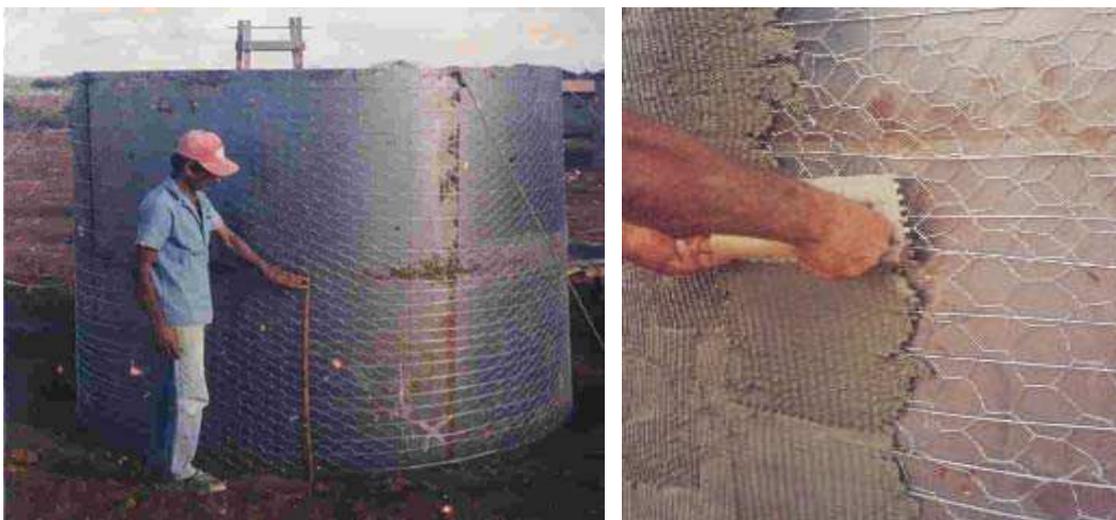


Figura 15 – Processo construtivo da cisterna de tela-cimento

Fonte – (a) GNADLINGER (1997); (b) SCHISTEK (1998)

Vantagens:

- O modo de construir assemelha-se à maneira de construir uma casa de taipa (um processo muito conhecido pela população, onde as paredes de madeira entrelaçadas são preenchidas pelos dois lados com barro);
- A tecnologia é facilmente assimilada pela população;
- Adequada tanto para pequenos como para grandes projetos de construção de cisternas;
- Com pequenas modificações na estrutura da cisterna, este tipo pode ser adaptado para ser transportado até por grandes distâncias, portanto, as cisternas poderiam ser construídas em um pátio central de fabricação;
- Pouca demora na construção;
- Necessidade de pouca matéria-prima;
- As chapas de aço, depois de desmontada a forma cilíndrica, ficam planas novamente e são facilmente transportadas.
- Não exigem trabalhos pesados de escavação, pois a cisterna fica acima da terra;
- São praticamente à prova de vazamentos;
- Eventuais vazamentos são facilmente consertados.

Desvantagens:

- Uso de chapas de aço, que não estão sempre disponíveis em todos os lugares do interior;
- A proporção entre cimento, água e areia tem que ser respeitada à risca;
- As paredes não devem ressecar durante as obras e pelas duas semanas seguintes;
- A água esquentava com facilidade ao calor do sol, por isso a cisterna sempre tem que ser pintada de branco;
- A retirada da água é mais complicada, ou por cima com a ajuda de uma pequena escada, ou por meio de uma torneira, o que aumenta o risco de um esvaziamento acidental;
- A obra não pode ser interrompida durante a construção, pois, as subseqüentes camadas de reboco não aderem suficientemente entre si.

4.5 - Cisterna de Plástico

Esta tecnologia foi idealizada como uma nova alternativa de construção de cisternas rurais. O sistema consiste em utilizar uma lona de PVC ou de Polietileno encomendada em fábrica sob medida para recobrir o tanque de armazenamento escavado no solo de acordo com as dimensões da lona encomendada. A cobertura seria construída de acordo com os materiais disponíveis no local.

Mesmo com a praticidade no processo de construção, este tipo de cisterna não foi aprovado. De acordo com Gnadlinger (1997), mesmo com a ampla divulgação, as cisternas de plásticos apresentavam freqüentemente vazamentos. Além disso, as bombas manuais para retirada de água apresentavam constantemente defeitos, assim os usuários efetuavam a retirada com baldes e latas puxadas com cordas que provocavam mais danos a lona.

4.6 - Cisterna Calçadão

A cisterna calçadão é uma das tecnologias populares usadas pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) para a ação “Acesso à Água para a Produção de Alimentos para o Auto-Consumo” (Segunda Água).

Segundo Malvezzi (2007), com a finalidade de captar água de chuva para a produção, a cisterna calçadão não utiliza o telhado como ferramenta de captação, mas sim o chão ou em

áreas impermeabilizadas, como também faz uso em seu processo de construção de placas de argamassa. O mesmo autor define algumas características técnicas que tornam esse modelo de cisterna promissor e eficiente, tais como:

- A cisterna é mais baixa e mais larga que a cisterna de bica;
- Junto da cisterna é construído um calçadão cimentado de 110m², que permite encher a cisterna mesmo em anos com pouca chuva (250mm anuais);
- A capacidade de armazenamento pode ser muito maior que a cisterna de bica – 50 mil litros ou mais;
- Este tipo de cisterna pode ser construído onde os telhados de casas de famílias mais pobres são pequenos, insuficientes para captar a água das chuvas;
- Quando destinadas totalmente à produção, podem ser construídas até mesmo dentro das áreas de trabalho dos pequenos agricultores;
- O custo é de R\$ 1.600,00, portanto mais alto que o de cisterna de bica. Quanto maior, principalmente quando passa de 50 mil litros, o custo, evidentemente, se torna proporcionalmente maior.

De acordo o MDS, a cisterna deverá se localizada em um espaço plano com uma distância média de 50 m de árvores, preferencialmente com uma declividade de, no mínimo 20 centímetros, ficando o reservatório na parte mais baixa. O buraco deve ser cavado com 7 metros de diâmetro e um metro e sessenta centímetros de profundidade. A figura 16 ilustra a estrutura de cisterna calçadão comum no semi-árido nordestino.



Figura 16 : Cisterna Calçadão

Fonte : Articulação no Semi-Árido Brasileiro (ASA), 2007

Assim, a água acumulada neste modelo de cisterna é fundamental para o desenvolvimento de áreas agricultáveis, através da plantação de hortas, pomares, na irrigação de um “quintal produtivo”, como também na criação de pequenos e médios animais.

4.7 - Cisternas de Placas

A cisterna de placas pré-moldadas foi desenvolvida há mais de 30 anos por um sergipano que fixou residência em São Paulo, onde aprendeu a técnica de placas de cimento pré-moldadas para a construção de piscinas. Assim, a partir desta experiência, foi criado um modelo de cisterna com formato cilíndrico, cujo seu processo de construção baseia-se na confecção de placas de argamassa e cimento, moldadas em formas de madeira. Esta tecnologia foi disseminada para outros pedreiros da região, sendo usada originalmente em comunidades de pequenos agricultores (BERNAT,1993).

Largamente difundida na região Nordeste, a construção de cisternas de placas acentua-se devido à mobilização da sociedade civil atuando nas organizações não governamentais e em projetos/programas provenientes de diversas áreas do poder institucional voltados para promover o acesso à água em comunidades que sofrem com o déficit hídrico. As placas que constituem este modelo de cisterna, ao contrário dos tijolos, são mais resistentes a trincadas e a forma arredondada reduz a pressão da água nas paredes do reservatório, diminuindo assim o risco de aparecimento de fendas. Esse tipo de tecnologia adquiriu popularidade com o surgimento do “Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semi-árido (P1MC)”.

De acordo com os aspectos técnicos, a cisterna de placa é semi-enterrada numa profundidade correspondente a cerca de dois terços da sua altura, de forma a obter maior estabilidade estrutural e manter a temperatura da água mais fria. Suas paredes são constituídas de placas de areia e cimento, com dimensões de 50 cm de largura por 60 cm altura e 3 cm de espessura, curvadas de acordo com o raio projetado da parede da cisterna, definido em função da capacidade de armazenamento prevista. As placas são fabricadas no próprio local onde a cisterna será construída com a ajuda de moldes de madeira (GNADLINGER,1997).

O mesmo autor menciona que a cisterna de placa é basicamente construída a partir das seguintes etapas: após a escavação do buraco e execução da laje de fundo, a parede da cisterna é levantada com as placas previamente moldadas.

Para evitar que a parede caia durante a construção, a mesma é sustentada com pedaços de madeira até que a argamassa seque. Ao fim desse processo, envolve-se o lado externo da parede com arame de aço galvanizado e finaliza-se com o reboco nas paredes internas e externas. O telhado da cisterna é feito de placas pré-moldadas cônicas que são fixadas ao tanque de armazenamento.

Diante da vantagem que está refletida na acessibilidade das ferramentas para a construção das cisternas, inclusive a madeira para fazer os moldes, este tipo de tecnologia ainda oferece uma série de outras vantagens e desvantagens, tais como:

Vantagens:

- A retirada da água acontece com facilidade pelo lado de cima, não é preciso ter uma torneira;
- É muito adequada para projetos pequenos de construção de cisternas, que prevêem a construção de um número limitado de cisternas em um curto tempo;
- Baixo custo de construção;
- A água é fresca, já que a maior parte da cisterna fica debaixo da terra.

Desvantagens:

- A construção exige pedreiros qualificados. Para a população é difícil riscar na placa de fundação o círculo perfeito com o raio correto para a parede fina. O contorno só pode ter uma margem de erro de 2 cm. Levantar a parede apresenta a mesma dificuldade;
- A aderência entre as placas de concreto pode ser insuficiente, principalmente no sentido horizontal. Tensões podem provocar fissuras por onde a água vaza;
- A parte subterrânea não pode ser examinada para detectar vazamentos;
- O buraco a ser cavado tem que ter um diâmetro em 0,6 m maior que o diâmetro da cisterna, para possibilitar os trabalhos na parede externa. Isso significa que para uma cisterna de 10 m³, 12 m³ de terra devem ser retirados (cavando até uma profundidade de 1,60 m);
- Entre a fabricação das placas e o início do levantamento das paredes é preciso aguardar cerca de três semanas para que o concreto possa curar (endurecer) o suficiente;
- Um conserto de vazamentos é impossível na maioria das vezes.

As figuras abaixo ilustram todas as etapas de construção de uma cisterna de placa, desde a fabricação das placas, até o reboco final da cobertura da cisterna.

(a)



(b)



Figura 17 - Fabricação das placas da parede e do telhado da cisterna.
Fonte - (a) e (b) SILVA (2006).

(a)

(b)

Figura 18 - Escavação do buraco e execução da laje de piso da cisterna.
Fonte - (a) Própria; (b) CARITAS (2001)

(a)

(b)



Figura 19 – Levantamento das paredes e amarração da parede externa com arame galvanizado.

Fonte – (a) CARITAS (2001); (b) SILVA (2006).

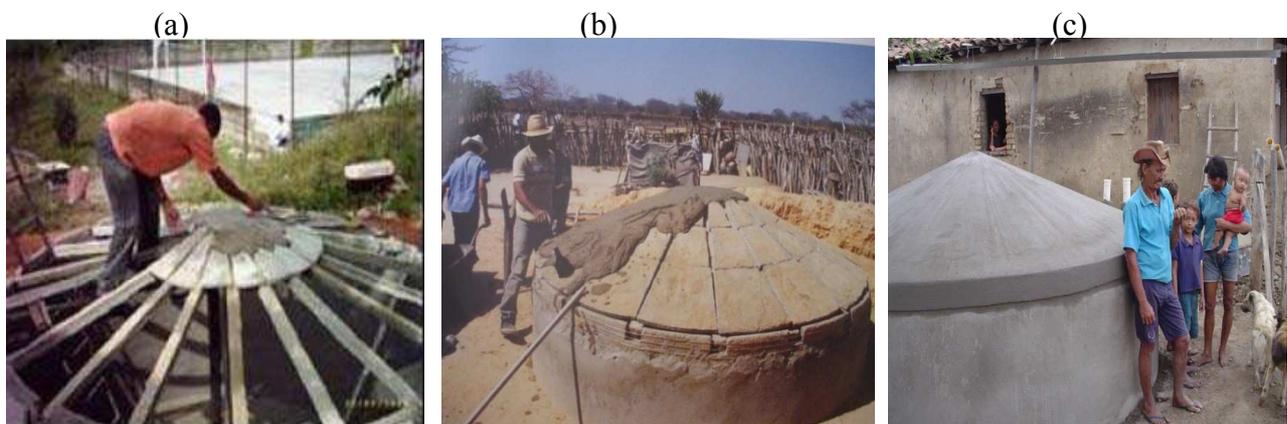


Figura 20 - Recobrimento final da cobertura da cisterna; Cisterna construída.

Fonte - (a) CARITAS (2001); (b) Própria; (c) Própria

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) os custos para a construção de uma cisterna de placas variam de região para região, mas o seu custo médio é de R\$ 1.500,00. Este valor está relacionado a compra de materiais essenciais para a construção da cisterna, tais como : cimento, ferro, arame galvanizado e recozido , bica , (zinco de 30cm), areia , brita , impermeabilizante , joelho de 75mm , cano PVC de 75mm , cadeado de 25mm , cal hidratada , filtro (tela fina) . kit bomba manual e placa de identificação.

5.0 - Fatores fundamentais para aumentar o aproveitamento da água de chuva com a utilização de cisternas.

5.1 – Dimensões da área de captação e do tanque de armazenamento.

Para a implementação de um sistema de captação de água de chuva é fundamental a realização de cálculos que proporcionem a demanda real de água. Após o conhecimento desta demanda, as dimensões dos sistemas de captação e armazenamento serão construídas de forma a atender a mesma. Ademais, quando definida a capacidade do tanque de armazenamento, é de fundamental importância mensurar um tamanho mínimo de área de captação que seja congruente com o volume de água desejado.

Devido à variabilidade dos índices pluviométricos o tamanho da área de captação varia de um local para outro. Assim, esse cálculo merece uma atenção a parte, caso contrário o tanque de armazenamento poderá não atingir o armazenamento de água desejado.

É indubitável que além da disponibilidade hídrica, os aspectos socioeconômicos e culturais refletem nos níveis de consumo de água de uma população. Segundo o PNUD (2006), os níveis de consumo doméstico de água no mundo variam de patamares. Enquanto que em países em desenvolvimento os números chegam a 5 litros/pessoa/dia, nos países desenvolvidos os valores superam os 1.000 litros/pessoa/dia, ocasionado assim uma discrepância que acentua ainda mais a relação anacrônica entre os países desenvolvidos e subdesenvolvidos.

É importante destacar que ainda existem milhões de pessoas que se enquadram abaixo das normas internacionais de provisão de água sugeridas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) que estabelece 20 litros/pessoa/dia como requisito mínimo para garantir o bem-estar físico e à higiene pessoal (PNUD,2006).

Com o intuito de estimar a demanda anual doméstica de água para suprir as necessidades básicas, utiliza-se uma equação que visa obter o produto entre o consumo médio de água por pessoa, o número total de pessoas na família e o número de dias do ano, conforme apresentado na equação 1.0 (GOULD & PETERSEN,1999). Desta forma, considerando o consumo de 20 litros/pessoa/dia para um família de 4 pessoas sugere-se, a princípio, uma demanda anual de 29.200 litros de água.

$Demanda = Consumo \times N^{\circ} \text{ membros da família} \times 365 \text{ Dias (eq1.0)}$

Cabe ressaltar que o dimensionamento da capacidade do tanque de armazenamento este intimamente ligado com a revisão dos valores de demanda que se modificam de acordo com o número de pessoas na residência, o período de uso do sistema e, sobretudo os aspectos de sazonalidade de demanda de água.

Segundo Goud & Petersen (1999), o dimensionamento da área de captação é calculado através do volume de armazenamento necessário (V_{nec}), o coeficiente do escoamento da superfície de captação (C), o índice de precipitação pluviométrica anual local (P), ou a precipitação correspondente a média dos anos mais secos, conforme apresentado na equação 2.0 (GOUD& PETERSEN, 1999)

$$AC = \frac{V(nec)}{P \times C} \quad (eq. 2.0)$$

Assumindo um consumo de 14 litros por dia, as cisternas do (P1MC) captam e armazenam uma quantidade de água que as pessoas necessitam para beber, cozinhar e lavar as mãos – de uma família de 4 pessoas, evidentemente considerando o período médio de estiagem na região correspondente a 8 meses (240 dias). Sendo assim, a capacidade de armazenamento da cisterna padrão do (P1MC) foi definida em 16.000 litros.

5.2 – Manejo

Além da acuidade em relação ao dimensionamento dos componentes da cisterna, as práticas de manejo são fundamentais para garantir quantidade e qualidade de água. Segundo Silva (2007), responsabilidades como o desvio da primeira chuva, instalação de filtros, o uso de bomba manual para retirada de água e a limpeza das cisternas, podem amenizar o risco de contaminações microbiológicas e físico-químicas. Entretanto, cabe ressaltar que essas ações devem possuir um custo reduzido devido às condições econômicas e de escolaridade da região do semi-árido. Para tanto, as práticas de manejo devem ser desenvolvidas a partir de atividades de educação sanitária incorporadas pelas próprias comunidades.

Com a lógica de remover possíveis materiais que possam contaminar a água, o desvio da primeira chuva serve para retirar da superfície de captação materiais que poderão contaminar a água da cisterna, como, por exemplo, folhas secas, fezes, poeira e restos de pequenos animais. A água desviada pode ser destinada para outros fins, que não sejam relacionados com o consumo humano.

A forma mais adequada de retirar a água das cisternas é através de bombas, mantendo assim a cisterna sempre fechada e, principalmente evitando o contato com fontes de poluição externa. As bombas de retirada de água podem ser manuais ou automáticas (SILVA,2007).

O mesmo autor ressalta que a limpeza da cisterna deverá ser feita uma vez por ano antes do início da estação chuvosa, devido à entrada e acúmulo de pequenas partículas na

cisterna através da água captada, como microorganismos e até contaminantes químicos que podem ser prejudiciais a saúde humana.

Em relação ao tratamento da água, Brito (2007) menciona que os métodos mais utilizados no meio rural do semi-árido brasileiro são baseados na filtração e cloração.

6.0 – Um novo enfoque sobre o Semi-Árido : P1MC

Por muitas décadas o emblemático e destoante discurso das práticas oficiais do “combate às secas” influenciou todo um processo de ações governamentais que refletiram em um erro histórico, em que tudo se centralizava para a escassez de água, ao invés de considerar que a situação socioeconômica sobrepunha-se às adversidades climáticas e ambientais.

Nesta mesma linha, Santos (2005) afirma que as pioneiras políticas públicas de “combate à seca” ajudaram a perpetuar conhecidos obstáculos para o desenvolvimento do semi-árido nordestino como, por exemplo, o clientelismo que se baseava nas trocas de favores políticos e nos desvios de recursos que seriam aplicados nas frentes emergenciais do semi-árido nos períodos de estiagem.

Até a década de 60, as questões do semi-árido possuíam uma relação *sine qua non* inquestionável com a seca. Na visão do estado, a escassez de água era a única causa das mazelas sociais e dos baixos índices de desenvolvimento econômico. Tal pensamento levou o estado a convergir suas ações em modelos pragmáticos que previam apenas medidas pontuais e paliativas para ampliar a oferta de água, como técnicas de açudagem e construção de barragens que já faziam parte de políticas de “combate à seca” no começo do século, nomeadas como “soluções hidráulicas”.

Devido ao insucesso dos modelos que engendravam o desenvolvimento das “soluções hidráulicas”, o país implantou novas configurações que priorizaram um planejamento em escala regional como, por exemplo, a criação do Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento no Nordeste (GTDN) em 1959 e da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). Cabe ressaltar que estes dois órgãos surgiram em um contexto no qual nenhuma política de desenvolvimento regional por parte do governo federal havia sido criada.

Coordenado pelo economista Celso Furtado, o GTDN (1967) tinha entre seus objetivos básicos:

- a) A criação de um centro autônomo de produção manufatureira no Nordeste através da intensificação dos investimentos industriais;

- b) Alteração da economia agrícola da faixa úmida, com vistas a proporcionar uma oferta apropriada de alimentos nos centros urbanos, cuja industrialização deverá ser intensificada;
- c) Modificação progressiva da economia das zonas semi-áridas, no sentido de aumentar sua produtividade e torná-la mais resistente ao impacto das secas;

No que se refere a SUDENE, a sua estruturação, composta por Conselho Deliberativo Integrado pelos governadores da região Nordeste, representantes dos ministérios e agências federais, pela Secretária Executiva, composta por técnicos com atuação em diversos segmentos, mostrava uma nova revolução em termos de atuação do Governo Federal, nas inovações engendradas no aspecto descentralizador das políticas e uma maior autonomia para a região em termos de planejamento de ações.

É pertinente ressaltar que mesmo apresentando inovações relevantes para o fomento de políticas de desenvolvimento regional com enfoques mais holísticos e abrangentes, o GTDN e a SUDENE foram limitados por diversos fatores políticos, dentre os quais, a própria ausência de uma unidade dentro dos grupos políticos, que propiciou reflexos negativos no Congresso Nacional, e o golpe militar de 1964 que culminou com o retrocesso das políticas regionais, ao centralizar todo o planejamento no âmbito federal, eliminando assim a descentralização de ações e à autonomia da região.

Miranda (1995) assevera que diversos projetos oriundos do GTDN e da SUDENE coligados à modernização, a infra-estrutura e ao incentivo à atividade produtiva através de incentivos fiscais e financeiros permaneceram em atividade, tais como: o Programa de Desenvolvimento de Áreas Integradas do Nordeste (Polonordeste-1974); Programa de Pesquisa do Trópico Semi-árido (1974); Programa de Desenvolvimento de Comunidades Rurais (Prodecor-1970); o Programa Especial de Apoio ao Desenvolvimento da Região Semi-árida do Nordeste (Projeto Sertanejo-1976), entre outros.

Com a política de desenvolvimento regional sendo reinventada após o fim do regime militar, o Projeto Nordeste, que teve como premissa básica ações direcionadas para o contexto de apoio ao pequeno produtor rural através da ideologia do desenvolvimento integrado, representou de forma fidedigna esta reestruturação das políticas regionais. Para Carvalho (1994), em termos de planejamento de estratégias, os planos de ações para o desenvolvimento regional foram significantes. Todavia, o mesmo autor observa que os projetos poderiam ter sido melhor aproveitados no que se refere aos seus estágios iniciais, de modo que suas limitações são explicadas devido a restrição da participação do público-alvo, ou seja, o

contingente nordestino que vivenciava as mazelas da seca não tinha respaldo nas etapas de planificação e processos decisórios dos projetos de desenvolvimento regional.

Considerando-se que a crise financeira perpetrada na década de 80 limitou os planos do governo federal no que concerne a propagação de políticas de desenvolvimento regional em todo o país, a década de 90 reservava grandes mudanças elencadas em vários postulados de um novo paradigma de desenvolvimento, no qual um tema antes esquecido pela sociedade como, por exemplo, o meio ambiente, ganha uma nova notoriedade. Os outros postulados que ensejam este novo paradigma do desenvolvimento pautam-se em uma nova convergência entre as dimensões econômicas, sociais e ambientais, numa perspectiva de longo prazo e sob a égide da sustentabilidade.

È precisamente neste novo tipo de convergência entre as dimensões econômicas, sociais e ambientais que provocou a criação da Articulação do Semi-Árido. A população sertaneja enfasiada com as prolongados períodos de seca, à qual o governo tratava com mediadas apenas emergenciais ou obras de “combate à seca”. Desta forma, os camponeses e suas organizações (ONGs, sindicatos, Igrejas, Associações, etc) rechaçavam esse modelo imposto pelo governo, exigindo ações permanentes e não apenas de caráter paliativo.

Na grande seca de 1993, centenas de trabalhadores rurais de todo o Nordeste ocuparam a sede da SUDENE exigindo ações eficazes para diminuir o sofrimento da população. Sendo assim, um processo de debates foi iniciado com a participação de 300 entidades, que culminou com um seminário – Ações Permanentes para o Desenvolvimento do Semi-Árido Brasileiro – realizado em 1993 na SUDENE.

Em 1999, diante de várias experiências em diversos estados, a (ASA-Brasil) começou a ser estruturada. Neste mesmo ano o Brasil sediava a 3 Conferência das Partes da Convenção de Combate à Seca (COP 3), organizada pela ONU (DINIZ,2007). Diversas organizações da Sociedade Civil participaram e organizaram um Fórum Paralelo, que promoveu seminários, conferências, etc. Foi neste cenário que a ASA-Brasil constituiu-se, aglutinando cerca de 700 entidades (Igrejas, sindicatos, ONGs e associações) que já estavam mobilizadas em vários estados.

Em seguida, ocorreu a divulgação da “Declaração do Semi-Árido” em torno do principio da “Convivência”. A Declaração enfatizava dois postulados : a conservação – uso sustentável e recomposição ambiental dos recursos naturais –, e a quebra do monopólio de acesso a terra, água e outros meios de produção (DINIZ,2007).

A partir daí, a ASA-Brasil investiu seus esforços na elaboração de um Programa de construção e divulgação de cisternas que veio a adotar a sigla P1MC (Programa de Formação e Mobilização para a Convivência com o Semi-Árido : um Milhão de Cisternas Rurais). Esse programa está sendo realizado após várias etapas de experimentação – formação dos pedreiros, das famílias, gestão – com financiamento do Governo Federal.

Na seqüência do P1MC, foi criado o P1+2 (Uma terra e duas águas), que considera a “quebra do monopólio de acesso a terra”, conforme a Declaração do Semi-Árido, e recebe o desafio de complementar a cisterna “com água para beber e cozinhar” com outras configurações de estocagem e manejo da água, desta vez voltadas para a produção : agricultura e dessedentação animal.

Portanto, diante de um contexto repleto de erros históricos sobre as formas e diretrizes das políticas de “combate à seca”, o Programa Um milhão de Cisternas organizado pela (ASA), a partir da inserção e valorização de um novo modelo de gestão baseado na integralização e participatividade dos atores sociais, procura novas estratégias de viabilização da convivência com semi-árido, tendo como principal força motriz a proatividade da mobilização da sociedade civil.

6.1 – P1MC : Análise histórica, conceitual e estrutural

No Fórum paralelo criado na III Conferência das Partes da Convenção de Combate à Desertificação realizada em 1993 em Recife-PE, a proposta do “Programa de Formação e Mobilização para a Convivência como o Semi-Árido: Um milhão de Cisternas Rurais (P1MC)” foi elaborada. Devido às experiências renomadas e bem sucedidas de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva por meio de cisternas de placas a ASA, em parceria com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), constituiu o P1MC que pretende construir um milhão de cisternas para captar e armazenar água da chuva em cinco anos a partir de 2001, procurando atender cinco milhões de pessoas que convivem com a insuficiência hídrica e os flagelos sociais da seca.

A ONG Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador (Cetra) do Estado do Ceará foi a responsável pela fase piloto do P1MC. Nesta fase foram construídas 501 cisternas com recursos do Ministério do Meio Ambiente, por meio de uma lógica

descentralizada e participativa, envolvendo um processo de mobilização e sensibilização das comunidades e de diversas instituições.

Após a fase piloto, um convênio com a Agência Nacional de Águas – ANA foi realizado com o objetivo de atender 12.400 famílias. Embora coordenado pela sociedade civil organizada através da ASA, o programa se consolidou como política pública do Governo Federal em 2003, quando o Ministério do Desenvolvimento Social recebeu o posto de maior financiador

Mesmo que a construção de cisternas seja o aporte principal do P1MC, seus objetivos possuem uma maior amplitude, uma vez que enriquecem a participação, formação e capacitação de membros das comunidades contempladas e a articulação institucional. Conforme o MDS (BRASIL,2008B), são objetivos do P1MC:

- Apoiar estados, órgãos federais e sociedade civil atuantes na região semi-árida na implementação de programas que visem garantir o acesso à água potável, como componente fundamental da garantia da segurança alimentar e nutricional, para as famílias de baixa renda do sertão nordestino;
- Possibilitar à população do semi-árido o acesso a uma estrutura simples e eficiente de captação de água da chuva e de aproveitamento sustentável de recursos pluviais, bem como fomentar a formação e a capacitação para a convivência sustentável com o Semi-árido;
- Contribuir com a integração União, Estados, Municípios e Sociedade Civil na implementação de ações que tenham como foco a convivência com o semi-árido.

De acordo com o Projeto de Transição do P1MC realizado em convenio com a ANA no ano de 2001, a formação de uma nova racionalidade de novos conceitos acerca do Semi-árido seria o principal foco do programa. Assim, se antes esta região era contextualizada com cenas de miséria e morte, que demandavam “políticas públicas de combate à seca”, busca-se através das premissas descentralizadoras e participativas deste programa uma nova visão arraigada na viabilidade do Semi-árido, de modo que é realizada uma transitoriedade de políticas de “combate à seca”, para a “convivência com o semi-árido”.

Esta proposta de construção de um milhão de cisternas para garantir água para as famílias sertanejas aglutina-se às ações de mobilização social e de capacitação dessas

famílias, dando um suporte necessário para a compreensão de um novo paradigma de convivência nessa região tão castigada nos aspectos socioeconômicos, ambientais e políticos. Portanto, este paradigma procura corroborar com uma nova relação entre sociedade e natureza, baseada em uma interatividade sustentável entre o sertanejo e o seu ambiente.

6.2 - Estrutura Organizacional do P1MC

Caracterizado por um recorte regional, o P1MC faz parte de um conjunto de ações lideradas pela ASA e segue suas diretrizes originadas de reuniões anuais com os onze representantes das comissões Estaduais da ASA, os chamados ENCONASAS. Tais diretrizes são transmitidas para as unidades gestoras estaduais e/ou microrregionais que são posteriormente repassadas às comissões Municipais.

Composta por unidades estruturais de instâncias estaduais, microrregionais, municipais e locais, os atores que compõem a base estrutural do P1MC são exclusivamente representantes de segmentos da sociedade civil organizada, que atuam em rede na execução do programa. É vetada a participação de órgãos de governo ou da iniciativa privada nas diferentes instâncias coletivas para implementar o programa.

De forma geral, a estrutura organizacional e os seus respectivos atores são delineados da seguinte forma:

- **No nível Regional**

A ASA tem como objetivo construção de processos participativos para o desenvolvimento sustentável e convivência com o semi-árido. Este órgão, que aglutina cerca de 800 entidades da sociedade civil, procura estimular o desenvolvimento de valores culturais e a propagação de um sentimento de justiça social no semi-árido.

Por conseguinte, a ASA fundou a Associação do Programa Um milhão de Cisternas Rurais (AP1MC) que representa a Unidade Gestora Central (UGC). Esta associação está qualificada como OSCIP, nos termos da lei 9.790 e do decreto 2.300/99, viabilizando assim a celebração como o poder público de parcerias e contratos de gestão. Por sua vez, esta OSCIP promoverá juntamente com as unidades gestoras microrregionais (ONGs e entidades implantadas e atuantes na microrregião), os chamados “termos de cooperação”, que serão na esfera jurídica, acordos subsidiários e similares aos termos de parceria.

Para tanto, a UGC procura firmar convênios com o governo, agências multilaterais, iniciativa privada e órgãos de financiamento. Em seguida, os recursos obtidos são repassados às Unidades Gestoras Estaduais (UGEs) para que as mesmas executem e controlem as metas de construção das cisternas.

- **No nível Estadual**

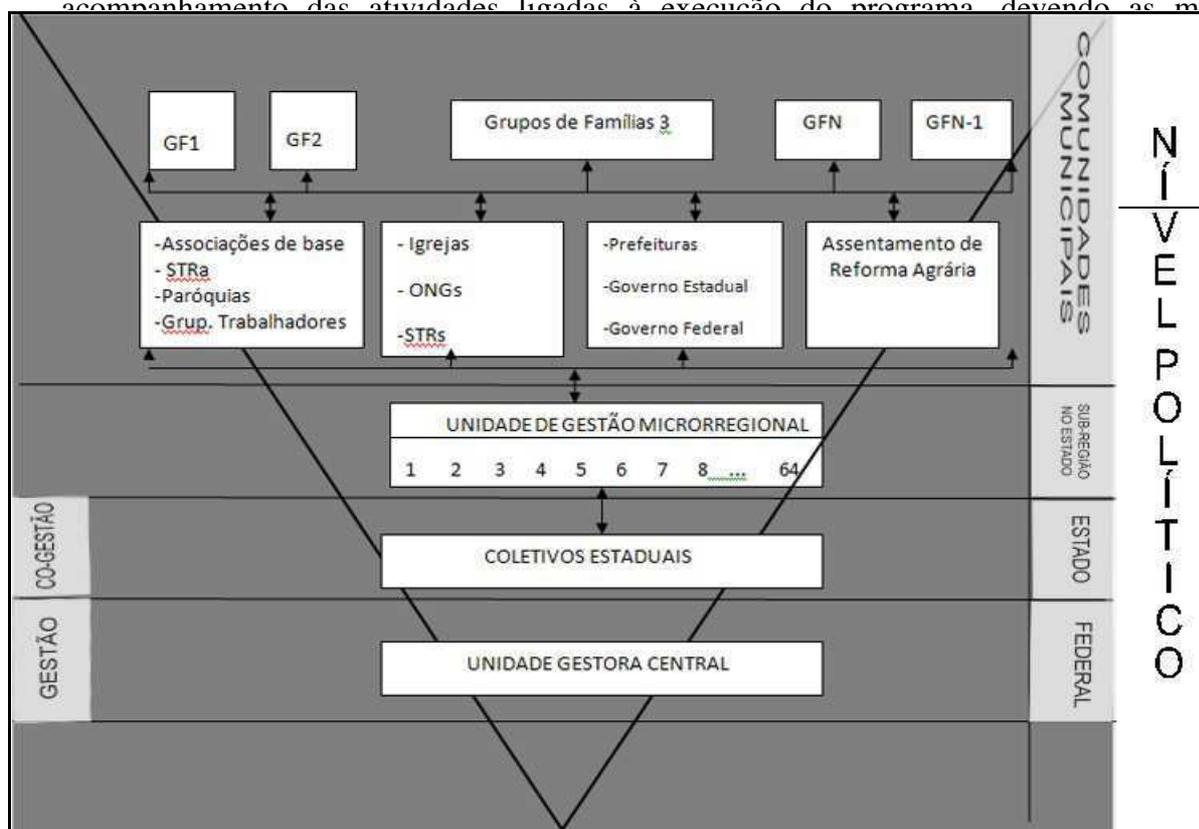
A ASA estadual exerce a mesma função da ASA regional, entretanto o seu raio de ação é menor, visto que a articulação que deve existir com as entidades organizadas da sociedade civil se restringe aos limites estaduais.

No caso das Unidades Gestoras Estaduais/Microrregionais, a elas cabem a gestão dos recursos alocados para a construção das cisternas nos povoados/comunidades e famílias rurais selecionadas. A função deste tipo de unidade é estimular as ações do programa e fornecer suporte técnico e operacional, assegurando a eficiência do PIMC. Assim, de acordo com o tamanho do território, podem ser constituídas uma ou mais UGMs.

- **Nível municipal**

As comissões municipais indicam às comissões estaduais ou povoados/comunidades e as famílias que serão contempladas, juntamente com os representantes das comissões locais. Vale ressaltar que são as próprias famílias que decidem se irão ou não aderir ao programa, após o processo de repasse de conceitos e obrigações que terão que seguir.

Destarte que, as comissões municipais responsabilizam-se também pelo acompanhamento das atividades ligadas à execução do programa, devendo as mesmas



Fonte: ASA (2002)

Além de uma Unidade Gestora Central foram formados um conjunto de 64 unidades microrregionais (UGMs) e 1.003 unidades executoras locais (UEs). Mesmo responsabilizada com as atividades de coordenação, a Unidade Gestora Central e as microrregionais executam cronogramas que ensejam atividades de comunicação, capacitação, mobilização e controle social, além das funções administrativas.

Sediada em Recife, a comissão executiva é responsável pelo monitoramento do programa e pelo cumprimento das diretrizes planejadas pela ASA. São realizadas reuniões desta comissão com os coordenadores das unidades gestoras estaduais, com a finalidade de avaliar o andamento do programa.

Portanto, através de uma gestão estruturada por unidades gestoras e comissões municipais compostas por uma importante variedade de grupos organizados da sociedade civil, procura-se reduzir ou até mesmo extinguir a centralização dos processos decisórios sob a tutela da elite local. Evidencia-se na estrutura política-organizacional do PIMC um novo aporte que incentiva e valoriza a participação de segmentos rurais na direção de programas desenvolvimento rural, viabilizando o desenvolvimento de uma gestão social (VEIGA,2001) .

Nesse contexto, para conseguir resultados mais contundentes, faz-se indispensável desenvolver projetos e modelos de gestão consoantes com as perspectivas locais. Neste sentido, o PIMC tem procurado inserir estes projetos e modelos de gestão em suas proposituras que defendem a convivência com semi-árido nordestino.

6.3 – Beneficiários.

Segundo o Projeto de Transição (2001), os critérios de prioridade dos beneficiários do programa foram determinados através de diversas reuniões da ASA durante a fase de elaboração do P1MC. A prioridade de atendimento do P1MC observa os seguintes critérios:

a) Comunidades:

Identificação primária das localidades e constatação de dados secundários existentes a partir de fontes como IDH, data SUS, IBGE e etc. Já o processo de seleção das comunidades a serem contempladas, o P1MC prioriza indicadores como : menor índice pluviométrico, menor IDH (índice de Desenvolvimento Humano), maior número de mulheres chefes da família e de crianças, idosos e pessoas deficientes em situação de risco.

b) Famílias:

- Mulheres chefes de família;
- Número de crianças de zero a seis anos;
- Crianças e adolescentes na escola;
- Adultos com idade igual ou superior a 65 anos;
- Deficientes físicos e mentais;
- Beneficiados pelo Programa Fome Zero.

Os critérios e resultados da seleção são oficializados em uma reunião na comunidade, bem como a elaboração de cronogramas de construção das cisternas, da capacitação de pedreiros e das datas para a realização dos cursos como, por exemplo, a capacitação em recursos hídricos.

6.4 – Parcerias

Desde a sua execução, o P1MC vem aglutinando várias adesões em termos de parceiros. Uma notável diversidade de organizações da sociedade civil, instituições de governo de cooperação, a exemplo da Federação Brasileira de Associações de Bancos – FEBRABAN, Bando Mundial – BIRD, Ministério do Meio Ambiente – MMA, Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS, Conferência dos Bispos do Brasil- CNBB, Comunidades Solidária, Cáritas, UNICEF, Pastoral da Criança, entre outras.

Cabe ressaltar que os principais parceiros da ASA no P1MC têm sido o MDS e a FEBRABAN, cujos convênios têm propiciado avanços significativos para a expansão do programa, melhorando a qualidade de vida de famílias do semi-árido nordestino.

6.5 – Espaço de atuação do P1MC

Ocupando a posição norte –oriental do país, entre 1 e 18 30’ de latitude Sul e 34 30’ e 40 20’ de longitude Oeste de Greenwich, a região Nordeste possui um área de 1.219.021,50 Km e equivale a, aproximadamente, um quinto de superfície total do Brasil, abrangendo 11 estados: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e partes dos estados de Minas Gerais e Espírito Santos (IBGE).

O Semi-árido brasileiro estende-se por uma área que abrange todos os estados da Região Nordeste (86,48%), a região setentrional do estado de Minas Gerais (11,01%) e o norte do Espírito Santo (2,51%), ocupando uma área total de 974.752 Km. A localização e delimitação da região semi-árida são apresentadas na Figura 21 :



Figura 21 : Localização e delimitação do Semi-Árido Brasileiro.
Fonte : IBGE,2010

Nesta perspectiva, as ações da AP1MC são distribuídas em onze estados, sendo nove da região Nordeste e os estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Nesse contexto, dentro dos

princípios e critérios do P1MC, cerca de 1.300 municípios do semi-árido brasileiro poderão estar aptos para receber ações do programa.

6.6 – Componentes do Programa

Apresentado como uma rede de articulações do semi-árido, o P1MC envolve a integralização de Organizações Não-Governamentais, associações rurais, organismos de igrejas e movimentos sindicais de trabalhadores. Diante desta variabilidade de articulações se torna necessário a formulação de vários componentes para viabilizar uma gestão participativa, diminuindo assim a centralização das decisões nas mãos de pequenas elites.

Face ao exposto, o P1MC está estruturado em cinco componentes que corporificam as metas do programa, são eles: mobilização social; controle social; capacitação; comunicação; fortalecimento institucional da sociedade civil; e construção de cisternas.

6.6.1 – Mobilização Social

Conforme Toro e Werneck (2004), a mobilização social equivocadamente é confundida com manifestações públicas, com presença de pessoas em uma praça realizando uma passeata, ou concentradas em determinado espaço. Para os autores, o processo de mobilização social possui uma amplitude maior, e ocorre “quando um grupo de pessoas, uma comunidade, ou uma sociedade decide e age com um objetivo comum, buscando, quotidianamente, resultados decididos e desejados por todos” (Toro & Werneck,2004,p.13)

O P1MC possui uma variedade de atores que representam esta mobilização social, sendo que cada ator participa com suas especificidades, mas todos como o mesmo objetivo. Sendo assim, o processo de mobilização social pode ser feito das seguintes formas:

- As próprias famílias que moram no semi-árido que serão beneficiadas pelo programa representam a força motriz de toda a mobilização;
- A mobilização das comunidades leva ao fortalecimento de um pensamento coletivo e solidário, contribuindo assim para uma maior mobilização e desenvolvimento de projetos;

- As organizações de base comunitária são convocadas a se mobilizarem como executoras do Programa na sua área de atuação, e a formarem, com outras organizações, as comissões municipais responsáveis pelas decisões do Programa no município;
- Os sindicatos, igrejas, movimentos, pastorais, entidades de classes, formam com as organizações comunitárias, os conselhos municipais e são os executores do programa, administrando todos os critérios de escolha de comunidades. Portanto, estas entidades vão sustentar o processo de mobilização;
- As ONGs centrais, fóruns, articulações, dioceses, federações, clubes de serviços, e cooperativas mobilizadas em torno do programa, possuem a função de gerir a busca de recursos e são responsáveis pelo acompanhamento e execução do mesmo;
- As organizações nacionais e internacionais procuram tornar conhecido e aceito o PIMC por entidades nacionais e internacionais, aumentando assim a amplitude da mobilização;
- Mobilizar os segmentos municipais, estaduais e federais com o intuito de fixar o PIMC não como uma política eleitoral, mas como uma possibilidade real de resolução dos problemas do semi-árido brasileiro (PROJETO TRANSIÇÃO,2001).

Portanto, o PIMC é um programa de mobilização da sociedade civil voltado para o semi-árido. Tal afirmação deve estar presente de forma clara em todas as decisões e ações de mobilização. Assim, o PIMC objetiva a convocação de toda a sociedade brasileira para fazer parte deste programa inovador que almeja um futuro mais promissor para as comunidades do semi-árido brasileiro.

6.6.2 – Controle Social

O Controle Social dá-se através dos conselhos municipais de desenvolvimento existentes nos municípios, ou os conselhos setoriais como, por exemplo, os setores de saúde, assistência social e bacias hidrográficas.

Embora o programa tenha suas ações controladas por entidades da sociedade civil, foi previsto um acompanhamento estável por parte das autoridades públicas municipais (prefeitos, vereadores, juízes, promotores) e estaduais (órgãos estaduais, deputados etc).

Portanto, o controle social compreende um ciclo de eventos que promovem o fortalecimento da sociedade civil, em todos os níveis, através de encontros:

- Microrregionais;
- Estaduais;
- EnconASA.

6.6.3 – Capacitação

O processo de captação valoriza a premissa que a educação é salutar para a execução das ações do programa. Através deste componente, as famílias são sensibilizadas a se comprometerem com a efetivação das ações que norteiam o programa. A partir de uma simples ação de construção de cisternas é que ocorre uma mobilização social intensa, cujo resultado final é o fortalecimento da cidadania e, sobretudo, de uma ampliação de reflexões sobre as dimensões sociais, culturais, ambientais, técnicas e de políticas de convivência com o semi-árido por parte dos atores sociais que estão inseridos nas comunidades sertanejas.

Segundo o Projeto de Transição (2001), os cursos de capacitação foram programados para três áreas: capacitação em gerenciamento de recursos hídricos, cidadania e convivência com o semi-árido, capacitação em gestão administrativo-financeira da implantação das cisternas nas comunidades e capacitação de pedreiros em técnicas de construção de cisternas com formato cilíndrico. Diante destas colocações, delineiam-se, a seguir, os temas que norteiam os cursos de capacitação. Entretanto, cabe ressaltar que não se trata de uma espécie de grade curricular obrigatória, mas sim de um guia para ação de formadores que, por meio de uma pluralidade de diálogos e saberes, abrirão novas perspectivas para uma otimização do repasse de informações para os formandos, valendo-se do argumento de que as temáticas e práticas já estão de certa forma inseridas no cotidiano dos sertanejos.

- **Capacitação de Famílias em Gerenciamento de Recursos Hídricos:** A visão é direcionada para a valorização da cisterna como uma alternativa viável, enfatizando-se a sua importância no armazenamento de água potável, como também, nas formas de manejo. Esta capacitação procura fixar de forma definitiva a importância da cisterna dentro do contexto da convivência com o semi-árido, criando uma lógica para as famílias sobre a importância da água para o consumo humano, doméstico, animal e agrícola. Além desta nova lógica, é importante o desenvolvimento de reflexões sobre

os problemas ligados ao manejo da cisterna que podem acarretar uma baixa captação de chuva e até um comprometimento da qualidade da água. Portanto, medidas preventivas deverão ser alocadas sob o ponto de vista técnico e organizativo, no sentido de criar uma cartilha de compromissos e responsabilidades no processo de implantação e manuseio das cisternas.

- **Cidadania:** Neste curso estimula-se uma reflexão crítica sobre abordagens históricas das relações sócio-políticas entre a população do semi-árido e o pragmatismo ensejado pelos modelos impostos pelo estado nas esferas municipais, estaduais e federal. Procura-se através desta reflexão auferir uma nova racionalidade dentro das comunidades que ratifique a água como um direito básico de cidadania e não como vem sendo tratada, uma concessão ou um favor político.
- **Convivência com o semi-árido:** Enfatizam-se informações sobre as características naturais de região semi-árida como fatores determinantes dos limites e das possibilidades da vida humana e animal, bem como de armazenamento e uso dos recursos hídricos. Temas como pluviometria e da evapotranspiração são trabalhados para melhorar a vida produtiva da agricultura familiar do semi-árido. Portanto, este curso tenta estimular as comunidades a buscarem novos canais que viabilizem a convivência com o semi-árido.
- **Capacitação em Gestão Administrativo-financeira:** Visto que as associações de comunidades rurais e os sindicatos de trabalhadores rurais – STRs recebem os recursos oriundos das unidades gestoras para a realização dos cursos de pedreiros e construção das cisternas nas comunidades selecionadas, torna-se imprescindível que estas organizações passem por uma capacitação na gestão participativa dos recursos do PIMC. A proposta deste curso baseia-se em duas vertentes: a ética/transparência na gestão de recursos públicos e a eficiência administrativa-contábil.
- **Capacitação de pedreiros:** Os cursos são realizados nas próprias comunidades por pedreiros-instrutores treinados através de parcerias entre unidades gestoras e ONGs. Baseados de forma participativa e prática, o curso envolve pedreiros experientes, pessoas interessadas em aprender a nova tecnologia. No curso ressaltam-se abordagens históricas sobre a cisterna, tal como sua localização no solo, medidas de captação e armazenamento, bem como os seus componentes (bomba,tampa e etc) (FEBRABAN,2007).

6.6.4 – Comunicação

O componente da comunicação procura possibilitar uma logística que permita a troca de informações entre a população do semi-árido nordestino, definindo a participação como processo essencial na concretização de uma proposta de convivência com o semi-árido, tendo por alicerce o projeto de construção de cisternas (PROJETO CISTERNAS ,2001).

Para tanto, essa lógica de troca de informações traduzir-se-á por meio de uma mediação, uma interatividade entre os diversos atores envolvidos com as iniciativas do paradigma da convivência com o semi-árido, de modo que sejam disponibilizadas informações fidedignas para um processo de formação de opiniões mais realista. Nesta perspectiva, a assessoria da ASA é responsável por:

- Possibilitar o acesso comum às informações e a interação entre as organizações que compõem a ASA;
- Divulgar a imagem positiva do semi-árido;
- Valorizar a cultura da região;
- Produzir material pedagógico e informativo para as organizações, famílias e comunidades envolvidas com o P1MC.

Portanto, este componente visa projetar a imagem da ASA como um fórum que dinamiza e viabiliza estratégias de convivência com o semi-árido, valorizando a diversidade, solidariedade e metodologias democráticas, como também garantir o acesso às informações, através de um sistema descentralizado para o pleno funcionamento do P1MC.

6.6.5 – Fortalecimento Institucional

O P1MC é um programa que não é apenas centrado em construções de cisternas. Este programa promove mudanças culturais e um novo fortalecimento do capital social. Por conseguinte, devido a sua universalidade de concepções, o programa propõe uma nova padronização dos objetivos públicos consubstanciada em uma inovadora sinergia entre estado e a sociedade civil. Desta forma, o fortalecimento institucional é composto por três frentes:

1) Implantação e aparelhamento das 60 UGMs previstas para o primeiro ano do projeto.

Segundo a AP1MC, é fundamental estruturar as UGMs para aperfeiçoar a execução das atividades de mobilização, capacitação e acompanhamento das construções.

2) Aparelhamento da AP1MC

Consiste no fornecimento do aparato tecnológico que irá viabilizar o controle dos trabalhos no interior das comunidades, através da prestação de contas fornecida pelas UGMs. Um exemplo deste aparelhamento é a implantação do SIGA, que é um sistema que possibilita à AP1MC ter, a qualquer momento, uma visão do andamento do projeto.

3) Custos Operacionais

Manter toda a estrutura que consome recursos em perfeito estado organizacional. Esta estrutura é composta por pessoas, materiais e serviços que são consumidos para que o projeto atinja os seus objetivos.

Partindo deste pressuposto de uma nova relação entre estado e sociedade civil, o programa visa o fortalecimento institucional das organizações de base que proporcionará uma maior flexibilidade e dinamismo no trato com outras iniciativas de desenvolvimento local, sobretudo no que se refere ao controle da gestão dos recursos públicos. O fortalecimento institucional é refletido no alcance da operacionalização do programa através de análises meticulosas sobre custeios e investimentos. (FEBRABAN,2007).

6.6.6 – Construção das cisternas de placa

Há aproximadamente quarenta anos, o pedreiro Manoel Apolônio de Carvalho, no município de Simão Dias, Estado de Sergipe, construiu as primeiras cisternas de placas. Segundo o Projeto de Transição (2001) este tipo de cisterna, formada a partir de placas de cimento pré-moldadas, e por meio de um sistema de calhas fixados nos telhados, armazena cerca de 16 mil litros de água de chuva de acordo com os cálculos da ASA, sendo suficiente para suprir as necessidades básicas (beber e cozinhar) de uma família composta por cinco membros durante oito meses, período médio de estiagem no semi-árido brasileiro.

Melhor alternativa da captação de água de chuva, a cisterna de placa apresenta benefícios técnicos, econômicos, políticos, sociais e, sobretudo, ambientais. Desta forma, este tipo de cisterna consegue alinhar à sua proposta os ditames que corporificam o desenvolvimento sustentável da região. Apresentam-se a seguir as características que faz desta tecnologia social uma solução viável para a convivência com o semi-árido.

- Tecnicamente: Este tipo de cisterna se adapta em todos os tipos de solo do semi-árido, tanto nos cristalinos como nos sedimentares;
- Economicamente: Custo baixo em relação aos seus benefícios;
- Politicamente: Diminui a dependência das famílias em relação aos grandes proprietários de terra e aos políticos locais, pois cada família que detém uma cisterna de placa terá a sua água de qualidade para o consumo.
- Socialmente: A construção da cisterna necessita de uma pro atividade dos familiares, principalmente durante o processo de escavação do local onde será colocada a cisterna. O próprio processo de capacitação das famílias para uma visão mais criteriosa sobre a água e as fontes naturais desse recurso, leva a comunidade a refletir sobre vários temas como, por exemplo, o papel das mulheres e crianças que buscam água percorrendo longas distâncias. Por conseguinte, surge uma nova visão sobre as doenças ligadas à má qualidade da água e a mortalidade infantil, de modo que a cisterna poderá reduzir o índice de doenças oriundas pela ingestão de água contaminada.
- Ambientalmente: Mostrando-se como uma tecnologia social simples e apropriada ao meio ambiente, a cisterna de placa não proporciona impactos negativos, uma vez que não empreende uma exploração nos lençóis freáticos, como também não promove o depósito de resíduos de qualquer natureza no meio ambiente.

O componente da construção das cisternas articula o envolvimento das famílias, das comissões e das equipes técnicas, desde a marcação do local, até a construção propriamente dita. Destarte que esse componente ainda engloba a aquisição de materiais e a confecção de bombas manuais, placas de identificação, calhas, tampas e cadeados e o pagamento da força de trabalho dos pedreiros.

Em termos de durabilidade, pode-se afirmar que existem cisternas de placas com mais de quarenta anos de construção e estão em plena atividade. Entretanto, alguns defeitos nas cisternas se devem aos seguintes fatores:

- Uso de areia de má qualidade;
- Traços, junções de placas e rebocos inadequados;
- Nivelamento do solo de forma imprecisa, ocasionando pontos de empuxo;
- A inexistência de ponto de ventilação das cisternas;
- Em solos argilosos faz-se necessário o nivelamento com pedras (fundação) para a construção;
- A ausência de uma limpeza periódica;
- A falta de água na cisterna pode provocar rachaduras no reboco provocando vazamentos;
- Localização inapropriada (próxima a Árvores, rede de esgotos, fossas, depósitos de lixo etc).

Isso demonstra que, como em qualquer tipo de construção, o conjunto de normas e técnicas, quando seguido garante o bom funcionamento e durabilidade. O Quadro (2.0) define as especificações do modelo de cisterna de placa utilizado pelo P1MC e a Figura (22) ilustra a cisterna de placa utilizada pelo P1MC já construída.

Modelo – Cisterna de placas de argamassas de cimento pré-moldadas medidas para uma cisterna de 16.000 litros.		
Tipo	Medida	
Raio	1,73m	
Profundidade do buraco	1.20m	
Altura de solo	1,20m	
Altura Total	2,40	
Tipo de peça	N Peças	Medidas
Placas de Parede (3 fileiras)	63	Curva 1,60 cm/ Espessura 5cm/ Largura 0,5 m/ Altura 0,60 m.
	19	Comprimento:1,63m/Largura na borda:0,50m/Largura na ponta 0,08m.
Placas de cobertura (conjunto)	21	Comprimento : 1,66 m
Vigas (caibros)		Largura : 6com/Ferro 1,71 m

Quadro 2.0 - Especificações do Modelo de Cisternas Adotado pelo P1MC.

Fonte: ASA, 2002.



Figura 22 : Cisternas de placas pré-moldadas, modelo P1MC.
Fonte: ASA,2002

Diante das soluções testadas para suprir a falta d'água nos períodos de seca no semi-árido, a escolha da cisterna de placa representa quase uma unanimidade por parte das organizações sociais, visto que é uma solução simples, de baixo custo e de uma técnica claramente adaptável ao baixo índice educacional das comunidades sertanejas.

No quadro 3.0 são apresentados os valores máximos e mínimos de volumes de água coletados através da pluviometria média estimada para 600mm/ano e para 400mm/ano. De acordo com os planejamentos estruturais do P1MC, a área de 40m² representa a dimensão mínima para atender às exigências e resultados do programa.

Área média do telhado para captação (m ²)	Volume de Água Armazenada Área média do telhado para em m ³ /ano	
	Precipitação Média 600mm/ano	Precipitação Média 400mm/ano
30	18	12
40	24	16
50	30	20
60	36	24
70	42	28
80	48	32
90	54	36

Quadro 3.0: Volume de Água Armazenada.

Fonte: FRANCA, 2003.

Conforme o quadro 4.0, o estado que será mais contemplado com as cisternas de placas do P1MC será a Bahia, enquanto que o estado do Espírito Santo receberá o menor número de cisternas. Ocupando o terceiro lugar entre os que serão mais contemplados com as cisternas, a Paraíba será contemplada com 115.000 cisternas de placas, ficando apenas atrás dos estados da Bahia e Pernambuco.

Quadro 4 : Metas e Cronograma de Implantação de Cisternas

Ano	Total	Ug s	AL	BA	CE	ES	MG	PB	PE	PI	RN	SE
1	45.000	47	1.100	9.500	6.600	600	1.200	7.800	6.700	4.000	6.400	1.100
2	138.500	54	6.000	30.000	18.000	1.500	3.000	24.000	24.000	10.000	16.000	6.000
3	275.400	64	9.700	83.800	53.000	1.500	6.000	38.700	38.700	15.000	24.000	5.000
4	299.100	64	9.700	109.200	53.000	2.000	6.700	39.700	39.700	19.000	15.400	4.700
5	242.000	64	13.400	104.500	44.400	2.000	5.300	4.800	36.900	14.000	12.000	4.700
Total	1.000.000	293	39.900	337.000	75.000	7.800	22.200	115.000	146.000	62.000	73.800	21.500

Fonte: Febraban (2007)

Quadro 5 : Resultados até Março de 2010.

Ações	Números Alcançados
Cisternas Construídas	275.503
Famílias Mobilizadas	288.854
Famílias Capacitadas em Ger. Recursos Naturais	273.104
Comissões Municipais Capacitadas	6.397
Pedreiros Capacitados	5.541
Municípios Atendidos	1.031

Fonte : ASA (2010)

Desde a formatação do cronograma em 2003 até o mês de Março de 2010, foram construídas um total de 275.503 cisternas de placas, ou seja, 27,5 % da meta planejada pelo programa. Entretanto, é pertinente ressaltar que devido à dependência de parcerias financeiras para alcançar suas metas, não foi possível atingir o objetivo de construir 1.000.000 de cisternas em cinco anos, todavia, o P1MC obteve avanços consideráveis e continua em processo de implementação. O quadro 6.0 apresenta a quantidade de cisternas construídas até Março de 2010 nos estados.

Quadro 6.0: Total de cisternas construídas por estados

Estados	Nº de Cisternas Construídas
Alagoas	9.554
Bahia	65.277
Ceará	36.695
Espírito Santo	388
Maranhão	1.107
Minas Gerais	11.525
Paraíba	38.917
Pernambuco	43.534
Piauí	26.214
Rio Grande do Norte	33.080
Sergipe	9.212
Total	275.503

Fonte : ASA (2010)

A proposta do P1MC de construção de um milhão de cisternas para garantir água para as famílias sertanejas aglutina-se em ações basicamente voltadas para a mobilização social e de capacitação, na tentativa de proporcionar um suporte fundamental para a compreensão de um novo paradigma de convivência nessa região tão castigada nos aspectos socioeconômicos, ambientais e políticos. Este novo paradigma procura corroborar com uma nova relação entre sociedade e natureza, baseada em uma interatividade entre o sertanejo e o seu ambiente.

Desta forma, o programa almeja criar uma nova conscientização nos integrantes de diversas comunidades rurais sobre a transição do papel do sujeito objeto para o sujeito protagonista, enfatizando a necessidade da formação de um ordenamento comunitário mais proativo, com base no fortalecimento do sentido coletivo e solidário para a busca de soluções para a escassez da água. A estratégia do programa criado pela ASA-Brasil está atrelada a construção de uma nova racionalidade lógica nas famílias rurais no sentido de nivelar a compreensão do real papel da cisterna como uma estrutura básica, dentro de um planejamento ideológico pautado na convivência com o semi-árido. Sobretudo na tentativa de criar uma

perspectiva incluyente, na qual a equidade social, a cidadania e a sustentabilidade poderiam ser alcançadas. Ademais, o programa visa em suas diretrizes concatenar o saber popular do sertanejo com as variadas temáticas distribuídas nos cursos de capacitação, na busca de fomentar uma sinergia entre os diversos atores sociais com a premissa de dirimir substancialmente os obstáculos que ensejam as dificuldades que as famílias sertanejas passam devido às condições do ambiente e, sobretudo, ao descaso das entidades governamentais.

Portanto, o PIMC visa proporcionar benefícios, tanto no escopo do uso racional dos recursos hídricos quanto na preservação e importância do meio ambiente, nas melhorias das condições de saúde e na redução de tempo gasto nos deslocamentos para a obtenção de água. Entretanto, convém ressaltar que a mobilização social em todas as fases do referido programa é um fator imprescindível para a concretização das premissas almejadas pelo programa.

Capítulo 3

Procedimentos Metodológicos

Este capítulo trata da sustentação metodológica do estudo, descreve a sistematização da pesquisa, apresenta as variáveis consideradas na pesquisa, especifica o método da pesquisa, coleta e análise dos dados.

3.1 ESCOLHA METODOLÓGICA DO ESTUDO

Com base na abordagem teórica sobre metodologia científica, como também partindo das questões e objetivos do estudo, esta pesquisa é classificada como exploratória e descritiva. Exploratória porque apresenta entre seus objetivos, a investigação dos efeitos sócio-econômicos e culturais resultantes do P1MC na sustentabilidade da população rural no semi-árido nordestino. Descritiva porque visa, ente outros aspectos, conhecer a ação coletiva deslanchada pelos movimentos sociais e entidades para a multiplicação das cisternas, as ações de capacitação das Famílias, a experiência do trabalho comunitário e solidário no processo técnico da construção das cisternas, a relação do sistema de manejo da captação de águas de chuva e da sua manutenção com os problemas já percebidos, os efeitos atuais e as possibilidades futuras desse sistema hídrico quanto às condições de saúde das famílias.

No que se refere aos objetivos, esta pesquisa é considerada **descritiva** com alguns elementos **exploratórios**, uma vez que o estudo descreve as características de determinado fenômeno, definindo-o e delimitando o estudo, que ajudará a estabelecer as relações entre as variáveis envolvidas na avaliação dos efeitos do P1MC na sustentabilidade da população do semi-árido nordestino .

Quanto aos meios, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, documental e uma pesquisa de campo. Bibliográfica porque para a fundamentação teórica do trabalho foram consultados artigos científicos, livros, dissertações e teses. Caracteriza-se como documental uma vez que buscou-se ter acesso aos documentos de órgãos competentes referentes ao programa P1MC. Quanto à natureza do problema, a pesquisa se caracteriza como **qualitativa** na medida em que procura entender a relação causa e efeito de um fenômeno como também **quantitativa** porque foram coletados dados e opiniões das famílias assistidas pelo programa P1MC.

Portanto, neste estudo foram utilizados os métodos qualitativos e quantitativos. Oliveira (2002) afirma que a abordagem da pesquisa quantitativa significa quantificar opiniões, dados, na forma de coleta de informações, e empregar recursos e técnicas estatísticas. A abordagem qualitativa emprega tratamento estatístico como centro do processo de análise do problema, como também é usada para poder entender a relação de causa e efeito do fenômeno e conseqüentemente chegar a sua verdade e razão. O método de pesquisa utilizado foi o de Survey. Conforme Babbie (1999) a pesquisa Survey é usada para a obtenção de dados sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo, indicado como representante de uma população alvo, por meio de questionários estruturados e entrevistas pessoais.

O universo da pesquisa abrangeu as 321 famílias contempladas com a cisterna de placas do P1MC no Município de Soledade – PB, localizado na microrregião do Curimataú Ocidental paraibano. A amostra utilizada no trabalho foi probabilística, do tipo intencional, selecionando no universo, 40 famílias que participam do programa P1MC. Quanto ao número de pontos no tempo em que os dados foram coletados, a pesquisa caracteriza-se como corte-transversal. Os critérios estabelecidos para a amostra foram:

A escolha do município deu-se devido ao fato que a primeira experiência com Fundos Rotativos (FRS) com o objetivo de disponibilizar recursos financeiros para a construção de cisternas de placas na Paraíba, ocorreu no ano de 1993, mais precisamente na Comunidade Rural de Caiçara, localizada no Município de Soledade-PB. O objetivo do FRS para a construção de cisternas de placas no município era diminuir os efeitos da falta de abastecimento de água, relacionados a uma forte seca, e a ausência de infra-estrutura que suportasse os longos períodos de estiagem. No que se refere à escolha das amostras, foram utilizados os próprios critérios seletivos do P1MC para o processo de escolha das famílias que serão analisadas na referente pesquisa. São eles:

a) Comunidades:

Identificação primária das localidades e constatação de dados secundários existentes a partir de fontes como IDH, data SUS, IBGE e etc. Já o processo de seleção das comunidades a serem contempladas, o P1MC prioriza indicadores como : menor índice pluviométrico, menor IDH (índice de Desenvolvimento Humano), maior número de mulheres chefes da família e de crianças, idosos e pessoas deficientes em situação de risco.

b) Famílias:

- Mulheres chefes de família;
- Número de crianças de zero a seis anos;
- Crianças e adolescentes na escola;
- Adultos com idade igual ou superior a 65 anos;
- Deficientes físicos e mentais;
- Beneficiados pelo Programa Fome Zero.

No presente estudo foram utilizados como instrumentos de pesquisa, o questionário, entrevista pessoal e observação não participante. A coleta dos dados foi realizada através de

questionário não estruturado (vide anexo 1), junto à 40 famílias do Município de Soledade-PB contempladas com a cisterna de placas do P1MC.

Devido a grande quantidade de cisternas do P1MC construídas nas diversas Comunidades Rurais de Soledade-PB e a necessidade de contextualizar de forma representativa os ciclos das ações do P1MC no referido Município, o procedimento metodológico do sorteio para a seleção das amostras foi desenvolvido da seguinte forma:

- 1o. Grupo (74 cisternas construídas até 31 de agosto de 2004) foram sorteadas 08 famílias contempladas com a cisterna do P1MC.
- 2a. Grupo (cisternas construídas até 31 de agosto de 2005 = 59 cisternas) foram sorteadas 07 famílias contempladas com a cisterna do P1MC.
- 3o. Grupo (cisternas construídas até 31 de agosto de 2006 = 41 cisternas) foram sorteadas 07 famílias contempladas com a cisterna do P1MC.
- 4o. Grupo (cisternas construídas até 15 de agosto de 2007 = 51 cisternas) foram sorteadas 08 famílias contempladas com a cisterna do P1MC.
- 5o. Grupo (cisternas construídas até 25 de setembro de 2009 = 96 cisternas) foram sorteadas 10 famílias contempladas com a cisterna do P1MC.

Portanto, a partir do procedimento metodológico utilizado no sorteio, uma amostra representativa foi organizada para contextualizar de forma mais fidedigna o processo de construção das cisternas do P1MC no Município de Soledade-PB.

Ademais, diante da escolha metodológica delineada por este estudo, as variáveis importantes a serem investigadas concentraram-se em 04 focos principais: Dimensões sociais, econômicas e ambientais; sistema de manejo de captação da água da chuva; ação coletiva e mobilização social; condições de saúde da família.

Utilizaram-se como instrumentos de pesquisa questionário e roteiro de entrevista. Os instrumentos de pesquisa contemplam temas sobre as dimensões (social, econômica e ambiental); sistema de manejo de captação da água de chuva; ação coletiva e mobilização social; condições de saúde da família e questões referentes à análise do P1MC. Este roteiro teve o objetivo de guiar o tema, permitindo que o entrevistado se expresse livremente sobre o assunto.

Esse tipo de entrevista é comumente empregada em situações experimentais, com o objetivo de explorar a fundo alguma experiência vivida pelo entrevistado. No caso específico deste estudo os relatos das famílias contribuíram para analisar os efeitos do P1MC na qualidade de vida das famílias rurais no município de Soledade-PB.

A pesquisa apresentou como aporte teórico, acerca da observação, o entendimento de Maturana (1988, p.27) que trata a observação como um ponto inicial definitivo, e que o conceito de observador é “inerentemente relativista no que diz respeito aos observadores em interação e sua história conjunta de interações, pois tudo o que é dito é dito por um observador a outro observador”.

A observação foi realizada, por um lado, a partir de fundamentos sobre os elementos que compõem o PIMC, tais como: mobilização social, gestão compartilhada, educação-cidadã, direito social, convivência com o semi-árido, emancipação, capacitação e construção de cisternas.

Para a análise dos dados foi utilizada a estratégia metodológica de triangulação dos dados coletados que permite, concomitantemente, uma maior validade dos dados e uma inserção mais aprofundada do pesquisador no contexto de onde emergem os fatos, as falas e as ações dos sujeitos.

Spink (2000), remete a introdução do processo de análise através da triangulação de dados a Denzin na década de 70. Segundo a autora, este desenho de procedimento metodológico procura estabelecer bases para uma validação dos dados no sentido clássico do termo, isto é, como busca da essência do fenômeno na relação entre o real e a teorização sobre o real.

A análise foi realizada através desses pressupostos permitindo o estabelecimento de inter-relação entre os fatos, as falas e as ações dos indivíduos, bem como, uma compreensão mais abrangente dos significados construídos socialmente na relação dos sujeitos com o meio. Assim, o desenho metodológico compreendeu as seguintes fases:

- levantamento de dados em fontes secundárias;
- trabalho de campo ;
- observação não participante.

A pesquisa foi composta por uma análise de conteúdo, uma fonte de dados primários, utilizando instrumentos de pesquisa específicos; de uma pesquisa documental para a verificação dos dados secundários e a observação não participante.

Ainda, a análise documental permitiu o conhecimento e a confirmação dos dados coletados e estudados para os resultados. Com a observação não participante, foi possível verificar fatos que reforcem ou não as prerrogativas apontadas na análise dos dados primários e documentais.

A análise segue a triangulação, conforme é exposto a seguir:

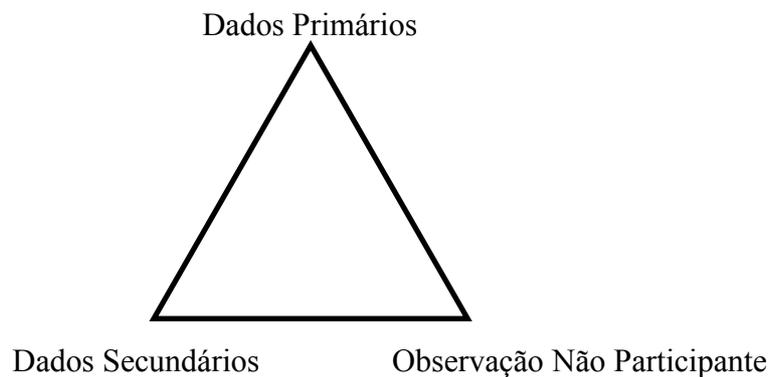


Figura23: Triangulação de dados de análise

Fonte: Elaboração Própria

Com relação à coleta de dados, esta fase foi iniciada no mês de Junho e finalizada no início do mês de Agosto de 2010. Para as metodologias qualitativas foi utilizado o *software* N-Vivo que representa um importante instrumento para identificar os elementos fortes nas entrevistas e selecionar pontos relevantes.

Em seguida, em termos práticos, os dados coletados foram transcritos e repassados para tópicos ou eixos temáticos criados dentro do universo organizacional do N-Vivo com a premissa de otimizar a interpretação das informações e tornar mais fidedigna a análise qualitativa dos dados.

3.2 – Caracterização da área de estudo.

O município de Soledade está localizado na Microrregião do Curimataú e na Mesorregião Agreste Paraibano do Estado da Paraíba. Sua população esta estimada em 13.128 habitantes com uma área de 560Km, representando 0.9923% do Estado, 0.036% da Região e 0.0066% de todo o território Brasileiro. As coordenadas geográficas apresentam 7 03' 30' de latitude sul e 36 21' 47'' de longitude oeste. O município possui limites ao Norte com o município de São Vicente do Seridó, ao Leste com os municípios de Olivedos e Pocinhos, ao Oeste com o município de Gurjão e Boa Vista. (IBGE,2010)

Conhecido antigamente como “Malhada das Areias Brancas”, o município de Soledade esta incluído na área geográfica de abrangência do semi-árido. Seu clima é quente e seco, mas muito ameno na estação das chuvas, de março a agosto, quando a temperatura desce

a 18°C. Durante o verão, a temperatura pode chegar aos 36°C. Sua vegetação é predominantemente a Caatinga, apresentando uma vegetação de transição da Mata subcaducifólia para a vegetação xerófila. As atividades econômicas são baseadas na agropecuária, possuindo expressividade no comércio e pouca industrialização.

Foi no município de Soledade-PB, em 1993, que ocorreu a primeira experiência com Fundos Rotativos (FRS) com o objetivo de disponibilizar recursos financeiros para a construção de cisternas de placas na Paraíba, mais precisamente na Comunidade Rural de Caiçara. O objetivo dos fundos rotativos para a construção de cisternas de placas no município era diminuir os efeitos da falta de abastecimento de água, relacionados a uma forte seca, e a ausência de infra-estrutura que suportasse os longos períodos de estiagem.



Figura 23 : Localização do Município de Soledade-PB

Capítulo 4

Análise dos Resultados

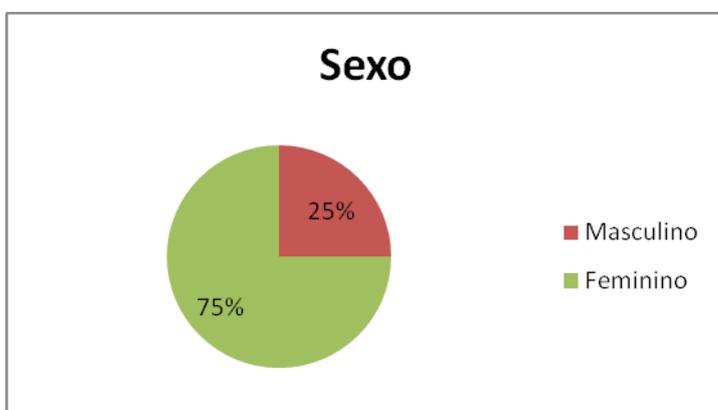
4.2 – Dimensões

4.2.1- Dimensões Sociais

4.2.1.1 - Sexo

De acordo com o Gráfico 1, na amostra constituída pelas 40 famílias entrevistadas, 75% dos chefes de família entrevistados são do sexo feminino e 25% do sexo masculino. A predominância acentuada do sexo feminino nas entrevistas é explicada devido aos diversos casos onde a própria mulher detém o papel de chefe de família, papel esse que é configurado e mencionado como um dos critérios do PIMC para que a família possa ser beneficiada com a construção da cisterna de placa.

Gráfico 1: Sexo

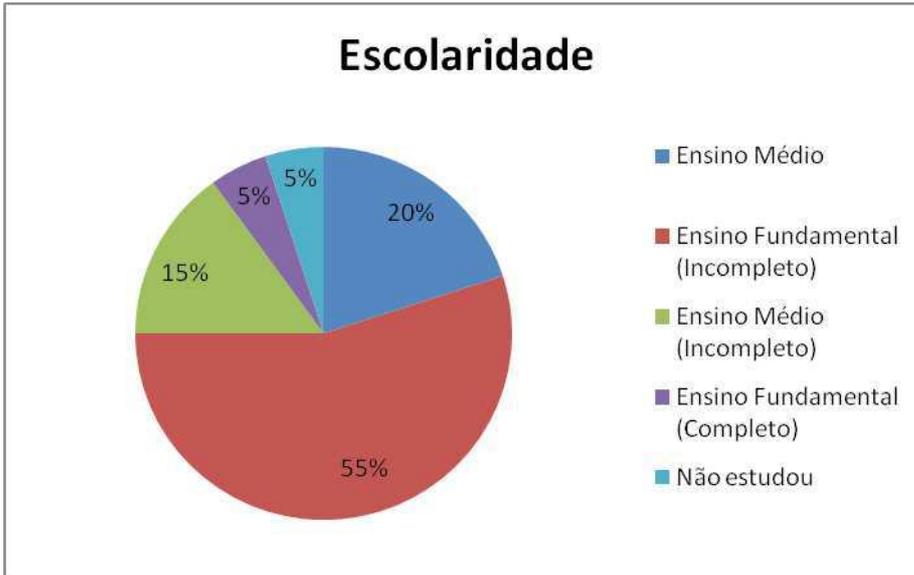


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.1.2- Nível de Escolaridade

Quanto à escolaridade, predominaram os entrevistados com o Ensino Fundamental Incompleto com cerca de 55% , em seguida com 20% os entrevistados com o Ensino Médio Completo, 15% com Ensino Médio Incompleto, 5% com Ensino Fundamental Completo e 5% dos entrevistados afirmaram que nunca estudaram. Destarte que o nível de escolaridade das famílias é um fator essencial para o entendimento do fluxo variado de informações ministrados nos cursos de capacitação do PIMC.

Gráfico 2: Nível de Escolaridade

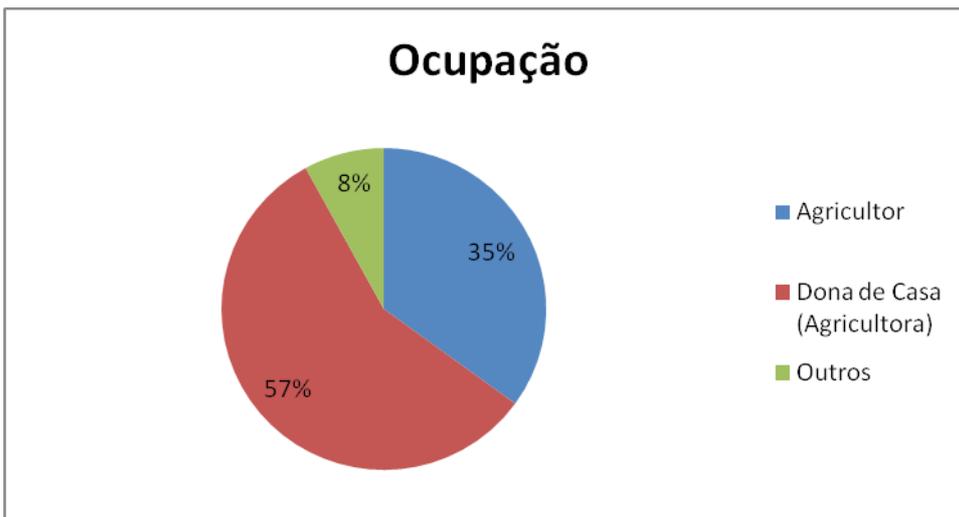


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.1.3 – Tipo de Ocupação

Com relação ao tipo de ocupação, 57% dos entrevistados afirmaram que trabalham como dona de casa, mas habitualmente realizam atividades ligadas à agricultura, 35% dos entrevistados são agricultores e 8% mencionaram outros tipos de atividades ocupacionais. Estas informações estatísticas denotam o quão é importante a agricultura familiar para o desenvolvimento socioeconômico das famílias rurais, visto que 92% dos entrevistados trabalham com a agricultura.

Gráfico 3: Tipo de Ocupação

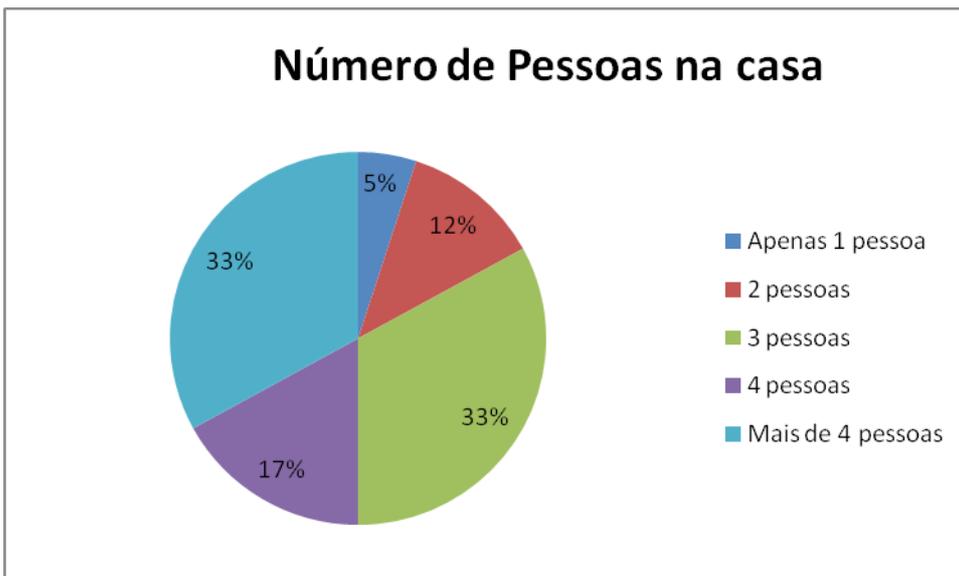


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.1.4- Número de pessoas que moram na casa

Com relação ao número de pessoas nas residências, 5% dos entrevistados afirmaram que moram sozinhos, 17% afirmaram que quatro pessoas representam o número total de moradores na casa e 33% das famílias são constituídas por cinco ou mais integrantes. Estas informações são importantes, visto que o P1MC em seu arcabouço operacional assevera que a tecnologia social representada pela cisterna de placa tem a capacidade para armazenar 16 mil litros de água de chuva, de modo que, segundo o próprio programa, essa quantidade seria suficiente para abastecer uma família de cinco pessoas durante oito meses, período médio de estiagem no semi-árido.

Gráfico 4: Número de Pessoas que moram na casa

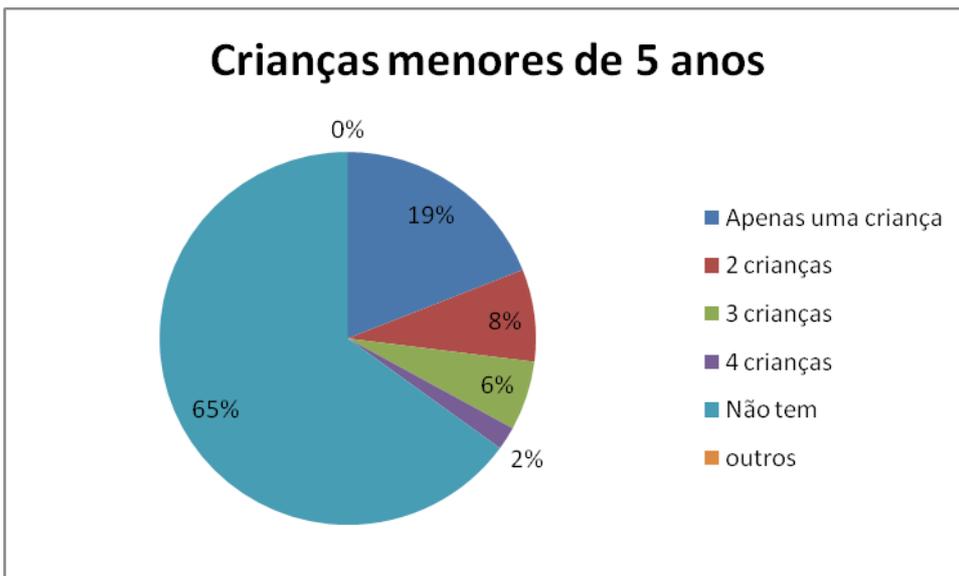


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.1.5 – Crianças menores de cinco anos

De acordo com os dados obtidos, 65% das famílias não possuem crianças menores de cinco anos, 8% possuem duas crianças, 6% das famílias entrevistadas são constituídas por três crianças com menos de cinco anos, 19% possuem apenas uma criança com menos de cinco anos e 2% das famílias possuem quatro crianças com menos de cinco anos. É importante ressaltar que um dos critérios para que uma família seja assistida pelo P1MC está relacionado a priorização de famílias que possuam crianças de zero a seis anos. Portanto, 35% das famílias que participaram da pesquisa estão inseridas no critério referente ao número de crianças de zero a seis anos.

Gráfico 5: Crianças menores de 5 anos

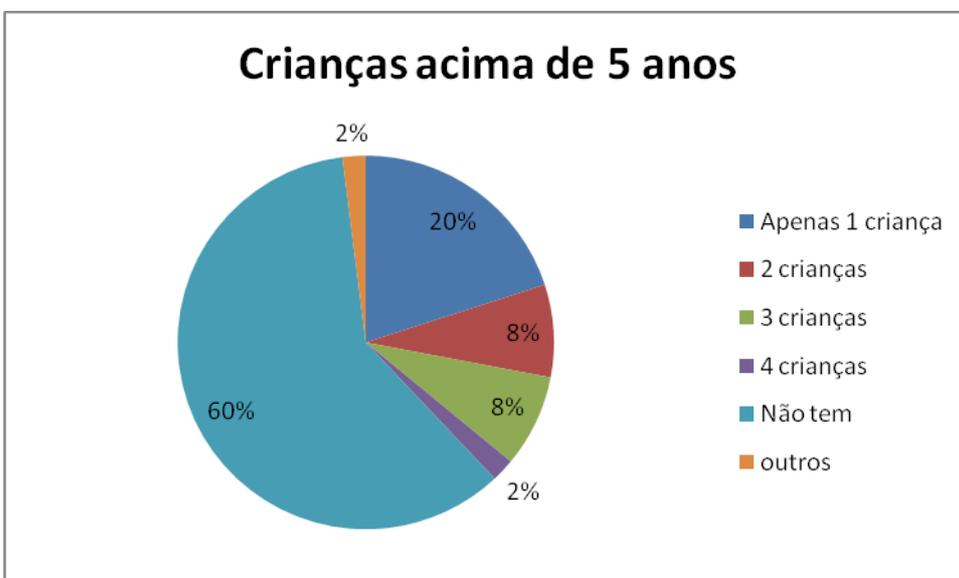


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.1.6- Crianças acima de cinco anos

De acordo com dados obtidos, 60% das famílias não possuem crianças acima de cinco anos, 20% possuem apenas uma criança, 8% das famílias são constituídas por duas crianças com idade superior a cinco anos e 2% possuem quatro crianças acima de cinco anos.

Gráfico 6: Crianças acima de cinco anos

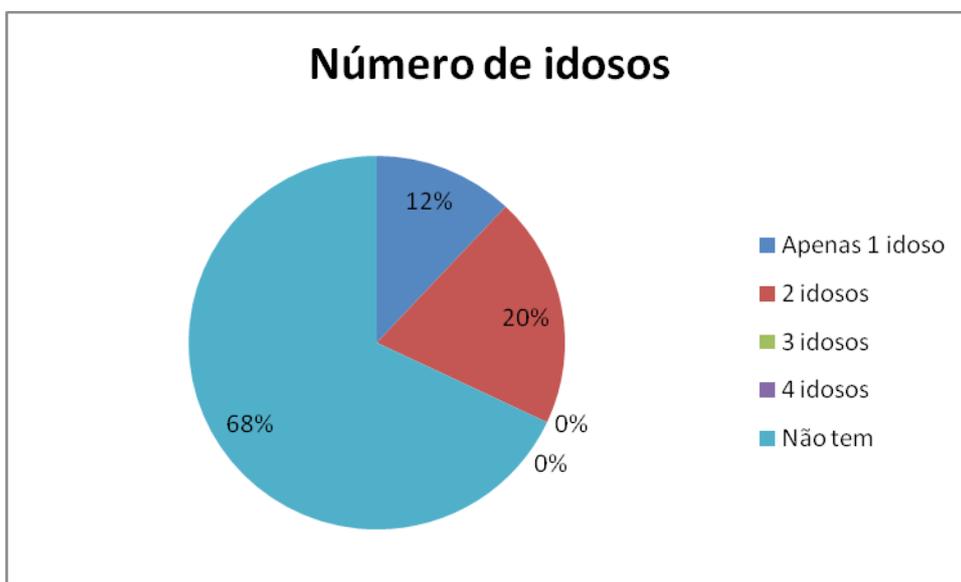


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.1.7- Número de idosos

Quanto ao número de idosos, 12% das famílias possuem apenas um idoso na família, 20% das famílias pesquisadas possuem dois idosos e 68% das famílias não possuem idosos. É oportuno frisar que o número de idosos representa outro critério seletivo do PIMC para o direcionamento das cisternas, visto que as famílias que apresentarem adultos com idade igual ou superior a 65 anos serão priorizadas para o recebimento da cisterna. Deste modo, 22% das famílias entrevistadas possuem idosos com idade igual ou superior a 65 anos.

Gráfico 7: Número de idosos



Fonte: Pesquisa de Campo,2010

4.2.1.8- Número de pessoas com necessidades especiais

O PIMC utiliza como critério de seleção das famílias a presença de deficientes físicos e mentais. De acordo com os dados da pesquisa, 35% possuem integrantes familiares com alguma deficiência física ou mental e 65% não apresentam integrantes na família portadores de necessidades especiais.

Gráfico 8: Número de pessoas com necessidades especiais

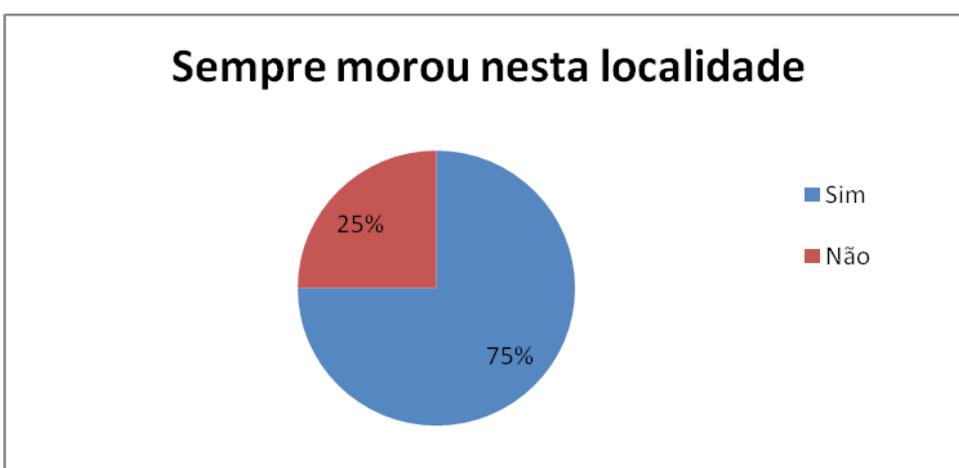


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.1.9 – Sempre morou nesta localidade ?

De acordo com a pesquisa 75% dos chefes de família entrevistados afirmaram que sempre moraram na localidade em que vivem e 25% mencionaram que já moraram em outras localidades.

Gráfico 9 : Sempre morou nesta localidade ?

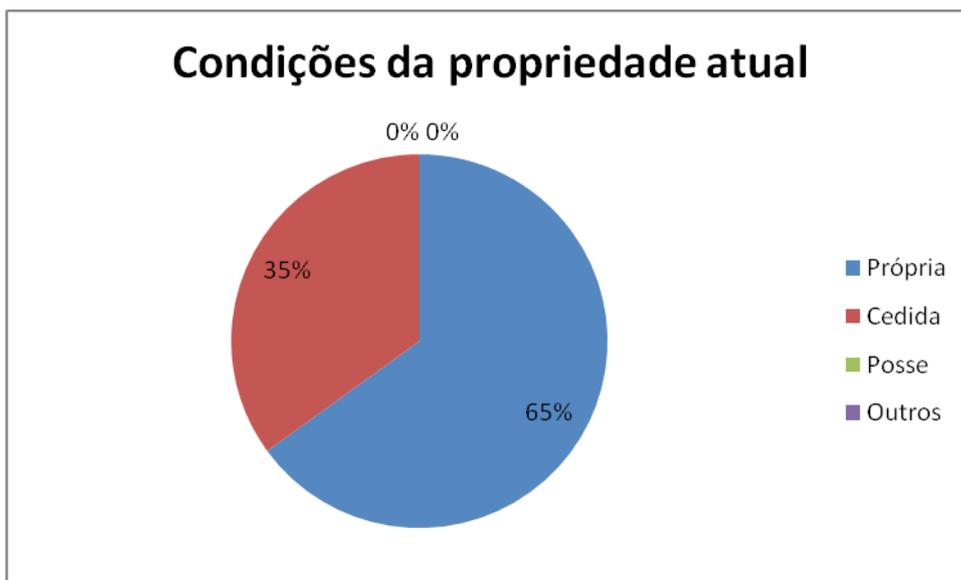


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.1.10 – Condições da Propriedade Atual

Conforme mostra os dados do Gráfico 10, 35% das famílias pesquisadas mencionaram que vivem em propriedade de moradia cedida, enquanto que a maioria, ou seja, 65% afirmaram que possuem moradia própria.

Gráfico 10: Condição da Propriedade atual

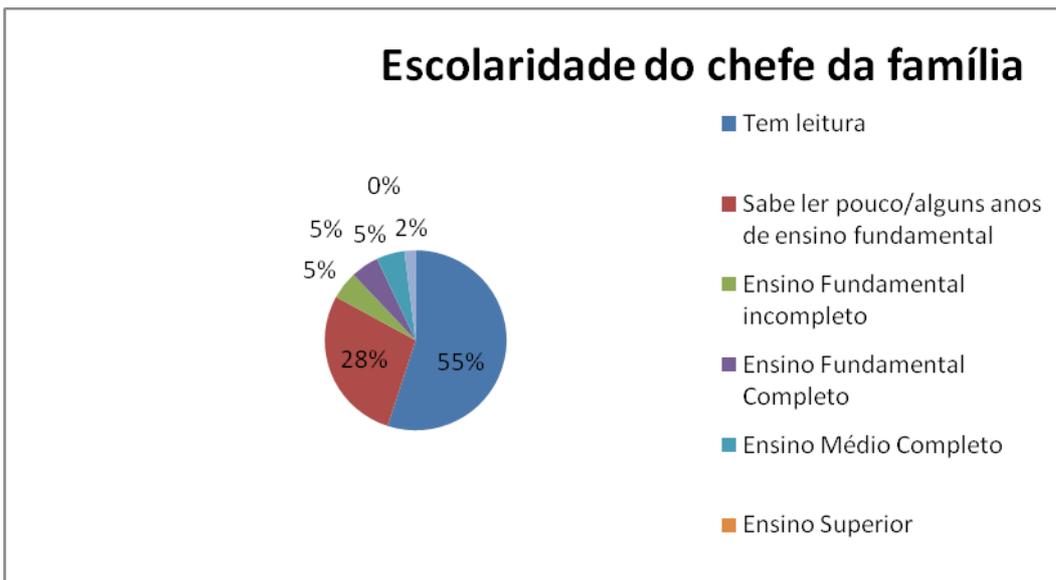


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.1.11 – Escolaridade do Chefe de família

Quanto a escolaridade do chefe da família, 55% dos chefes de família entrevistados possuem leitura, 28% sabem ler pouco e tiverem alguns anos de ensino fundamental, 5% possuem o ensino fundamental incompleto, 5% dos entrevistados afirmaram possuir o ensino fundamental completo, 2% possuem o ensino médio incompleto e apenas 5% dos chefes de família possuem o ensino médio completo. Convém acentuar que a prática da leitura por parte dos chefes de família é de fundamental importância para a absorção dos conhecimentos repassados nos cursos de capacitação do P1MC.

Gráfico 11: Escolaridade do chefe de Família

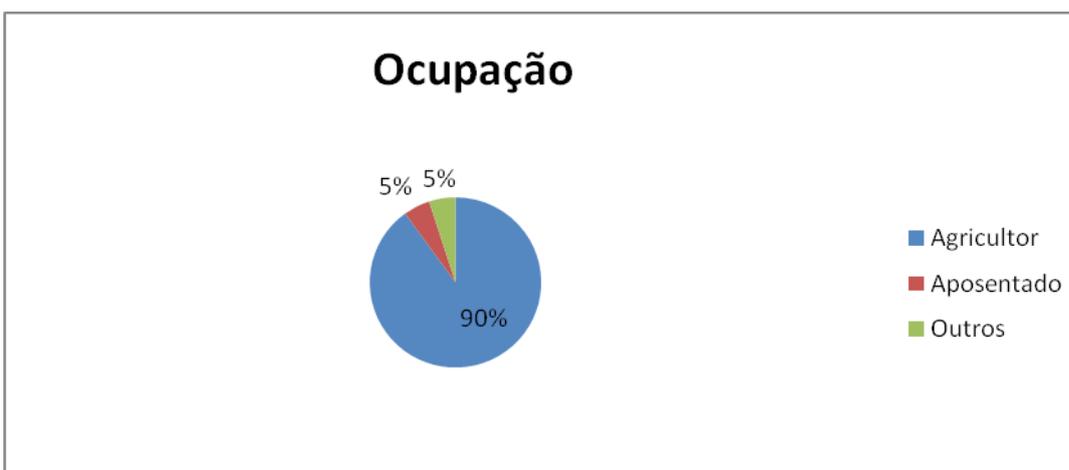


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.1.12- Ocupação principal do chefe de família

De acordo com os dados da pesquisa, 5% dos entrevistados são aposentados, 90% dos chefes de família trabalham na agricultura e 5% possuem outros tipos de ocupações.

Gráfico 12 :Ocupação Principal do chefe de família

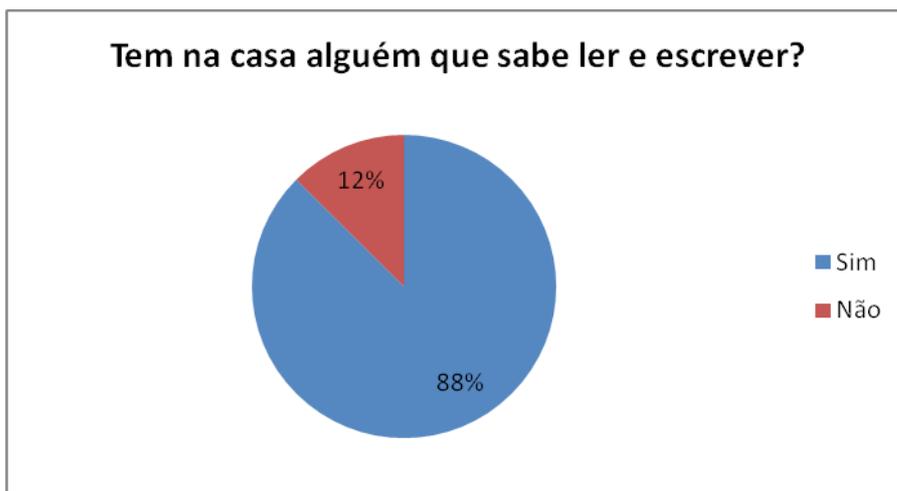


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.1.13 – Tem alguém na casa que sabe ler e escrever ?

Conforme o Gráfico 13, 87% das famílias que participaram da pesquisa possuem algum integrante que sabe ler e escrever, enquanto que 13% não apresentam ninguém que saiba ler e escrever. A importância da leitura e da escrita é fundamental para que as famílias possam entender todo o material explicativo sobre o uso das cisternas, bem como toda a estrutura oferecida pelo P1MC

Gráfico 13: Tem alguém que sabe ler e escrever na casa ?

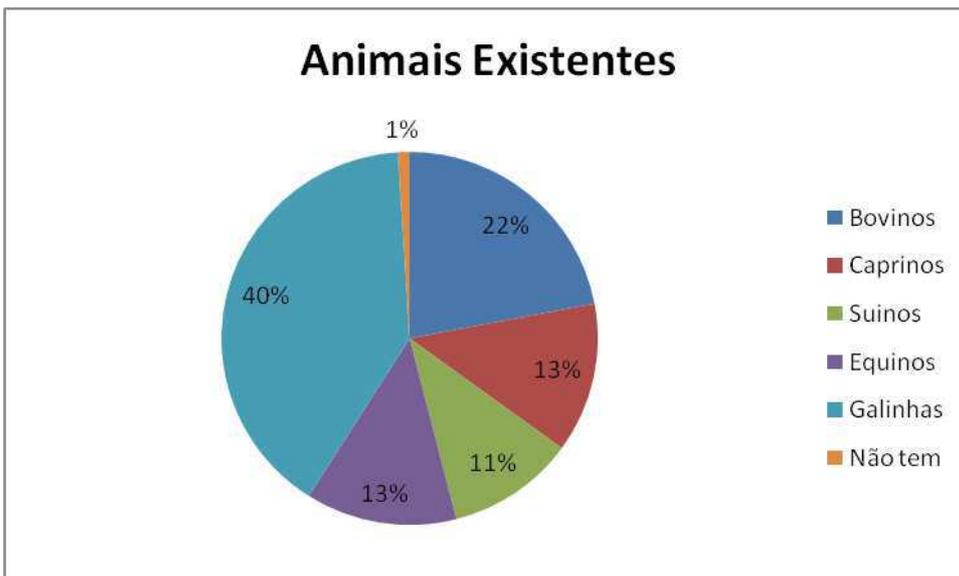


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.1.14 - Animais existentes na propriedade

De acordo com a pesquisa, 11% das famílias pesquisadas possuem eqüinos na propriedade, 11% possuem suínos, 13% possuem caprinos, 22% afirmaram que possuem bovinos em suas propriedades, 40% possuem galinhas e apenas 1% das famílias não possuem animais em suas propriedades.

Gráfico 14: Animais existentes na propriedade

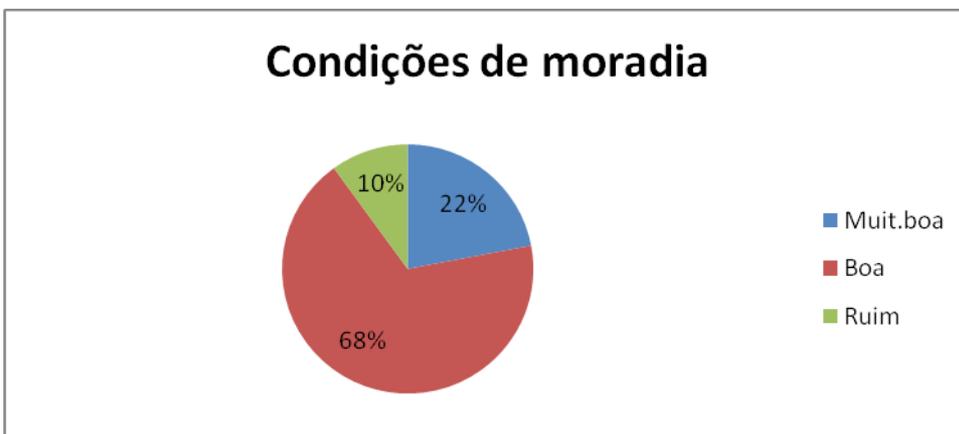


Fonte: Pesquisa de campo, 2010

4.2.1.15 – Condições de moradia

De acordo com o Gráfico 14, constatou-se que 10% das famílias possuem condições de moradia ruins, 22% apresentaram boas condições de moradia e 68% das famílias pesquisadas possuem condições muito boas de moradia.

Gráfico 15: Condições de moradia

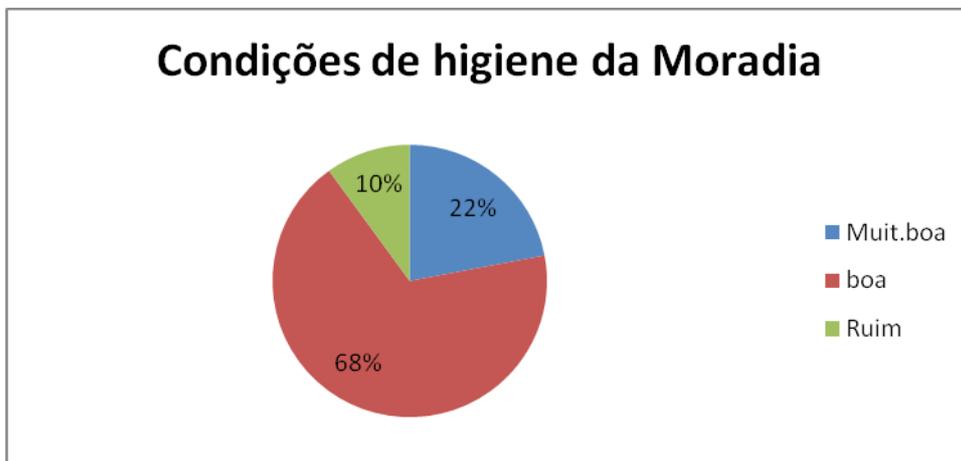


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.1.16 – Condições de higiene da moradia

Conforme a pesquisa, 10% das residências apresentam condições de higiene ruins em suas moradias, 22% das residências pesquisadas apresentam boas condições de higiene e 68% oferecem condições muito boas.

Gráfico 16: Condições de Higiene da moradia

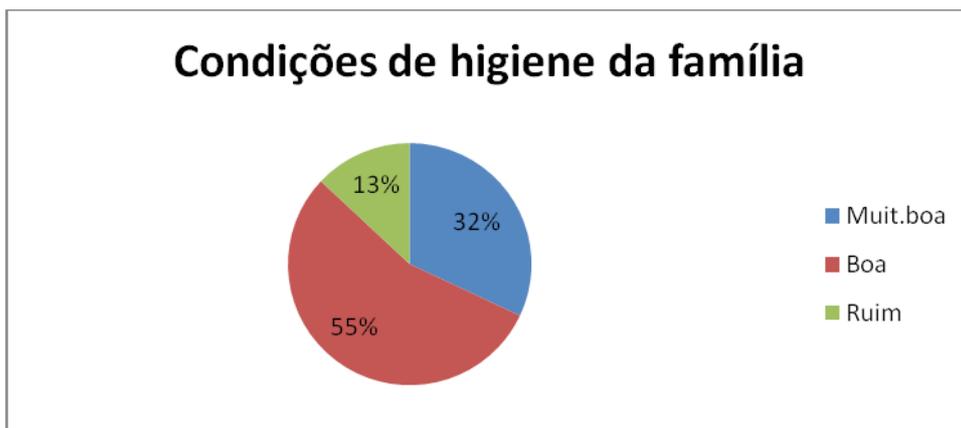


Fonte : Pesquisa de Campo,2010

4.2.1.17 – Condições de higiene da família

Observou-se que 55% das famílias possuem boas condições de higiene, 32% apresentam condições de higiene muitas boas e 13% das famílias pesquisadas apresentaram condições de higiene desfavoráveis.

Gráfico 17: Condições de higiene da família



Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.1.18 – A qualidade de vida melhorou com o uso da cisterna ?

Conforme a pesquisa, os chefes de famílias relataram que o uso da cisterna proporcionou melhoras significativas na qualidade de vida, principalmente no sentido do aumento da potabilidade da água e, sobretudo, na diminuição do esforço físico devido aos longos deslocamentos para a busca de água em açudes e barreiros, como afirmam as agricultoras em seus respectivos discursos:

“Melhorou muito meu filho. Melhorou porque a gente que não tem bicho para buscar água longe fica difícil no tempo de seca, antigamente, antes de aparecer essa cisterna nois sofremo muito, era longe pra nois botar água nas latinhas d’água. Depois que tive a minha cisterna foi uma benção porque né brincadeira não, a gente sem ter nada. A gente só pegava água quando tinha , eu pegava uma carrocinha de mão, botava uma lata, duas latas e ia buscar bem longe”(SIC) (Maria do Socorro Oliveira).

“Melhorou 100%. Antes a gente pegava água do barreiro, agora é fácil pegar água e de boa qualidade graças a cisterna” (SIC) (Maria Elizabeth da Silva Moraes).

4.2.2 – Dimensões Econômicas

4.2.2.1 - Composição da renda familiar

Em consonância com Quadro 5, constatou-se a grande importância das atividades agropastoris, visto que 97% das famílias entrevistadas direcionam suas produções e criações para o consumo próprio.

Quanto a destinação para a venda do que é produzido e criado pelas famílias entrevistadas, 40% disponibilizam suas produções agropecuárias para a venda, enquanto que 60% não comercializam suas produções e criações.

Em conformidade com os resultados, 70% das famílias não possuem emprego salário-fora e apenas 30% possuem uma fonte de renda alternativa. Além da acentuada diferença percentual, o gráfico apresenta um cenário no qual a ausência de investimentos socioeconômicos por parte das esferas Municipais, Estaduais e Federais, acarreta um insuficiente processo de desenvolvimento regional, tornando crescente a dependência das famílias aos programas de transferência direta de renda com condicionalidades.

Verificou-se que uma grande parte das famílias participantes da pesquisa encontra-se em um patamar de pobreza significativo, visto que 68% das famílias entrevistadas recebem a ajuda do programa de transferência de renda com condicionalidades, denominado de bolsa-família.

Em conformidade com a pesquisa, 60% das famílias entrevistadas recebem benefícios advindos da previdência social e 40% não possuem benefícios provenientes de aposentadoria.

Observou-se ainda que 30% das famílias possuem filhos que moram em outras localidades fora de Soledade-PB, enquanto que a maioria, ou seja 70% das famílias mantêm seus filhos morando no município. Cabe ressaltar que esses dados estatísticos comprovam a diminuição do envio da remessa de filhos para outros estados, de modo que esta comprovação denota a diminuição do êxodo rural no município.

Quadro 7 : Composição da Renda das Famílias

Descrição	%
1 - Consumo da agricultura e criação próprias	98
2 – Produção para a venda	40
3 – Emprego /Salário fora	30
4 – Recebimento de Bolsa Família	68
5 – Recebimento de Aposentadoria	40
6 – Recebimento de recursos de parentes que moram fora	30

Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.2.2 - Bens familiares

Constatou-se através dos resultados do quadro 6 que 85% das famílias participantes da pesquisa possuem geladeira e apenas 15% não possuem o citado eletrodoméstico.

Em conformidade com a pesquisa, apenas 8% das famílias não possuem fogão a gás, enquanto que a grande maioria, ou seja 92% possuem fogão a gás em suas residências.

Em consonância com o quadro 6, 92% das famílias não possuem freezer e apenas 8% das famílias entrevistadas detêm esse eletrodoméstico em suas residências.

Observou-se que apenas 5% das famílias não possuem televisão, enquanto que 95% afirmaram possuir o aparelho televisivo em suas residências.

No que diz respeito a existência de microondas nas residências, 100% das famílias não possuem esse eletrodoméstico em suas casas.

No que se refere à posse de computadores, muito embora o processo da digitalização seja uma realidade indiscutível, esse mesmo processo encontra-se defasado no município de Soledade-PB, visto que nenhuma das famílias entrevistadas possui computadores em suas residências.

De acordo com a presente pesquisa, 95% das famílias não possuem veículo automotivo e apenas 5% possuem veículo automotivo.

Constatou-se ainda que o meio de transporte mais utilizado entre as famílias entrevistadas é representado pela moto, visto que 80% dos entrevistados possuem esse bem. Cabe salientar que o dado percentual elevado da posse de motocicletas está diretamente relacionado as facilidades de financiamento deste meio de transporte e a sua facilidade e flexibilidade de uso.

Quadro 8 : Bens familiares

Descrição	%
1 – Geladeira	85%
2 – Fogão a gás	92%
3 – Freezer	8%
4 – Televisão	95%
5 – Microondas	0%
6 – Computador	0%
7- Veículo (Automotivo)	5%
8 - Moto	80%

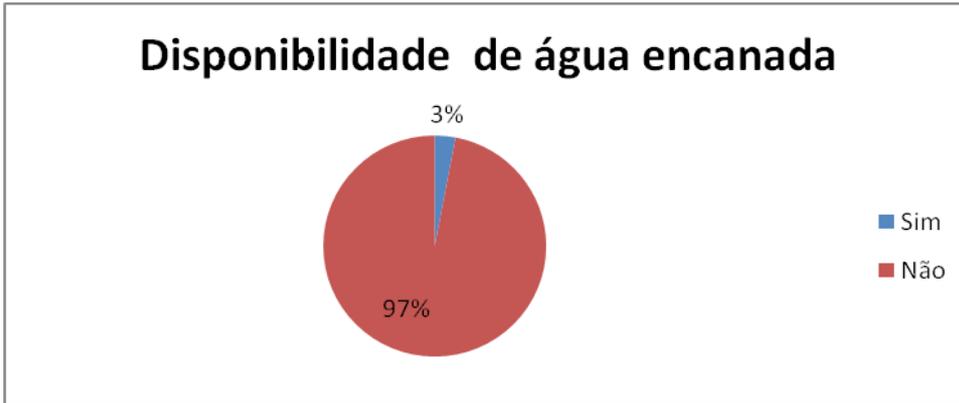
Fonte: Pesquisa de Campo,2010

4.2.3 – Dimensões Ambientais

4.2.3.1 – Disponibilidade de água encanada

De acordo com a presente pesquisa, 97% das famílias pesquisadas não possuem água encanada em suas casas e apenas 3% são detentoras dos benefícios advindos de se ter água encanada em suas residências. Os dados estatísticos coadunam dois fatos significativos, o primeiro consiste na realidade antiga e ininterrupta da falta de investimentos em saneamento básico na Região Nordeste e o segundo fato confere a importância de investimentos em tecnologias sociais de captação de água devido a insuficiência de políticas governamentais voltadas para o saneamento básico das comunidades.

Gráfico 18: Disponibilidade de água encanada

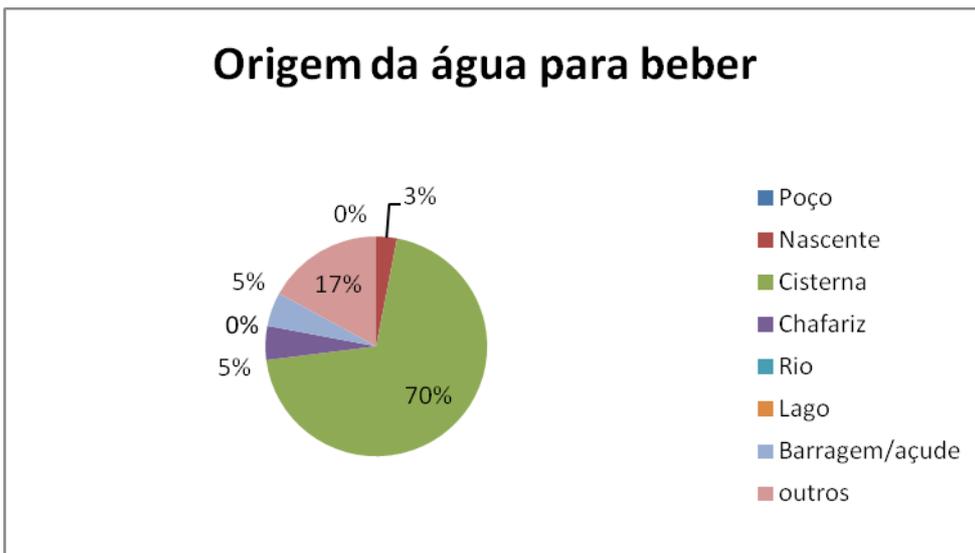


Fonte: Pesquisa de Campo,2010

4.2.3.2 – Origem da água que a família consome para beber

Conforme o questionamento sobre a origem da água que a famílias consomem para beber, 3% das famílias consomem água de nascentes, 5% consomem água diretamente de barragens ou açudes, 5% utilizam a água de chafarizes para o consumo, 70% das famílias consomem água da cisterna e 17% dos chefes de família afirmaram que a água para consumo é originária de outros tipos de fontes. As informações do Gráfico 15 ressaltam uma diminuição considerável do consumo de água originária de poços, rios, lagos, barragens e açudes por parte das famílias, de modo que esta mesma redução de consumo por meio dessas fontes hídricas duvidosas poderá auferir benefícios significativos para a saúde pública do município. Outro dado importante constatado no gráfico está relacionado ao elevado índice de consumo de água oriundas das cisternas, este fato indubitavelmente ilustra a importância desta tecnologia social nas comunidades pesquisadas, como também denota a confiabilidade que as famílias detêm em relação a qualidade dos recursos hídricos originários deste tipo de tecnologia de captação de água da chuva.

Gráfico 19: Origem da água que a família consome para beber

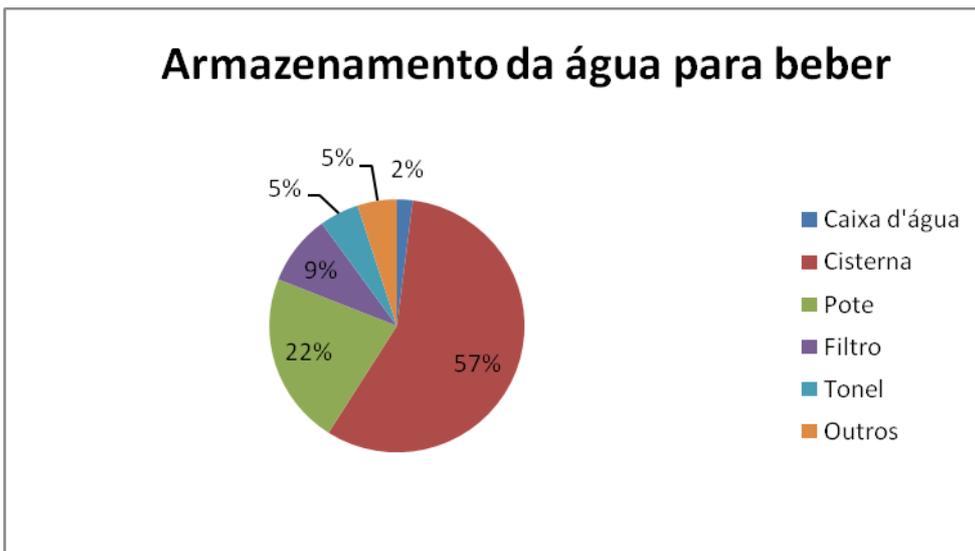


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.3 – Armazenamento da água para beber

Conforme o Gráfico 20, 5% das famílias armazenam água para beber em tonéis, 9% armazenam em filtros, 2% na caixa d água, 22% das famílias armazenam em potes, 5% mencionaram outras formas de armazenamento e 75% das famílias que participaram da pesquisa armazenam a água para beber nas cisternas, ressaltando desta forma a valorização deste tipo de tecnologia e a diminuição das longas caminhadas que os agricultores familiares e donas de casa percorriam em busca do bem básico para a sua sobrevivência.

Gráfico 20: Armazenamento da água para beber

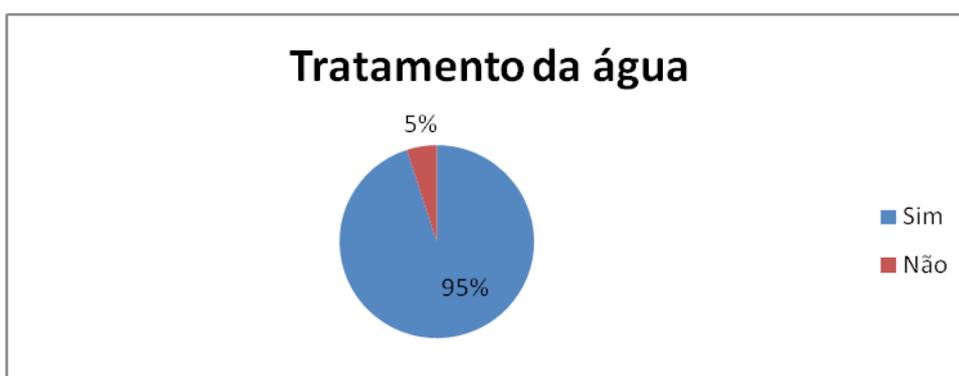


Fonte:Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.4 – Tratamento da água para beber

De acordo com a pesquisa, apenas 5% das famílias pesquisadas não realizam nenhum tipo tratamento na água, enquanto que 95% preocupam-se com a qualidade da água e, conseqüentemente, da saúde familiar através da utilização de métodos de tratamento. Face ao exposto, os resultados percentuais demonstram o eficiente trabalho do (P1MC) na conscientização das famílias sobre a importância do gerenciamento dos recursos hídricos.

Gráfico 21: Tratamento da água para beber

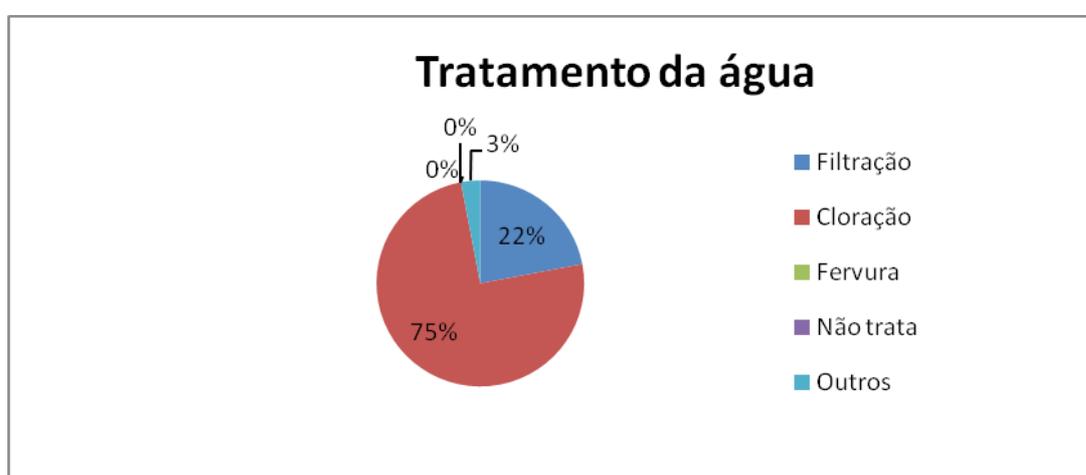


Fonte:Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.5 – Formas de tratamento da água

No que diz respeito a forma de tratamento da água, 22% das famílias utilizam o método da filtração, 75% utilizam a cloração como método de tratamento da água e 3% utilizam outras formas de tratamento dos recursos hídricos. A cloração é o método mais comumente utilizado devido a ação do cloro como agente desinfetante, por ser uma prática mais simples, mais econômica, de fácil disponibilidade, pela solubilidade do cloro na água e pela eficiência no controle de doenças transmissíveis pela água.

Gráfico 22: Formas de tratamento da água

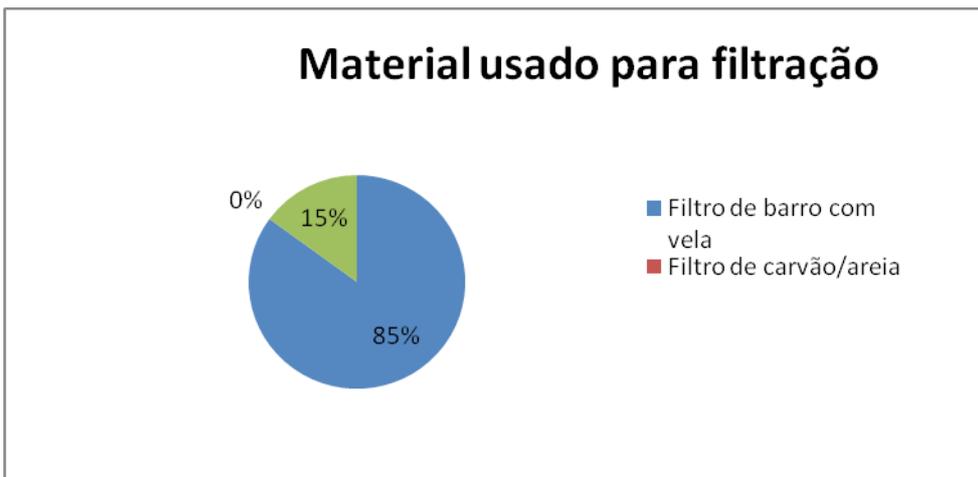


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

4.2.3.6 – Material utilizado para filtração

De acordo com a pesquisa, 15% das famílias utilizam o filtro de carvão|areia como material usual para filtração da água e 85% utilizam o filtro de barro com vela para efetivar o processo de filtração.

Gráfico 23: Material utilizado para filtração

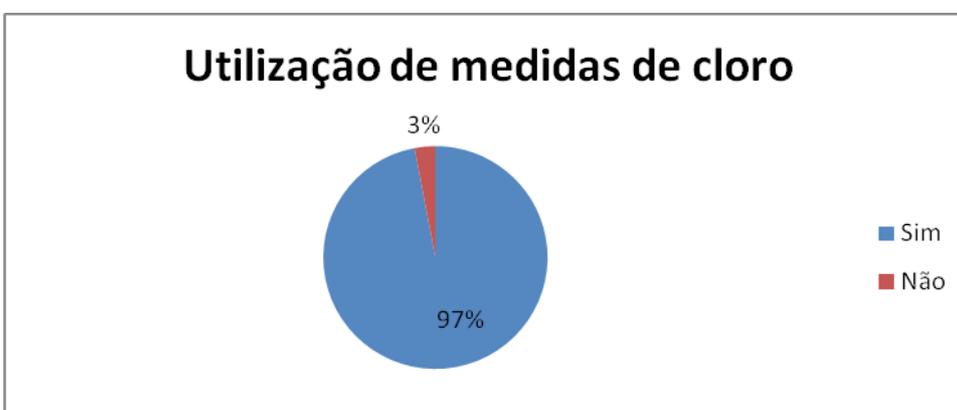


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.7 – Utilização de medidas de cloro

Em consonância com o Gráfico 24, apenas 3% das famílias pesquisadas não realizam um controle nas medidas de cloro, enquanto que 97% realizam um controle usual das medidas de cloro utilizadas no tratamento da água.

Gráfico 24: Utiliza alguma medida de cloro?

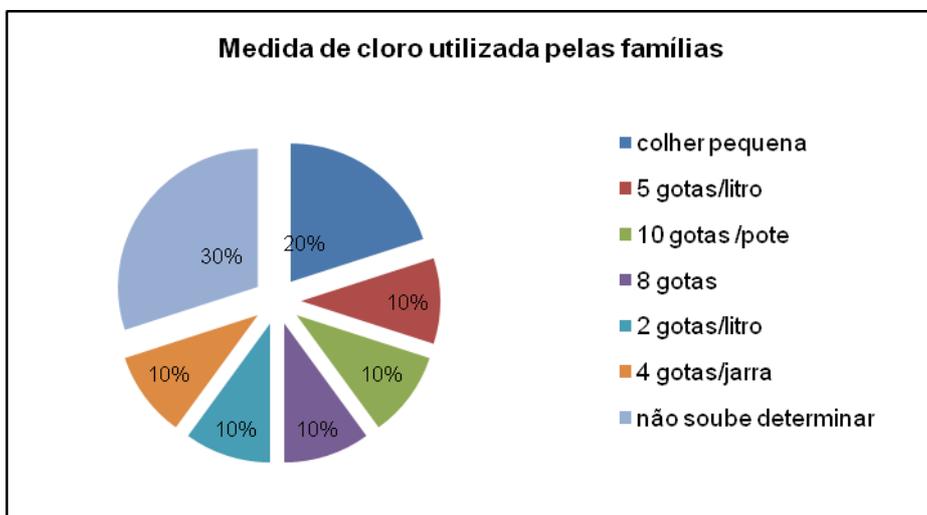


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

4.2.3.8 – Utilização de medidas de cloro

Conforme os dados do gráfico 25, 30% dos chefes de famílias não souberam determinar a quantidade de cloro utilizada para o tratamento da água, enquanto que 20% utilizam uma colher pequena com cloro, 10% dos entrevistados colocam dez gotas no pote, 10% utilizam oito gotas de cloro, 10% dos entrevistados colocam quatro gotas, 10% utilizam cinco gotas e 10% dos entrevistados colocam duas gotas de cloro. A quantidade de cloro a ser utilizada depende muito da quantidade de água que estiver no recipiente. A recomendação proposta pelo P1MC é aplicar duas gotas de cloro para cada litro de água. Após a aplicação, é preciso esperar meia hora antes de consumir a água. Por exemplo, a cisterna com um volume de 16.000 litros requer oito copos (de geléia ou americano) com cloro, enquanto que um recipiente com apenas 1 litro requer apenas duas gotas de cloro, ou 0,045 ml. É importante ressaltar que os agentes de saúde também recebem o treinamento ministrado pelas entidades coligadas ao P1MC. Desta forma, a necessidade de um maior engajamento dos agentes para conscientizar as famílias assistidas pelo programa sobre a importância da medidas corretas do hipoclorito de sódio torna-se fundamental para a concretização dos objetivos do programa.

Gráfico 25 : Utilização de medidas de cloro

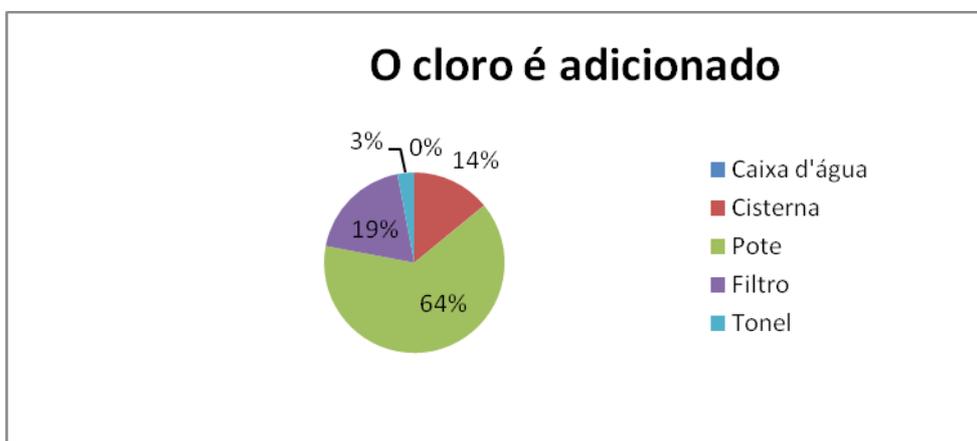


Fonte: Pesquisa de campo, 2010

4.2.3.9 – Local onde o cloro é adicionado

Em consonância com os dados da pesquisa, 19% das famílias adicionam o cloro diretamente no filtro, 14% adicionam na cisterna, 3% adicionam no tonel e 64% das famílias que participaram da pesquisa adicionam o cloro diretamente no pote d'água. O pote d'água, filtro e o tonel são os locais mais apropriados para a adição do cloro, a utilização dessa mesma substância na cisterna poderá comprometer a médio e a longo prazo o ordenamento estrutural das placas de cimento da cisterna.

Gráfico 26: Local onde o cloro é adicionado



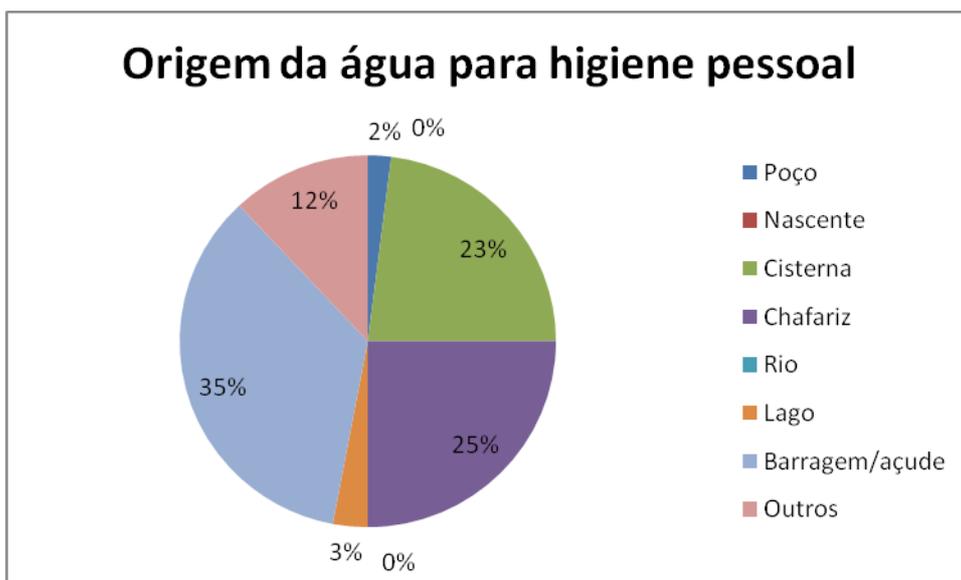
Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.10 – Origem da água para higiene pessoal.

Conforme o Gráfico 27, 2% das famílias entrevistadas afirmaram que a água destinada para as necessidades de higiene pessoal é originária de poços, 3% da água é retirada de lagos, 23% dos recursos são provenientes das cisternas, 35% são procedentes de barragens ou açudes, 25% do chafariz e 12% da água para higiene pessoal é retirada de outras fontes hídricas. É importante destacar que as barragens e açudes oferecem água de qualidade duvidosa devido a inexistência de um controle mais apurado por parte dos órgãos governamentais. Entretanto, esse fato não impede que as famílias utilizem os recursos destas fontes, que muitas vezes estão contaminadas com cianobactérias, metais pesados, agrotóxicos e outros tipos de contaminações que inviabilizam o uso dos recursos hídricos. Cabe ressaltar que as diretrizes do P1MC recomendam que os recursos armazenados na cisterna deverão ser

utilizados para beber e cozinhar, entretanto, um elevado percentual de famílias destina equivocadamente esses mesmos recursos para necessidades ligadas a higiene pessoal.

Gráfico 27: Origem da água para higiene pessoal

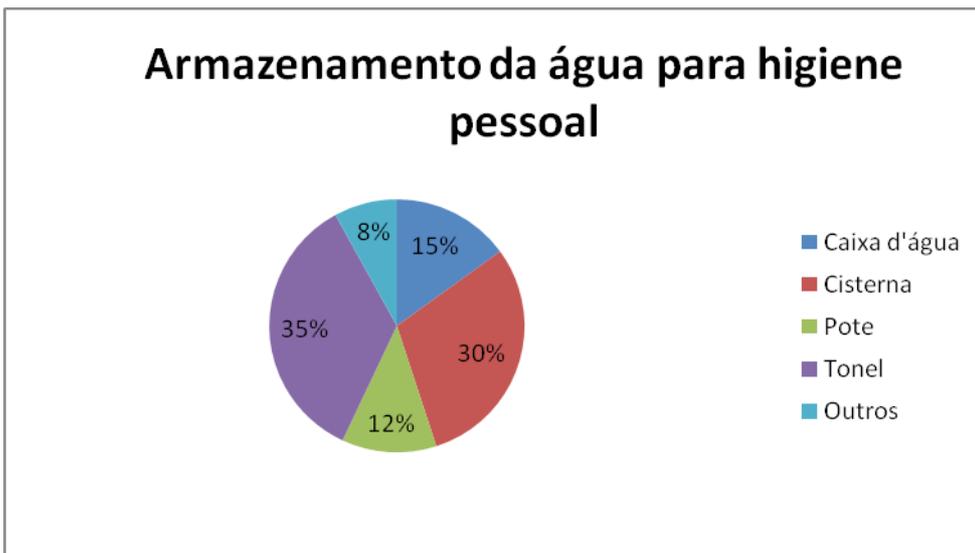


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

4.2.3.11 – Armazenamento da água para higiene pessoal

Constatou-se que 12% das famílias pesquisadas armazenam a água para higiene pessoal no pote, 15% armazenam na caixa d'água, 30% armazenam na cisterna, 35% utilizam o tonel para armazenar a água para higiene pessoal e 8% das famílias que participaram da pesquisa utilizam outras formas para armazenar a água para higiene pessoal.

Gráfico 28: Armazenamento da água para higiene pessoal

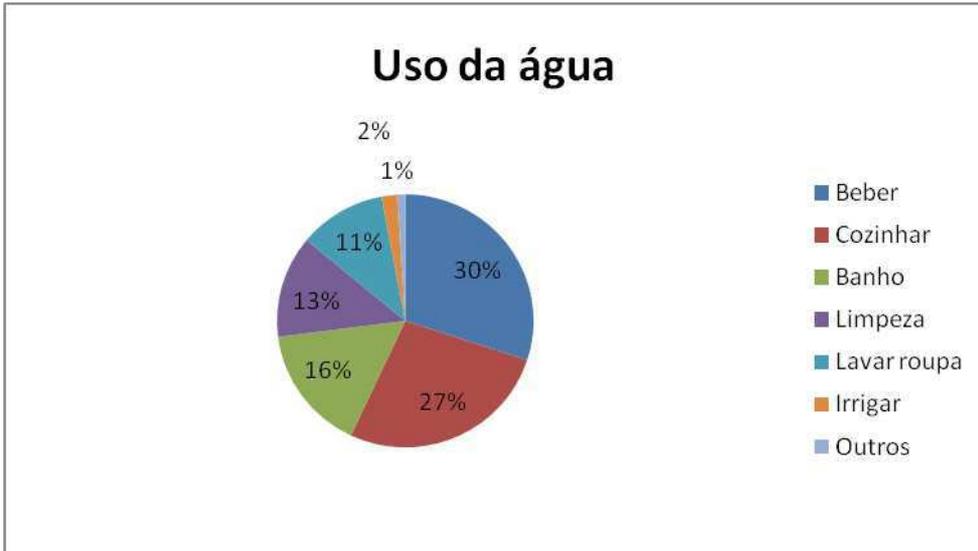


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.12 – Uso da água da cisterna

De acordo com a pesquisa, 2% das famílias destinam a água da cisterna para a irrigação, 11% utilizam para lavar roupa, 13% para a limpeza, 16% utilizam a água da cisterna para tomar banho, 27% das famílias usam a água para cozinhar, 30% destinam a água da cisterna para beber e apenas 1% das famílias usam a água para outras atividades. A destinação correta da água da cisterna de placa é salutar para que os propósitos do P1MC sejam efetivados. Os dados provenientes do Gráfico 24 mostram que 57% das famílias entrevistadas utilizam de forma correta a água da cisterna, ou seja, usam a água para beber ou cozinhar, conforme assevera o P1MC em suas prerrogativas sobre o uso correto dos recursos hídricos armazenados na cisterna de placa que podem durar aproximadamente oito meses, desde que utilizados apenas para beber e cozinhar. Entretanto, o mesmo gráfico mostra que 43% das famílias entrevistadas utilizam os recursos provenientes das cisternas de forma divergente com as prerrogativas do P1MC, tais divergências norteadas pelo uso incorreto da água pelas famílias poderão comprometer de forma decisiva na durabilidade do recurso nos períodos de estiagem e, conseqüentemente, a qualidade de vida das famílias.

Gráfico 29: Uso da água da cisterna

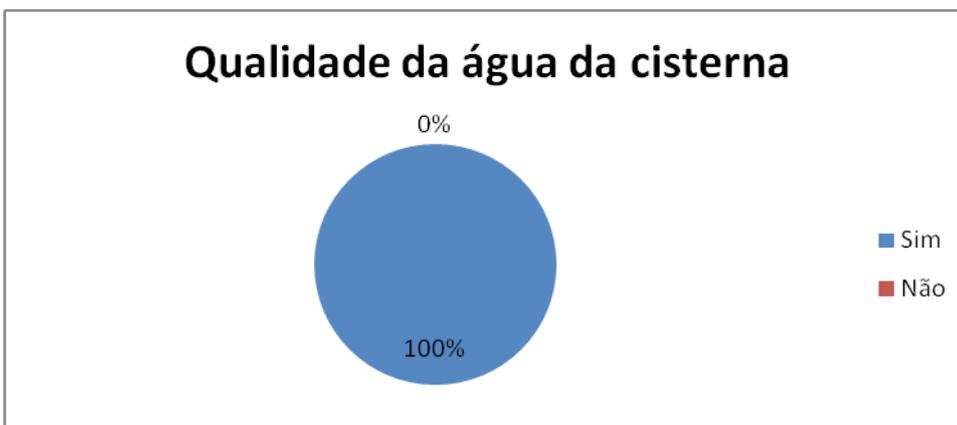


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.13 – Qualidade da água da cisterna

Em consonância com o Gráfico 30, constatou-se um elevado percentual de aprovação das famílias pesquisadas com a relação aos recursos hídricos armazenados nas cisternas do P1MC, visto que 100% das famílias declararam que a água é de boa qualidade. O alto percentual de aprovação por parte das famílias demonstra a confiabilidade que as mesmas possuem com relação a tecnologia social utilizada pelo P1MC, bem como a viabilidade da construção das cisternas como uma etapa essencial para o processo de convivência com o semi-árido.

Gráfico 30: Qualidade da água da cisterna

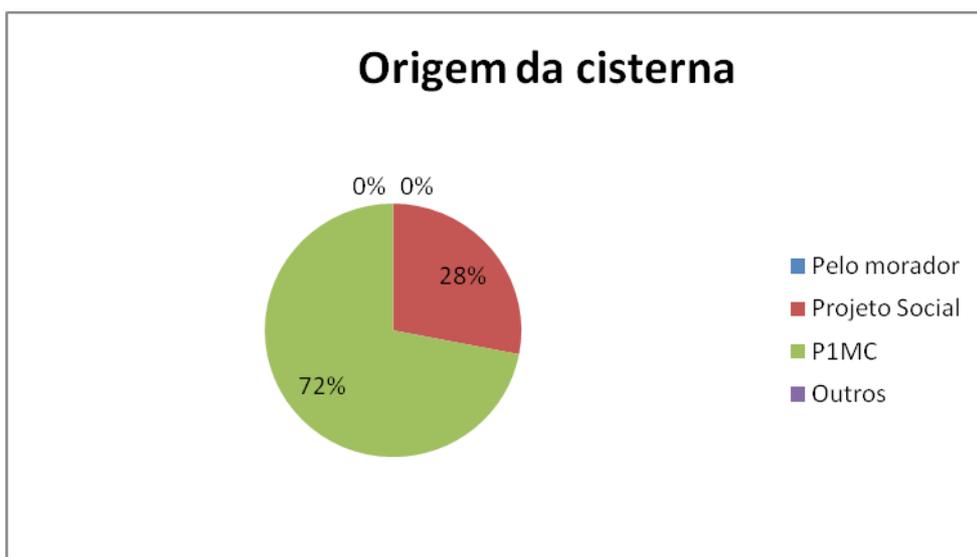


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

4.2.3.14 – Origem da cisterna

De acordo com a pesquisa, 28% dos chefes de família afirmaram que as cisternas foram construídas através de projetos sociais, nenhuma cisterna foi construída em sua totalidade por moradores, enquanto que 72% declararam que as cisternas de placas foram construídas pelo P1MC. Cabe ressaltar que as cisternas construídas por meio de projetos sociais receberam todo aporte estrutural do P1MC através de parcerias.

Gráfico 31: Origem da Cisterna

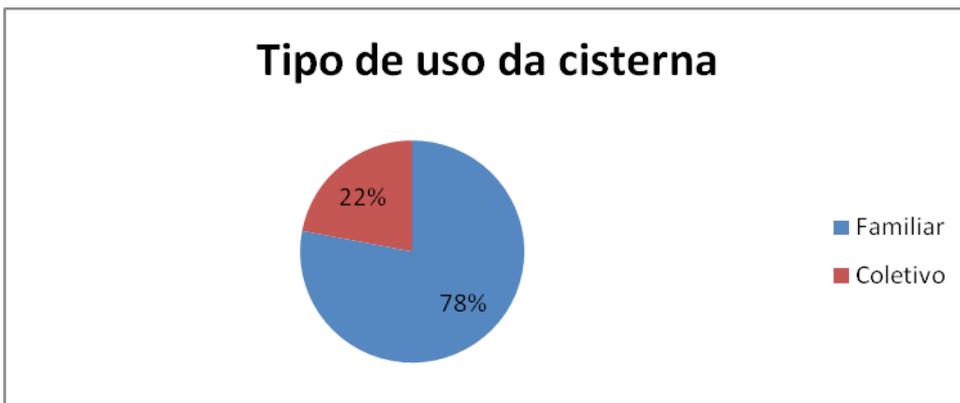


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.15 – Tipo de uso da cisterna.

Conforme o questionamento do gráfico 32 sobre o tipo de uso da cisterna, 78% dos chefes de famílias afirmaram que apenas os seus integrantes familiares utilizam os recursos hídricos da cisterna, enquanto que 22% declararam que destinam a água proveniente da cisterna para o uso coletivo, ou seja, para outras famílias.

Gráfico 32: Tipo de uso da cisterna

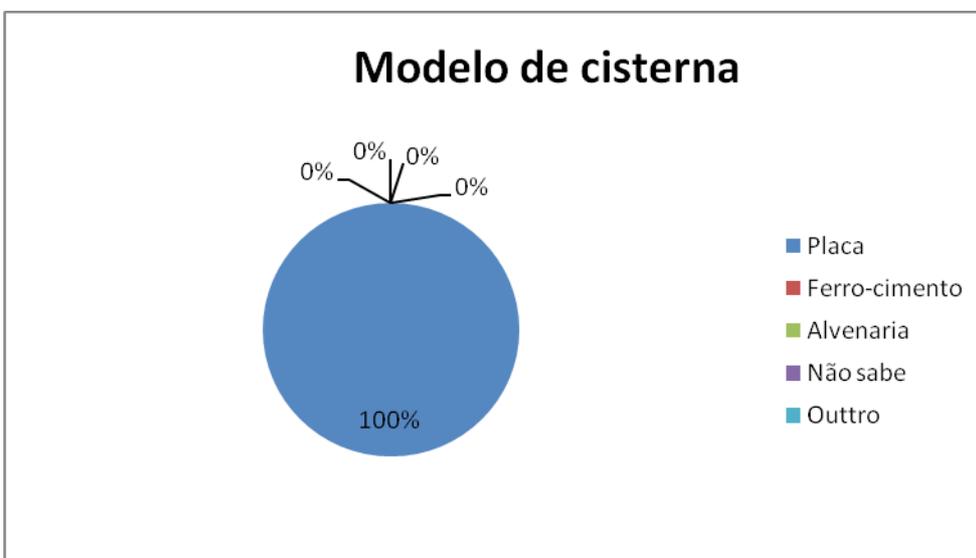


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

4.2.3.16 – Modelo da cisterna

De acordo com o gráfico 33, 100% das famílias possuem o modelo de cisterna de placas, modelo este adotado pelo P1MC devido a sua acessibilidade de materiais, aportes técnicos e custos reduzidos. Deve-se ressaltar que nenhum outro tipo de modelo de cisterna foi encontrado entre as famílias entrevistadas.

Gráfico 33: Modelo de cisterna

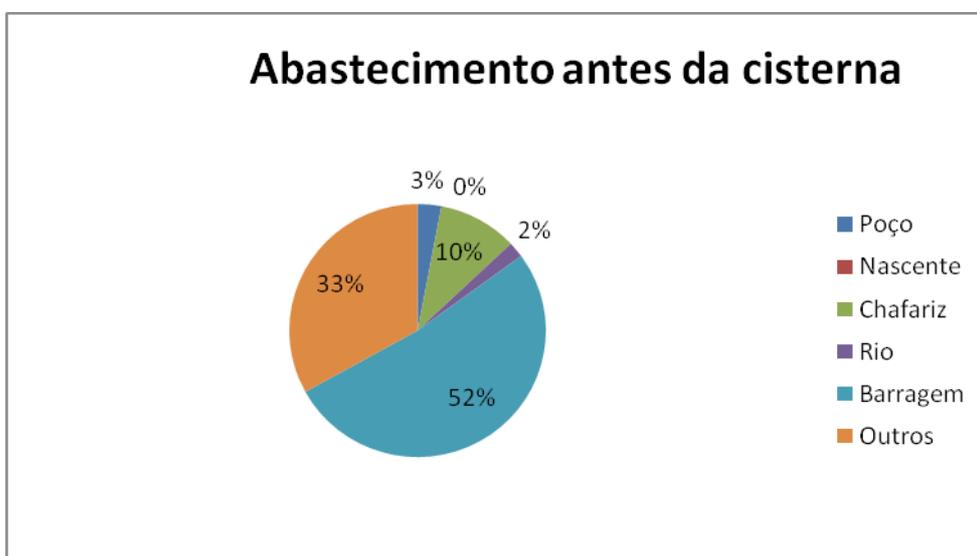


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.17 – Abastecimento antes da cisterna

Observou-se que 2% das famílias pesquisadas utilizavam água de rio antes da chegada da cisterna, 10% usavam água de chafariz, 3% utilizavam água de poços, 52% das famílias usavam água de barragens e 33% alegaram que utilizavam outros tipos de fontes de abastecimento de água antes da chegada da cisterna. Os dados estatísticos do gráfico 29 mostram uma realidade pautada de grandes esforços e incertezas, na qual os membros das famílias tinham que percorrer longas distâncias para adquirir água de qualidade duvidosa, sobretudo provenientes das barragens. Os resultados destes tipos de abastecimento antes da chegada das cisternas desencadeavam problemas relacionados as relações interpessoais familiares, sobretudo no quesito educacional das crianças que não freqüentavam a escola devido as obrigações de abastecimento de água, como também no tocante da saúde familiar, visto que todo o processo *operandis* da procura e retirada da água não era contornado com o devido cuidado, gerando assim doenças e enfermidades para os integrantes das famílias.

Gráfico 34: Abastecimento antes da cisterna

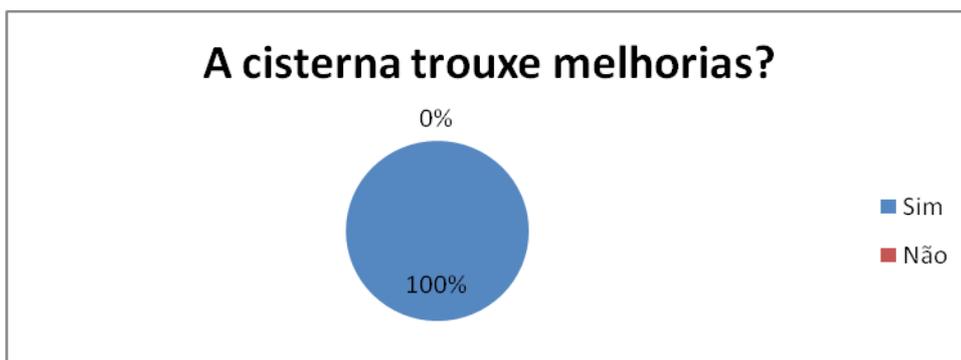


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.18 – A cisterna trouxe melhorias?

De acordo com os resultados do Gráfico 35, 100% dos chefes de famílias pesquisadas afirmaram que a construção das cisternas do P1MC em suas residências proporcionou melhorias consideráveis na qualidade de vida e principalmente na saúde familiar.

Gráfico 35: A cisterna trouxe melhorias?



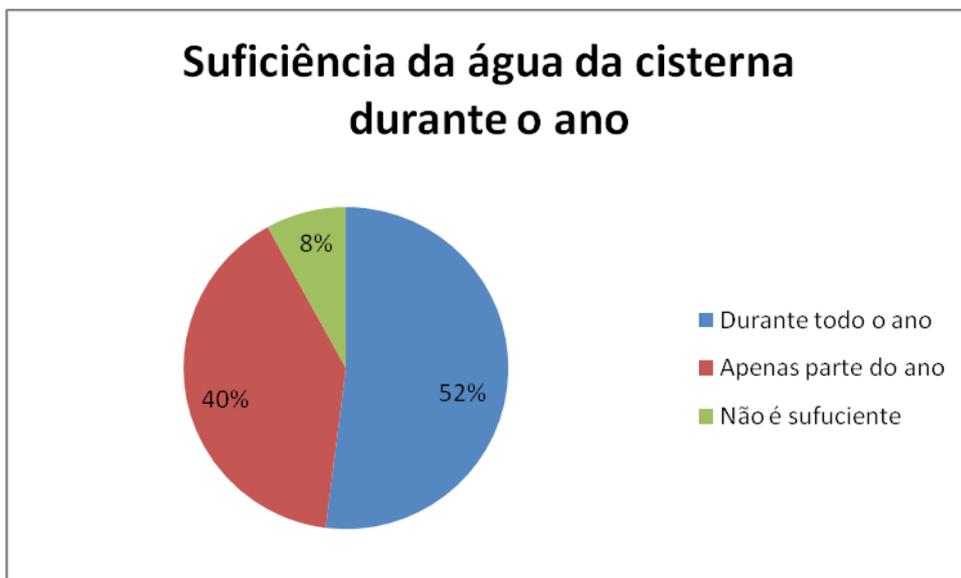
Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.19 – A água da cisterna é suficiente para o ano todo?

Conforme as diretrizes do P1MC, cada cisterna do programa tem capacidade para armazenar 16 mil litros de água, quantidade essa que, segundo os estudos elaborados pelo programa, são suficientes para abastecer uma família de cinco pessoas por um período de 6 a 8 meses – período de estiagem na região. Em consonância com a pesquisa, 52% dos chefes de família pesquisados alegaram que a água da cisterna é suficiente durante todo o ano, 40% afirmaram que os recursos são suficientes apenas para parte do ano e 8% das famílias garantiram que a água da cisterna não é suficiente. Embora as cisternas, segundo os estudos de consumo hídrico na região nordeste, tenham a capacidade de sustentar uma família de cinco integrantes durante seis ou oito meses, observou-se que 48% das famílias pesquisadas alegaram que a água armazenada nas cisternas não é suficiente para suprir as suas necessidades no período total de estiagem. Os principais motivos deste alto percentual podem ser auferidos a uma deficiência educacional no consumo por parte de algumas famílias ou, até

mesmo, a um baixo índice pluviométrico na região, contribuindo assim para o comprometimento da captação e armazenamento da água.

Gráfico 36: A água da cisterna é suficiente para o ano todo ?



Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.20 - A água da chuva é suficiente para encher a cisterna ?

De acordo com a pesquisa, 20% das famílias participantes da pesquisa alegaram que a água da chuva não é suficiente para encher a cisterna, 22% afirmaram que, às vezes, a água da chuva é suficiente e 58% das famílias afirmaram que a água da chuva captada nos telhados é suficiente para encher a cisterna.

Gráfico 37: A água da chuva é suficiente para encher a cisterna?

Suficiência da água da chuva para encher a cisterna



Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.21 – Quando acaba a água da chuva acumulada na cisterna, de onde vem a água para uso da família?

De acordo com o Gráfico 38, 15% das famílias pesquisadas retiram água de barragens ou açudes, 5% afirmaram que a água nunca acaba, 28% mencionaram o uso de outras fontes de recursos hídricos e 52% dos chefes de família declararam que quando acaba a água da cisterna, os carros pipas fornecem a água.

Gráfico 38: Quando acaba a água da chuva acumulada na cisterna, de onde vem a água para uso da família?

Origem da água quando acabam os recursos hídricos da cisterna



Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.22 – Recebe água de carro pipa ?

Constatou-se que a grande maioria das famílias pesquisadas ainda recebem água de carros pipa, visto que 72% das famílias usufruem dos recursos hídricos oriundos deste tipo de prática e apenas 28% não recebem água de carro pipa. Os dados estatísticos do Gráfico 34 mostraram uma ação ainda contínua de uma prática antiga de combate à seca, a utilização de carros pipa, cujos resultados são observados pelo aumento desta dependência e principalmente no clientelismo político que ainda sobrevive na região.

Gráfico 39: Recebe água de carro pipa?

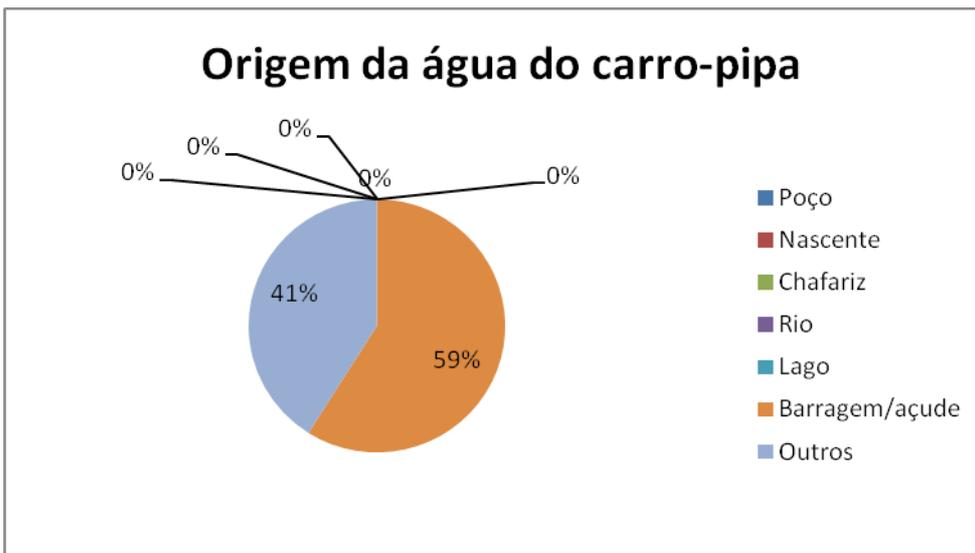


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.23 – Qual a origem da água do carro-pipa?

De acordo com a pesquisa, 59% dos chefes de família afirmaram que a água do carro pipa tem sua origem em barragens ou açudes, enquanto que 41% alegaram que os recursos hídricos dos carros-pipa são provenientes de outras fontes. As alternativas poço, nascente, chafariz, rio e lago não foram citadas na pesquisa. Cabe ressaltar que todas as famílias pesquisadas já misturaram ou ainda misturam a água proveniente dos carros-pipa com os recursos hídricos existentes nas cisternas. Tal prática compromete substancialmente a qualidade da água que será utilizada pelos integrantes da família, visto que os recursos hídricos dos açudes ou barragens são de qualidade duvidosa, inexistindo qualquer tipo de controle físico-químico e bacteriológico da água.

Gráfico 40: Qual a origem da água do carro pipa?

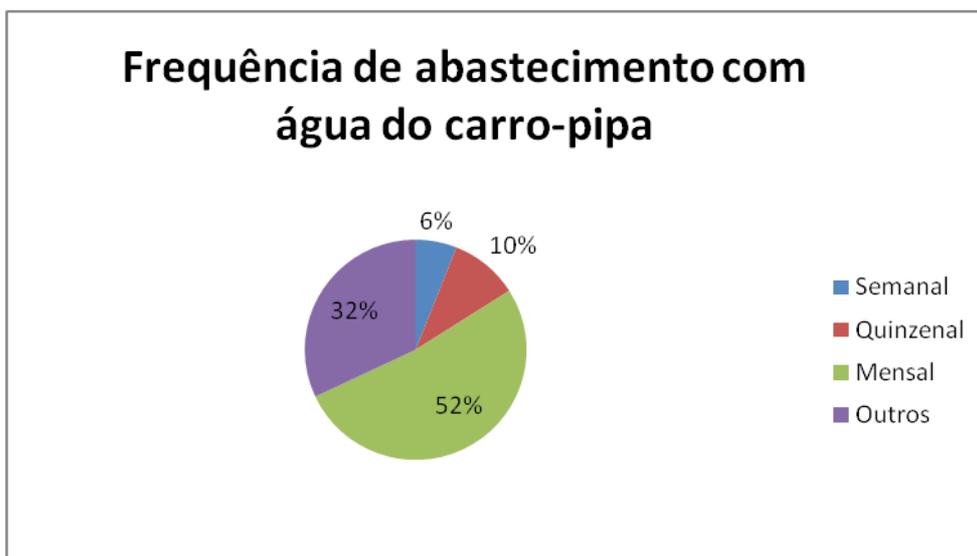


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.24 – Frequência de abastecimento com água do carro-pipa.

Com relação a frequência de abastecimento da cisterna com água proveniente de carros-pipa, 10% das famílias pesquisadas abastecem a cisterna com recursos hídricos de carros-pipa quinzenalmente, 6% abastecem semanalmente, 52% dos chefes de família afirmaram que abastecem mensalmente e 32% alegaram outros tipos de frequência de abastecimento com água de carro-pipa. O elevado índice de abastecimentos mensais são resultados advindos da utilização equivocada dos recursos hídricos das cisternas por parte das famílias, como também pela irregularidade pluviométrica na região que faz com que os abastecimentos com água de carros-pipa sejam mais frequentes.

Gráfico 41: Frequência de abastecimento com carro pipa



Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.25 – Realiza limpeza-manutenção da cisterna?

De acordo com o Gráfico 42, 92% das famílias pesquisadas realizam algum tipo de manutenção em sua cisterna de placa e apenas 8% não utilizam procedimentos de manutenção nas cisternas. Portanto, os dados estatísticos mostram uma preocupação importante por parte das famílias quanto a manutenção da cisterna e seus componentes operacionais, como também denotam a eficiência da política que o PIMC utiliza nos treinamentos visando a conscientização das famílias com relação aos cuidados com a tecnologia social utilizada.

Gráfico 42: Realiza limpeza-manutenção da cisterna?

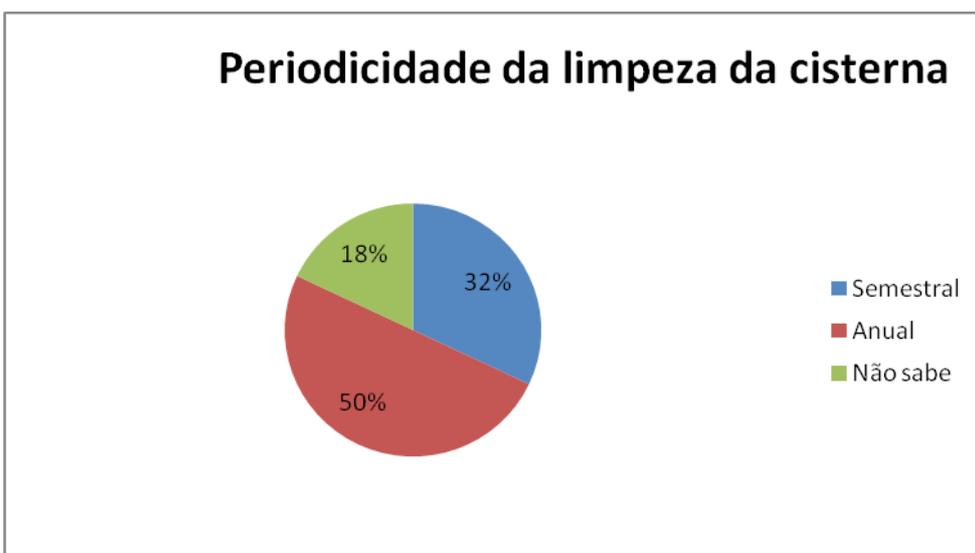


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.26 – Periodicidade da limpeza da cisterna.

Conforme a pesquisa, 32% das famílias que participaram da pesquisa afirmaram que limpam a cisterna de placa ao menos uma vez a cada seis meses, 50% responderam que efetuam procedimentos de limpeza anualmente e 18% das famílias não souberam responder. Segundo as diretrizes do P1MC sobre as responsabilidades das famílias no cuidado com as cisternas, o processo de limpeza deverá ser realizado uma vez ao ano, de modo que a maioria das famílias pesquisadas seguem as normas declinadas pelo programa referentes a periodicidade de limpeza.

Gráfico 43: Periodicidade da limpeza da cisterna.

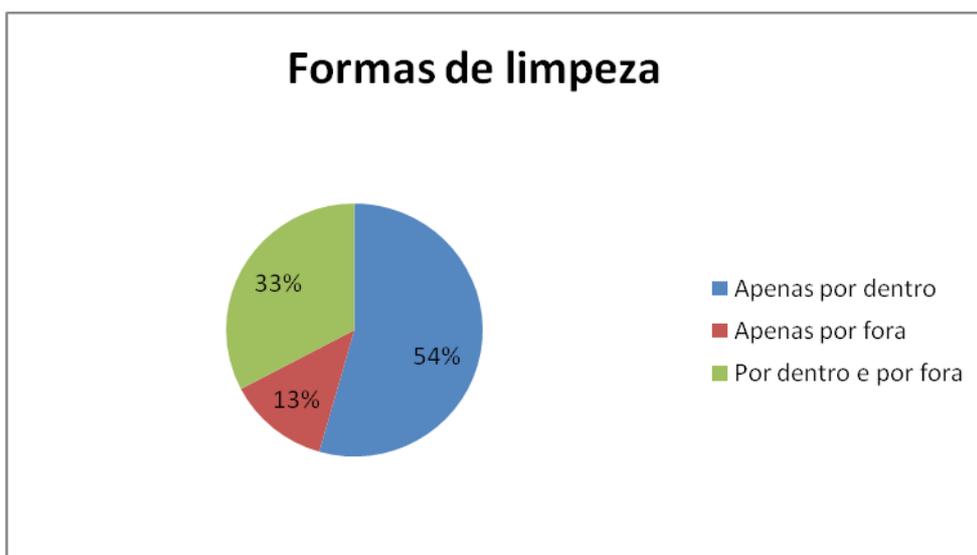


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

4.2.3.27 – Limpeza da cisterna

Em consonância com o Gráfico 44, 13% das famílias pesquisadas realizam a limpeza na cisterna apenas por fora, 33% limpam as cisternas por dentro e por fora e 54% das famílias limpam a cisterna apenas por dentro.

Gráfico 44: Limpeza da cisterna

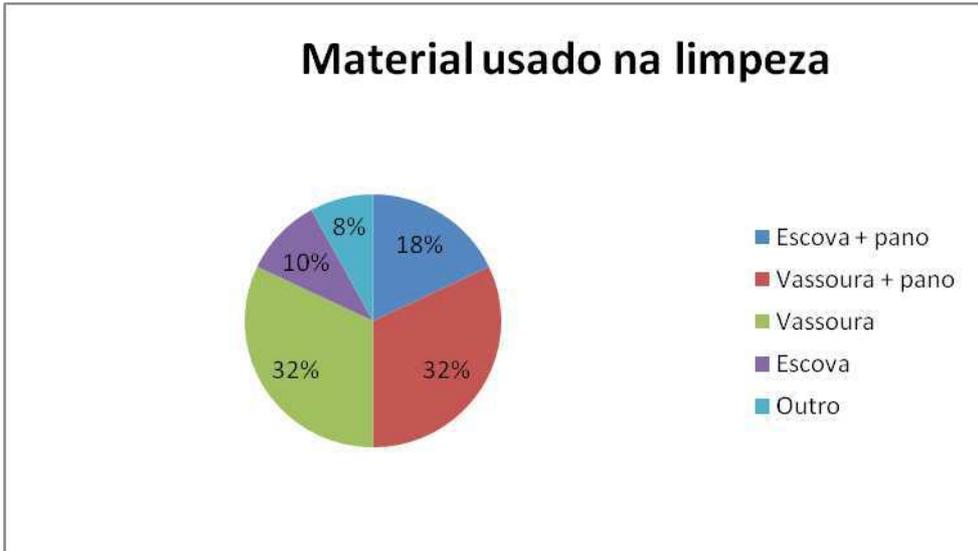


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

4.2.3.28 – Material usado na limpeza.

De acordo com o Gráfico 45, 10% das famílias utilizam apenas a escova como material utilizado na limpeza da cisterna, 18% utilizam escova e pano, 32% usam apenas a vassoura como material de limpeza, 32% utilizam pano e vassoura e 8% das famílias afirmaram que usam outros tipos de materiais para a limpeza da cisterna.

Gráfico 45: Material usado na limpeza

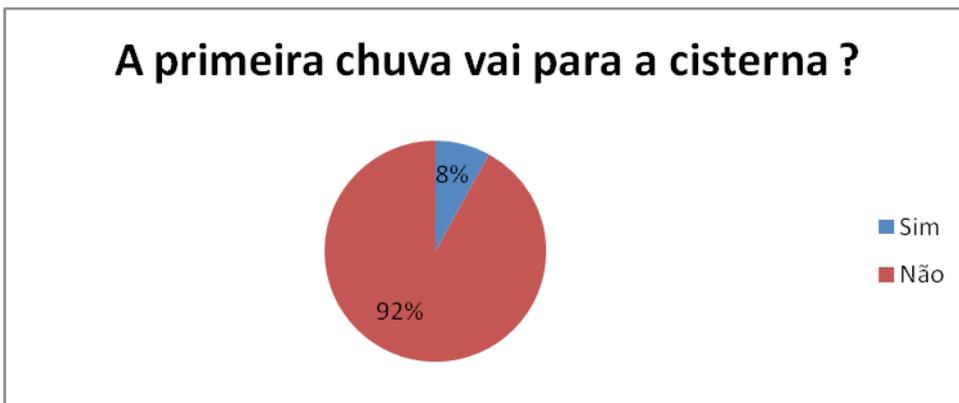


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.29 – A primeira chuva vai para a cisterna?

O processo de capacitação em Gestão de Recursos Hídricos ministrado pelo P1MC certifica que a água da chuva é uma das mais limpas que temos. No entanto, depois de passar pelo telhado da casa, ela pode ficar imprópria para o uso. Isso porque durante a seca o telhado acumula poeira, folhas secas, fezes e urinas de pequenos animais. Quando as primeiras chuvas caem, elas carregam a sujeira acumulada. Sendo assim, as primeiras chuvas servem para lavar o telhado e nunca devem entrar na cisterna. Portanto, as famílias pesquisadas estão concatenadas com os preceitos propagados pelo P1MC, visto que 92% evitam a entrada das primeiras chuvas na cisterna e apenas 8% deixam as primeiras chuvas entrarem na cisterna.

Gráfico 46: A primeira chuva vai para a cisterna ?



Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.30 – Limpeza do telhado.

De acordo com o P1MC, a limpeza do telhado é um procedimento fundamental para a qualidade da água, de modo que o telhado deve ser lavado antes de conectar a calha e o cano à cisterna. Segundo o programa, esse cuidado evita que poeira, fezes e urina de animais escorram para o reservatório. Sendo assim, 72% das famílias pesquisadas efetuam procedimentos de limpeza nos telhados e 28% não realizam nenhum tipo de limpeza em seus telhados.

Gráfico 47: Limpeza do telhado

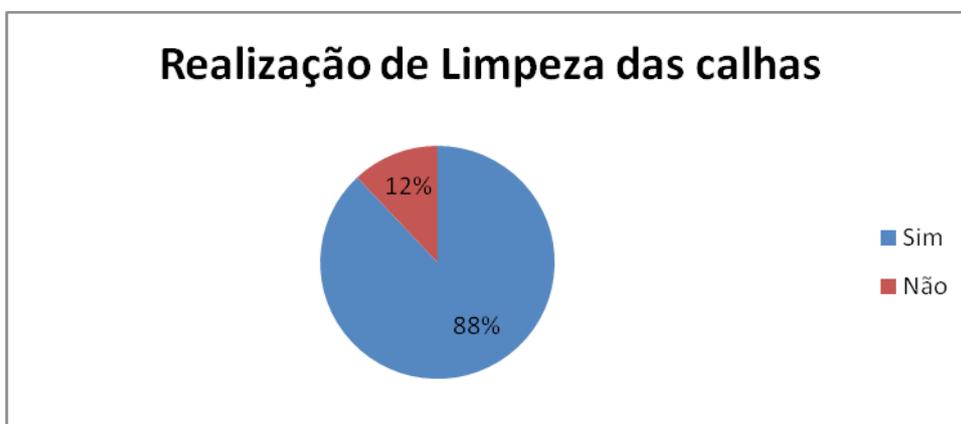


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.31 – Realização de limpeza da calhas.

Em consonância com o Gráfico 48, 88% das famílias pesquisadas limpam as calhas evitando assim a entrada de poeira, folhas e fezes de animais que poderiam entrar na cisterna com a chegada das chuvas e 12% das famílias não realizam nenhum procedimento de limpeza nas calhas.

Gráfico 48: Limpeza das calhas

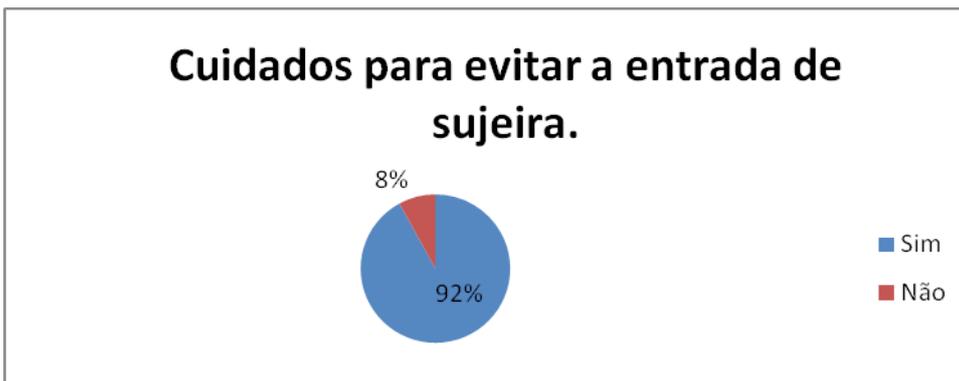


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.32 – Cuidado com a entrada de sujeira na cisterna.

De acordo com a pesquisa, 8% das famílias pesquisadas não tomam nenhum cuidado para evitar a entrada de sujeira na cisterna e 92% adotam algum cuidado para impedir a entrada de sujeira na cisterna, como por exemplo, a preocupação em manter as entradas da cisterna fechadas para evitar a entrada de animais e a instalação de coadores para impedir que areia, insetos e outras sujeiras contaminem a água.

Gráfico 49: Cuidado com a entrada de sujeira na cisterna



Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.2.3.33 – Você considera importante a economia de água?

De acordo com pesquisa, os chefes de família afirmaram de forma peremptória que é a economia de água é uma prática essencial para o aumento da qualidade vida. Os entrevistados, através dos seus relatos, lembraram as condições precárias para obter água, sobretudo com relação às longas caminhadas para pegar água em barreiros, as dificuldades financeiras para pagar o abastecimento do carro-pipa e, principalmente, as dificuldades nos anos de inverno irregular. Portanto, as famílias assistidas pela pesquisa demonstraram racionalidade sobre a importância da economia de água como, por exemplo, nos discursos da agricultora Rita de Cássio Balbino e a dona Maria Lúcia da Silva Bezerra.

“Eu acho importante economizar. Tamos satisfeitos pela cisterna, porque quando Deus manda, manda pra todos. No período de seca já num é muito bom porque nos fica com pouca água, então a gente que compra um carro d’água que custa R\$100,00 fica difícil porque nois ganha pouco” (SIC).

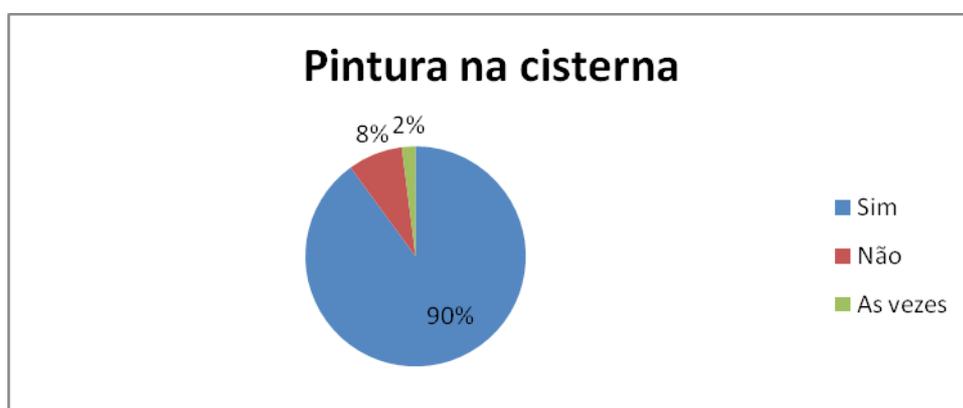
“Acho importante sim. Porque a gente tem que economizar água, porque pode faltar água. A gente tem pegado anos ruins de chuva, a cisterna veio para resolver. Foi muito bom para a região” (SIC) .

4.3 – Sistemas de manejo de captação da água

4.3.1- Costuma pintar a cisterna ?

Conforme a pesquisa, apenas 8% dos chefes de família não costumam pintar a cisterna , 2% afirmaram que às vezes pintam e 90% responderam que costumam pintar a cisterna. O hábito de pintar a cisterna é benéfico porque a cor branca reflete a luz do sol e faz a temperatura baixar quase dois graus. Além disso, a pintura ajuda a prevenir fendas e vazamentos.

Gráfico 50: Costuma pintar a cisterna?



Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.2 – Tipo de tinta usada para pintar a cisterna.

De acordo com o Gráfico 51, 100% dos chefes de família entrevistados utilizam o cal para pintar a cisterna, sobretudo devido a acessibilidade e ao seu baixo custo de aquisição.

Gráfico 51: Tipo de tinta usada para pintar a cisterna



Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.3 – Retirada da água da cisterna.

Conforme os resultados do Gráfico 52, 80% das famílias pesquisadas utilizam balde/lata para retirar a água da cisterna e apenas 20% afirmaram que utilizam a bomba manual. É oportuno frisar que a capacitação promovida pelo P1MC recomenda o uso da bomba manual para recolher a água. Esse procedimento evita o contato direto das mãos com a água e uma possível contaminação. Entretanto, uma considerável parcela das famílias entrevistadas utiliza baldes/latas devido aos constantes problemas mecânicos e estruturais apresentados nas bombas manuais e também pelo simples fato de que a utilização do balde/lata oferece uma maior assertividade na quantidade de recursos hídricos oriundos da cisterna que a família necessita assertividade esta que, segundo as próprias famílias, a bomba manual não oferece.

Gráfico 52: Retirada da água da cisterna

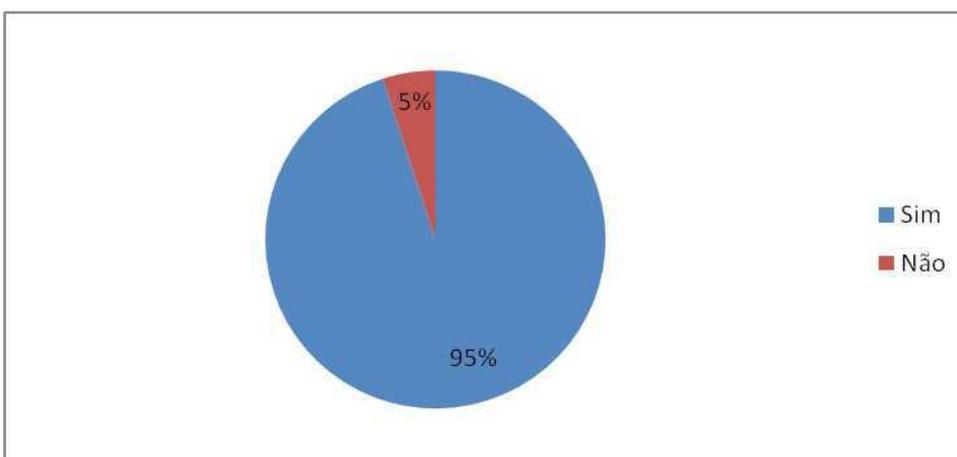


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.4 – Se utiliza balde/lata, esta usada apenas para a retirada de água?

Em conformidade com as normatizações elaboradas pelo PIMC, a utilização do balde é viável quando ocorre algum problema com a bomba manual. Entretanto, este mesmo balde deverá ser utilizado apenas para a função da retirada da água da cisterna, como também deverá sempre estar limpo. Portanto, 95% das famílias pesquisadas afirmaram que o balde/lata são utilizados apenas para a retirada da água da cisterna, enquanto que apenas 5% direcionam os baldes/latas para outras rotinas que poderão comprometer a qualidade da água e conseqüentemente a saúde familiar.

Gráfico 53: Se utiliza balde/lata, esta é usada apenas para a retirada de água ?

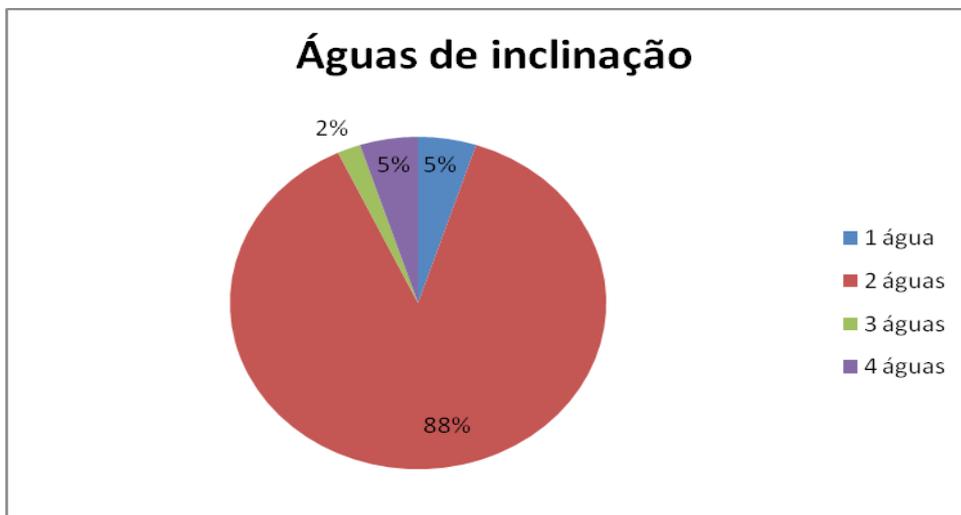


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.5 – Quantas águas de inclinação?

Conforme as normas do P1MC resultantes de estudos relacionados a área de captação e médias pluviométricas na região Nordeste, apenas as residências com área média de telhado mínima de 40m de captação podem ser beneficiadas com a cisterna do programa. Desta forma, todas as residências se enquadram na norma do programa, 2% das residências apresentam três águas de inclinação, 5% possuem quatro águas de inclinação, 5% apresentam apenas uma água de inclinação e 88% das residências apresentam duas águas de inclinação.

Gráfico 54: Quantas águas de inclinação ?



Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.6 – Quantidade de calhas.

De acordo com os dados obtidos na pesquisa, 3% das residências possuem quatro bicas, 32% possuem apenas uma bica e 65% das residências possuem duas bicas para a captação de água, que segundo o P1MC representa o padrão mínimo para um funcionamento satisfatório da cisterna.

Gráfico 55: Número de Calhas

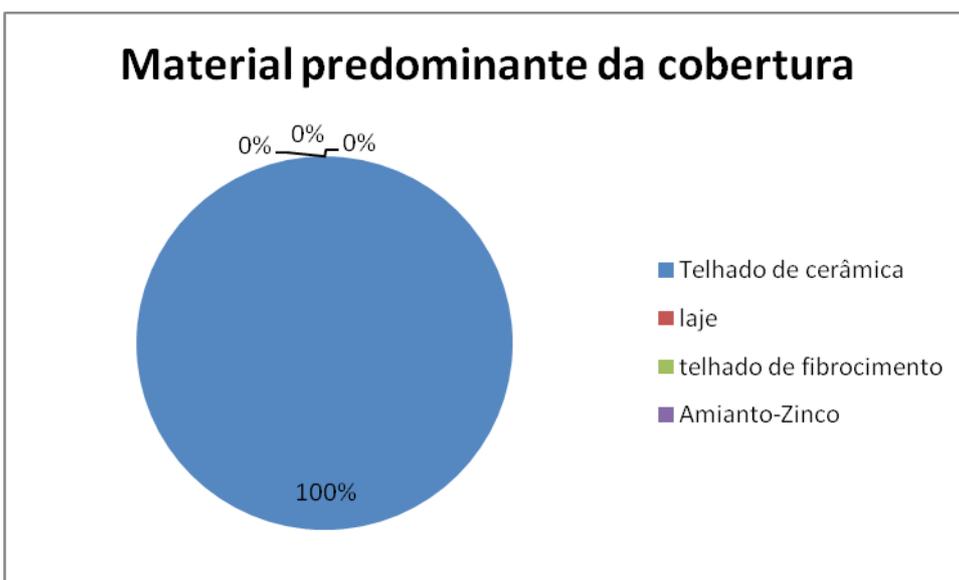


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.7 – Material predominante da cobertura.

Conforme as diretrizes estruturais e operacionais do P1MC, a composição do telhado ideal para o bom funcionamento da cisterna de placa em termos de potencialidade de captação é a cerâmica, de modo que 100% das residências possuem telhados de cerâmica como superfície de captação.

Gráfico 56: Material predominante da cobertura

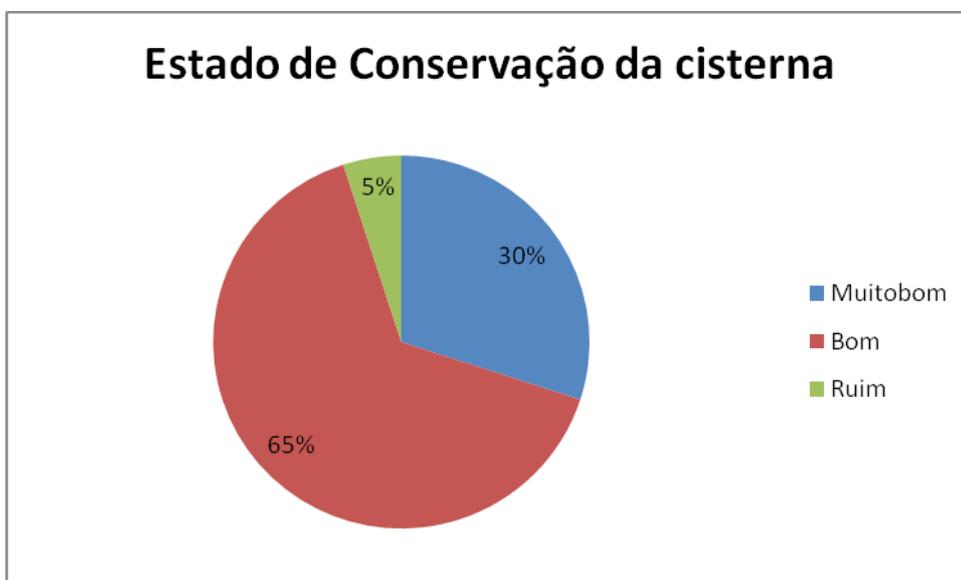


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.8 – Conservação da cisterna.

De acordo com o Gráfico 57, observou-se que 30% das cisternas estão em estado de conservação muito bom, 65% encontram-se em um estado de conservação bom e apenas 5% apresentaram uma conservação ruim. Cabe ressaltar dois posicionamentos: a conservação correta das cisternas é de fundamental importância para uma boa captação e armazenamento da água e grande parte das cisternas construídas no início do P1MC, ou seja, em 2003, apresentam-se em um bom estado de conservação.

Gráfico 57: Conservação do telhado

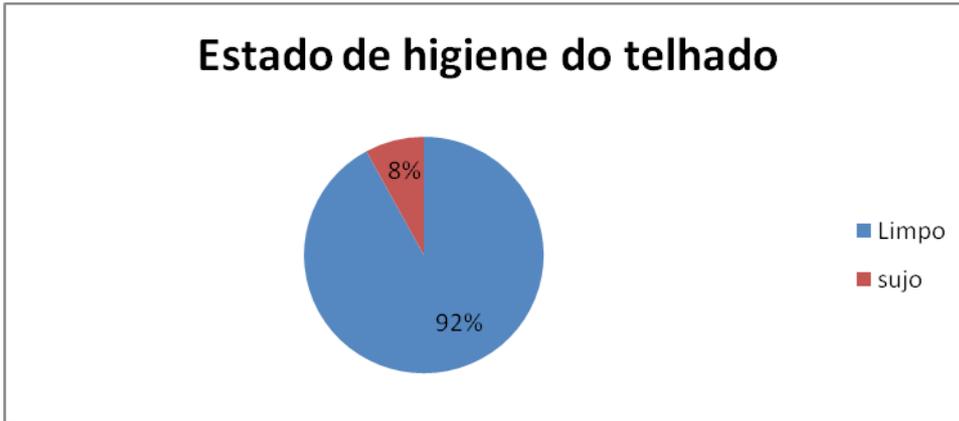


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.9 – Higiene do telhado.

O estado de higiene do telhado é essencial para a garantia da qualidade de água captada para o consumo final. Observou-se que 92% dos telhados das residências apresentavam um estado de higiene satisfatório e apenas 8% das residências apresentaram telhados com níveis de higienização abaixo do esperado, comprometendo assim a qualidade da água armazenada na cisterna.

Gráfico 58: Higiene do telhado

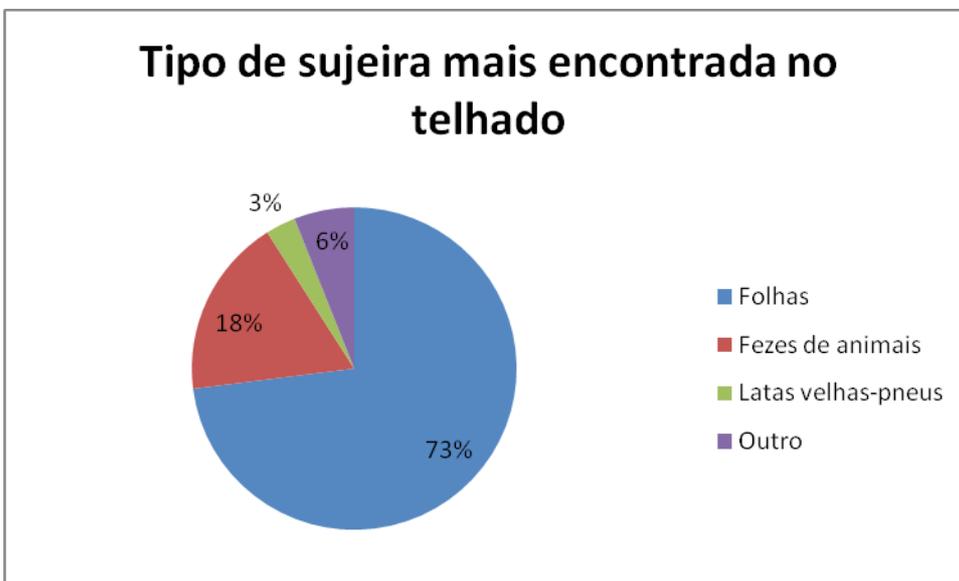


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.10 – Tipo de sujeira mais encontrada no telhado.

De acordo com a pesquisa, em 3% dos telhados foram encontrados latas velhas – pneus, 18% possuíam fezes de animais, 73% apresentavam folhas como principal sujeira e 6% dos telhados possuíam outros tipos de sujeiras. O acúmulo de sujeiras na superfície de captação acarreta a contaminação da água armazenada na cisterna, de modo que a limpeza do telhado é essencial para a qualidade da água.

Gráfico 59: Sujeira encontrada no telhado

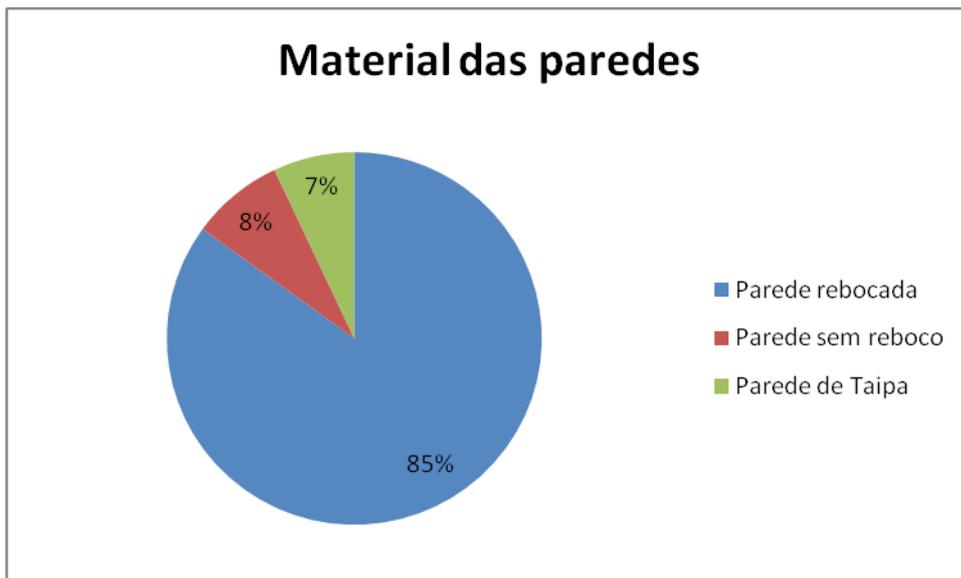


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.11 – Material predominante das paredes.

Observou-se que 8% das paredes das residências não são rebocadas, 7% são paredes de taipa e 85% das residências apresentam paredes rebocadas. Cabe ressaltar que a parede rebocada oferece segurança e um maior ordenamento no funcionamento dos sistemas que fazem parte da cisterna como, por exemplo, na sustentação padronizada das calhas e canos.

Gráfico 60: Material predominante das paredes



Fonte: Pesquisa de campo, 2010

4.3.12 – Apresentação de inadequações.

De acordo com o Gráfico 61, apenas 22% dos chefes de família entrevistados afirmaram que a cisterna apresenta ou já apresentou algum problema estrutural, enquanto que 78% alegaram que as cisternas nunca apresentaram problemas em seu funcionamento. O alto percentual de ausência de inadequações pode ser auferido aos cuidados originados desde a construção, até a manutenção correta das cisternas e seus devidos sistemas por parte das famílias beneficiadas.

Gráfico 61: Apresentação de inadequações.

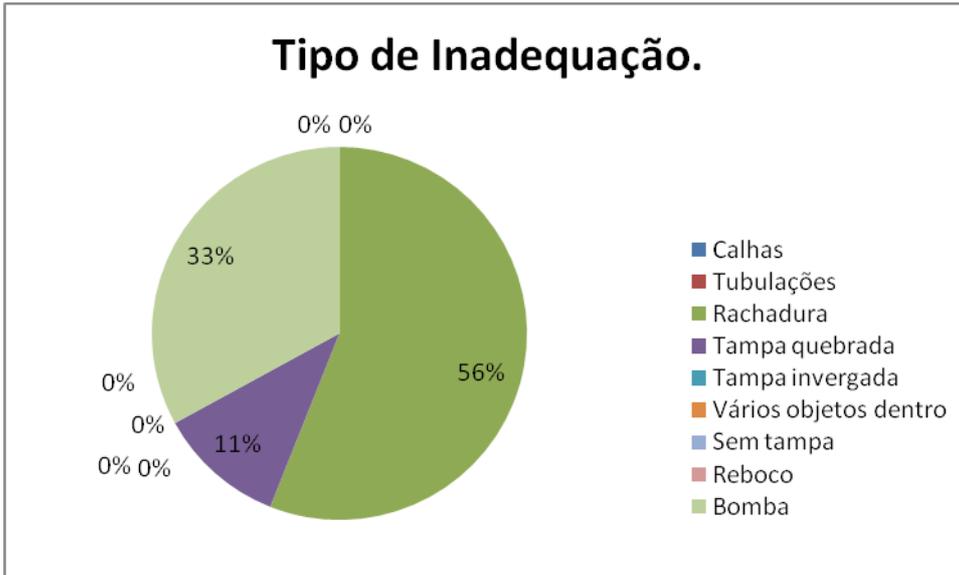


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.13 – Tipos de inadequações.

Conforme a pesquisa, as inadequações referentes as tubulações, calhas, tampas invergadas, cisternas sem tampas e objetos no seu interior não foram citadas. Entretanto, 11% das cisternas apresentam ou já apresentaram tampas quebradas, 33% já apresentaram problemas relacionados as bombas manuais e 56% apresentam ou já apresentaram rachaduras como principais inadequações. Mesmo com o percentual elevado de famílias que pintam as cisternas, há cuidados para evitar rachaduras como : cobrir a cisterna com lona ou telhado e deixar pelo menos um “palmo” de água na cisterna para ajudar a prevenir o surgimento de rachaduras. Esses são métodos que poucas famílias entrevistadas utilizam para evitar as rachaduras nas cisternas.

Gráfico 62: Tipos de inadequações

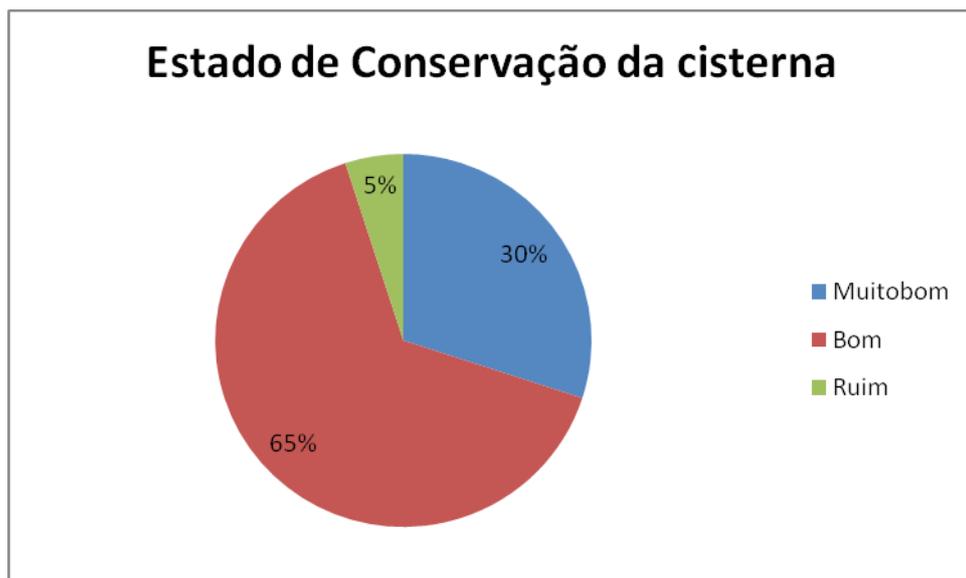


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.14 – Estado de conservação da cisterna.

Em consonância com o Gráfico 63, observou-se que 5% das cisternas apresentam problemas de conservação, 30% das cisternas apresentam um bom estado de conservação e 65% apresentam um estado muito bom de conservação. Deve-se salientar que mesmo as cisternas antigas construídas entre os anos de 2003-2007 encontram-se em estados de conservação satisfatórios.

Gráfico 63: Conservação da cisterna

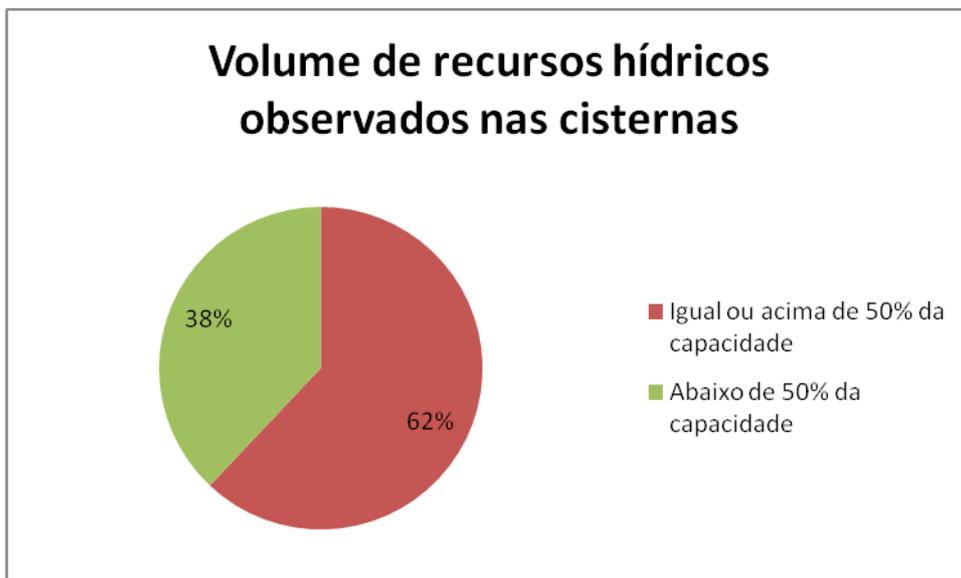


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

4.3.15 – Volumes de recursos hídricos observados nas cisternas

No município de Soledade-PB, os períodos chuvosos estão distribuídos entre os meses de Março e Agosto. A presente pesquisa foi concluída entre os meses de Maio e Julho, ou seja, exatamente no início da estação de chuvas no município. Portanto, de acordo com a pesquisa, mesmo sem a conclusão do período chuvoso, 62% das cisternas pesquisadas estavam com um volume de água igual ou acima de 50%, enquanto que 38% das cisternas apresentaram um volume de água abaixo dos 50% da capacidade de armazenamento. Isso demonstra a satisfatória potencialidade de captação de água de chuva devido à composição, ao tamanho e às boas condições dos telhados, como também no padrão estrutural regular das paredes das casas que facilitam a sustentação dos canos e calhas.

Gráfico 64: Volume de recursos hídricos observados

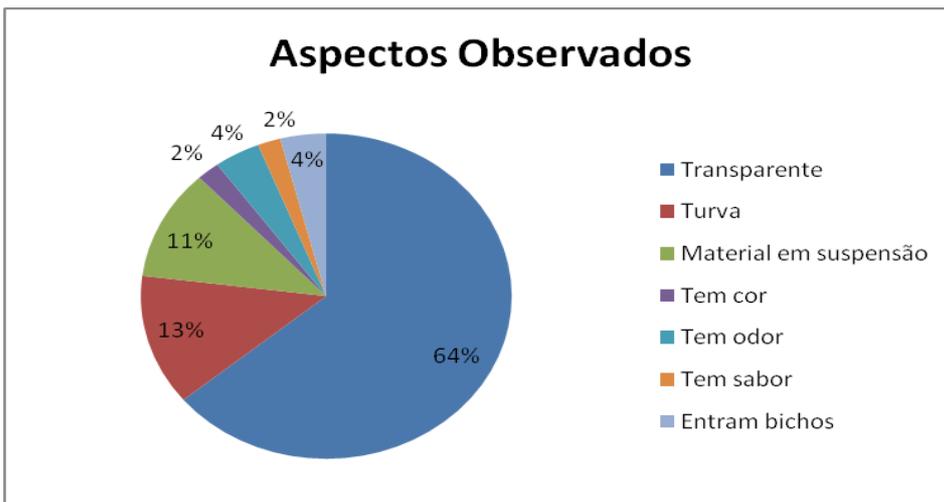


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.16- Aspectos observados nas águas das cisternas

De acordo com a pesquisa, 2% dos recursos hídricos das cisternas possuem algum sabor, 11% possuem materiais em suspensão, 4% dos recursos possuem algum odor, 2% possuem cor, 13% das águas são turvas. Com relação a entrada de bichos, 4% das cisternas possuem animais no seu interior e 64% dos recursos hídricos das cisternas pesquisadas apresentaram o aspecto de transparência.

Gráfico 65: Aspectos observados nas águas das cisternas

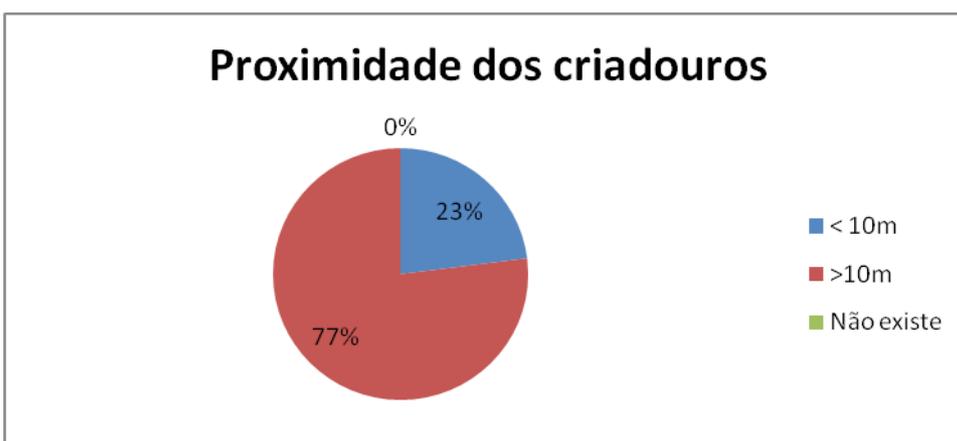


Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.17 – Proximidade dos criadouros.

Conforme as bases normativas do P1MC, a distância mínima entre a cisterna e os criadouros e depósitos de lixo deve ser de dez metros, evitando assim que a água seja contaminada. Face ao exposto, 23% das cisternas estão localizadas a menos de dez metros dos criadouros e 77% das cisternas estão localizadas de acordo com as normas estabelecidas do P1MC, ou seja, a dez metros de distância dos criadouros de animais.

Gráfico 66: Proximidade dos criadouros



Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.18 – Localização da fossa séptica em relação à casa.

Observou-se que 42 % das residências pesquisadas não possuem fossa séptica, 30% das fossas existentes foram construídas ao lado da casa, 23% localizam-se atrás da residência e apenas 5% das fossas estão localizadas em frente às casas. A ausência de fossas configura um indicador negativo no que se refere as condições de higiene das famílias. As necessidades fisiológicas são realizadas em locais inapropriados sem nenhum controle territorial, aumentando assim o risco de propagação de doenças e contaminação da água.

Gráfico 67: Localização da fossa séptica em relação à casa



Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.3.19 – Localização da fossa em relação à cisterna

De acordo com as normatizações do P1MC, a fossa séptica deverá ter uma distância de no mínimo quinze metros da cisterna de placa, evitando assim possíveis contaminações da água. Entretanto, as residências que possuem fossa não seguem as diretrizes do programa, visto que 62% possuem a fossa ao lado da cisterna e com menos de quinze metros de distância, 34% das fossas estão atrás da cisterna e mantêm distâncias consoantes as solicitadas pelo P1MC e 4% não possuem fossas perto das cisternas. Os resultados denotam um risco alto de contaminação da água devido a proximidade das fossas, restando as famílias a desativação das fossas e, se possível, a construção de outras em locais condizentes com as diretrizes do programa das cisternas, evitando assim futuras contaminações.

Gráfico 68: Localização da Fossa Séptica em relação à cisterna



Fonte: Pesquisa de Campo, 2010

4.4 – Ação coletiva e mobilização social

4.4.1 – Você conhece o P1MC ?

Constatou-se, através das entrevistas, que as famílias que participaram da pesquisa não possuem conhecimento sobre o P1MC, mesmo sendo beneficiadas pelo próprio programa. Esta falta de conhecimento constatada pode ser exemplificada através dos posicionamentos desses dois chefes de família:

“Se eu não me engano essa minha cisterna foi por esse programa, pelo menos a placa da cisterna tem o nome” (SIC) (João Manoel Moreira de Sousa).

“Na reunião do sindicato eles falaram sobre o projeto, mas agora não me lembro” (SIC) (Rogéria de Maria Arruda).

Destarte que o projeto do P1MC emerge num contexto social em que há uma premissa para a formação de uma mobilização social para a melhoria da qualidade de vida das populações

residentes na região do semi-árido, possibilitando assim o avanço das práticas do associativismo. Deve-se ressaltar um ponto fundamental neste processo de mobilização que é o posicionamento das famílias, cuja relevância encontra-se na significativa função de representar a força motriz de todo o processo de mobilização social defendido pelo programa. É oportuno frisar que uma considerável parcela de entrevistados afirmaram que, no início das fases de implementação do programa, o conhecimento sobre as particularidades do programa era mais apurado entre os beneficiados. Presume-se que o conhecimento por parte das famílias sobre o P1MC torna-se imprescindível para que as metas do programa possam ser concretizadas em sua totalidade e não apenas de forma parcial.

4.4.2 - Quais os objetivos do P1MC?

De acordo com pesquisa, ficou evidente que as famílias não possuem conhecimentos mais apurados sobre os objetivos do P1MC. Mesmo com as reuniões proferidas pelo sindicato de Soledade e por associações comunitárias, as famílias assistidas pelo programa não conseguiram absolver satisfatoriamente os verdadeiros objetivos do programa administrado pela ASA.

Diversos chefes de famílias entrevistados relataram que não possuem conhecimento sobre nenhum objetivo do programa, já outros entrevistados confundiram as entidades que administram o programa como, por exemplo, no posicionamento da agricultora Dona Helena Maria:

“Esse programa foi enviado pelo INCRA” (SIC).

Os poucos chefes de famílias que mostraram algum tipo de conhecimento sobre os objetivos do P1MC auferiram seus relatos nos possíveis benefícios oriundos da utilização da cisterna. Como mencionam esses dois agricultores em seus discursos:

“Colocar água para as famílias aproveitando água de chuvas” (SIC) (Carlos Antônio de Araújo).

“Melhorar o abastecimento dos agricultores” (SIC) (Antônio Rocha da Silva).

4.4.3 - Você sabe quais os critérios para receber a cisterna?

Conforme a análise das entrevistas, as famílias beneficiadas pelo programa demonstraram total desconhecimento dos critérios que fizeram com que as mesmas fossem beneficiadas com a construção da cisterna de placa. Uma grande parcela dos chefes de famílias entrevistados mencionaram equivocadamente a obrigatoriedade da participação em reuniões e a necessidade de fazer parte do quadro de sócios da associação como critérios para receber a cisterna, conforme menciona o discurso do agricultor Sr. João Bosco Candido:

“ Tem que participar das reuniões , tem que ser associado na associação para receber a cisterna” (SIC).

Essa prática quando comparada com os critérios estabelecidos pelo programa de transição (2003) não se compatibiliza com as características do público-alvo definido e pode apresentar um contraponto para que as famílias mais necessitadas tenham acesso aos benefícios dessa política pública.

4.4.4 -Você sabe quem financia esse programa das cisternas ?

De acordo com as entrevistas, os chefes de famílias que participaram da pesquisa apresentaram um satisfatório conhecimento sobre as entidades e órgãos financiadores do programa, visto que governo federal, Sindicato de Trabalhadores rurais e Associações representam as entidades financiadoras do PIMC na opinião da maioria dos chefes de família beneficiadas, conforme mencionam dois chefes de família em seus discursos:

“É o governo Federal que manda fazer essas cisternas, mas ninguém sabe se o governo que manda, ou se a pessoa recebe pela comunidade”(SIC) (Maria Áurea dos Santos).

“É de vindo do Sindicato de Júnior, foi ele quem ajudou pra eu fazer” (SIC) (Maria José Gomes da Silva).

4.4.5 - Você considera a técnica usada para a captação da água de chuva fácil de entender?

Em consonância com as informações coletadas, um número reduzido de chefes de família afirmou em suas entrevistas que no início o aprendizado foi problemático, sobretudo nos primeiros dias, conforme assevera Dona Maria José Gomes da Silva:

“Não, foi meio difícil. Mas menino!!! o pedreiro que veio instalou, mas eu disse que um dia vai ter jeito, e teve jeito graças a Deus” (SIC).

Todavia, a grande maioria dos chefes de família afirmaram que o processo de aprendizado das técnicas para a captação da água de chuva foi fácil, como é demonstrado no discurso da agricultora Maria Lúcia da Silva Bezerra:

“Eu tenho um livrinho que agente recebeu, ele ensina tudinho e eu considero fácil” (SIC).

O entendimento das técnicas foi absolvido satisfatoriamente, de modo que várias famílias possuem cisternas com mais de cinco anos de construídas e não apresentavam nenhum dano estrutural que comprometesse o seu funcionamento, ou seja, a importância do cuidado com as calhas, telhado e outros detalhes técnicos foram compreendidos pelas famílias assistidas na pesquisa.

4.4.6 -Como ocorreu o processo de preparação da construção da cisterna ?

De acordo com a pesquisa, a grande maioria dos chefes de família entrevistados e seus respectivos familiares participaram do processo de construção das cisternas, como, por exemplo, nos discursos apresentados por esses agricultores entrevistados:

“As pessoas do Sindicato de Soledade chegaram para medir e depois nós cavamos o buraco, depois chegou os materiais, veio um pedreiro e um servente, eles traziam o que era pra ser usado” (SIC) (Rita de Cássio Balbino).

“Foi o povo de sindicato que trouxe os troços,antes participemos de umas aulas sobre a cisterna, a água e a seca, depois fizemo um mutirão, meu marido com os meus vizinhos. Não paguei nada pra fazer” (SIC) (Maria Lúcia da Silva Bezerra).

Cabe ressaltar que todos os chefes de família entrevistados afirmaram que os cursos de capacitação foram importantes e proveitosos no repasse de novas informações. O processo de construção tinha a duração de aproximadamente uma semana, entre fabricar as placas, preparar a armação de ferro para o piso, levantar as paredes, fazer o reboco, pintar a cisterna, etc. É preciso acentuar que vários mutirões foram formados para viabilizar as construções da cisterna, confirmando assim a mobilização social proposta pelo PIMC no início do processo de implementação do programa.

4.4.7 - Você considera importante aumentar a capacidade de captação de água de chuva? Na sua opinião, o que poderia ser feito para ter esse aumento?

De acordo com a pesquisa, os chefes de família entrevistados acham importante o aumento da capacidade de captação de água de chuva, sobretudo para aumentar a quantidade de água armazenada e evitar o desperdício de água através do aumento da capacidade de armazenamento da cisterna, conforme atestam o Sr. Carlos Antônio de Araújo e Sr.(a) Maria das Dores Alves Moreira em seus respectivos discursos:

“Eu acho importante sim, porque quanto mais capacidade de captação maior será o volume de água” (SIC).

“Eu acho que sim, bom seria uma cisterna maior, porque teve um dia que sangrou e não tinha onde colocar a água” (SIC).

Quando questionados sobre o que poderia ser feito para aumentar a capacidade de captação, os entrevistados afirmaram que a construção de outra cisterna seria a solução mais viável, como também um maior investimento por parte do Sindicato, Prefeitura e Governo como, por exemplo, nos discursos:

“Outras cisterna né, porque essa não é suficiente para outras coisas além de beber e cozinhar né” (SIC) (Ana Paula).

“Ter uma nova cisterna para não deixar a água que deus mandou ir embora” (SIC) (Maria Lucia Souto Xavier).

“O sindicato, prefeitura e governo poderiam ajudar mais” (SIC) (Salomão Gonçalves Ribeiro).

4.4.8 - Na sua opinião, além desse projeto das cisternas, que outras iniciativas e propostas poderiam ser feitas para melhorar as suas condições de vida aqui ?

Quando questionados sobre outras iniciativas e propostas para melhorar as suas condições de vida, os chefes de família entrevistados destacaram a necessidade de investimentos em novas fontes de água através da construção de barragens subterrâneas, poços e, principalmente, a construção de novas cisternas do tipo calçadão, como mencionam dois agricultores em seus respectivos discursos:

“Tem que buscar mais fontes de água para melhorar em geral a vida da zona rural e luz para todos” (SIC).

“ Seria bom um programa para mais cisternas do tipo calçadão” (SIC).

4.5 – Condições de saúde das famílias assistidas pelo P1MC

4.5.1 - Quais eram as doenças mais freqüentes antes desse programa de cisternas ? As doenças diminuíram após a chegada da cisterna ?

Constatou-se na pesquisa que a diarreia e a gripe foram as principais doenças citadas pelos chefes de família entrevistados. A ocorrência de diarreia nas famílias justifica-se pelo consumo de água oriunda de açudes e barreiros cujo controle físico-químico é inexistente. Já a gripe está relacionada ao consumo de água originária dos chafarizes, devido a sua alta temperatura, o seu consumo pode contaminar o indivíduo acarretando assim o surgimento de gripes e resfriados.

Quando questionados sobre a possibilidade das doenças terem diminuído após a construção da cisterna, todos os chefes de família entrevistados afirmaram que a incidência de doenças diminuiu bastante, conforme o discurso do Agricultor João Bosco Candido :

“sim , antes a gente tinha diarreia e resfriado por causa da água quente do chariz, agora com a cisterna a diarreia acabou e a água da cisterna é bem friazinha, os resfriado diminuiu bastante.” (sic)

Os casos de diarreia diminuíram devido ao consumo de água da cisterna ao invés dos recursos hídricos de açudes e barreiros, e a redução dos resfriados se deve ao fato de que a cisterna enterrada no solo reduz a temperatura da água em pelo menos dois graus em relação

ao ambiente. Essa temperatura reduzida ajuda na diminuição do desenvolvimento de microorganismos causadores de diversas doenças.

Capítulo 5

Conclusão e Recomendações

5.1 - Conclusão

O Programa de formação e mobilização social para a convivência com o semi-árido: Um milhão de cisternas rurais possui em seu arcabouço ideológico a premissa de desenvolver um processo de transformação social no semi-árido, através da incidência de um metodologia educativa que proporcione de forma positiva o embate entre o sertanejo e o seu meio ambiente, combatendo assim ações notoriamente conhecidas do cenário das políticas de combate a seca, ou seja, o assistencialismo e o clientelismo

A pesquisa teve como objetivo avaliar os diferentes tipos de contribuições econômicas, sociais e ambientais do Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semi-árido: Um milhão de Cisternas Rurais (P1MC) na melhoria da qualidade de vida da População Rural do município de Soledade-PB.

De acordo com a pesquisa, constatou-se a predominância do sexo feminino nas entrevistas com os chefes de família. No que se refere ao nível de escolaridade, os representantes das famílias possuem apenas a leitura como base educacional. Todavia, na maioria das famílias, há algum integrante que sabe ler e escrever. A principal atividade ocupacional está atrelada às atividades ligadas a agricultura. Convém ressaltar que as mulheres que exercem a função de dona de casa também acumulam funções concernentes as atividades agropastoris.

A pesquisa constatou que as famílias são compostas por quatro integrantes, na maioria delas não há crianças. Com relação aos números de idosos e pessoas portadoras de necessidades especiais, constatou-se um número reduzido de idosos na estrutura familiar, como também um percentual baixo de pessoas portadoras de necessidades especiais.

Com referência às condições de moradia, as famílias sempre moraram na mesma localidade e possuem casa própria como condição de propriedade atual. Entretanto, as residências são desprovidas de serviços básicos de saneamento como, por exemplo, a disposição de água encanada nas comunidades.

As residências pesquisadas possuem telhado de cerâmica como material predominante da cobertura e paredes rebocadas. As condições dos telhados apresentam regularidade em seus ordenamentos estruturais, como também proporcionam um estado de higienização

satisfatório. Em termos de condições de moradia e higiene das famílias, as residências apresentam aspectos que favorecem tanto o ordenamento das boas condições de moradia, como também proporcionam um cenário satisfatório no que se refere as condições de higiene da residências e das famílias.

No tocante à qualidade de vida, as cisternas proporcionaram melhorias nas condições, sobretudo na diminuição da diarreia e gripe, doenças essas que foram citadas pelos chefes de família como as mais freqüentes antes da chegada das cisternas, como também no ganho de tempo para a realização de outras atividades que eram comprometidas pelas responsabilidades ligadas ao abastecimento de água.

No que se refere às contextualizações econômicas, a composição da renda familiar é derivada do programa assistencial bolsa-família. A produção originada das atividades agropastoris é destinada para o consumo próprio e as famílias possuem animais em sua propriedade. Conforme a pesquisa, as famílias possuem geladeira, fogão a gás, televisão e moto como principais bens econômicos.

Em consonância com os dados da pesquisa, o abastecimento de água das famílias antes da cisterna era realizado através de recursos hídricos das barragens. A origem e o armazenamento da água para beber são oriundos da cisterna. Os recursos hídricos alocados para a higiene pessoal são advindos do chafariz, mas o seu armazenamento é feito na cisterna.

De acordo com a pesquisa, a água da cisterna é destinada pelas famílias para os atos de beber e cozinhar. No que se refere ao tratamento da água, as famílias tratam os recursos hídricos por meio da cloração, mas não possuem discernimento suficiente sobre as medidas corretas de cloro.

Com relação aos benefícios e qualidade da água das cisternas, constatou-se na pesquisa que os recursos hídricos são de boa qualidade e trouxeram melhorias para as famílias. Sobre a suficiência da água, a pesquisa constatou que os recursos são suficientes para o ano todo e que a água da chuva captada é suficiente para encher a cisterna.

Segundo os dados da pesquisa, quando a água da cisterna acaba o abastecimento é feito por meio de carros-pipa, abastecimento este que é feito de forma mensal, cujo recursos hídricos são originários das barragens/açudes. A pesquisa ainda identificou que

comumente as famílias misturam água da chuva armazenada na cisterna com água de carro-pipa.

Com relação aos aspectos observados nas águas das cisternas, a pesquisa verificou a característica da transparência nos recursos hídricos observados. É pertinente ressaltar que a maioria das casas não possui fossa, e as poucas existentes estão localizadas ao lado das cisternas.

Conforme a pesquisa, a primeira chuva nunca vai para a cisterna. A realização anual da limpeza da cisterna, do telhado e das calhas são práticas comuns realizadas pelas famílias pesquisadas. Cabe ressaltar que a pintura da cisterna com cal foi uma prática constatada na pesquisa, como também se verificou o cuidado para evitar a entrada de sujeiras na cisterna por parte das famílias.

O balde/lata são os principais instrumentos para a retirada da água proveniente da cisterna, instrumentos esses que, segundo a pesquisa, são utilizados apenas para a função da retirada da água. Com relação ao estado de conservação, funcionalidade da cisterna e seus componentes operacionais, a pesquisa verificou que as cisternas assistidas pela pesquisa se apresentam em ótimo estado de conservação, possuem um baixo percentual de inadequações que são representadas principalmente pelas rachaduras. Ainda em consonância com os dados da pesquisa, a economia de água é uma tema cada vez mais recorrente, discutido e valorizado pelas famílias.

Com relação as dimensões socio-econômicas e ambientais, o PIMC não proporciona avanços econômicos contudentes para as famílias beneficiadas. No que refere a dimensão ambiental, as famílias, através dos cursos de capacitação, absorveram satisfatoriamente temas ligados a economia da água e a questões técnicas de uso e conservação da cisterna.

No que se refere ao sistema de manejo da captação de água da chuva e da sua ligação como os problemas já percebidos referentes a qualidade da água, as cisternas proporcionaram melhoria na qualidade dos recursos hídricos, principalmente quando comparados as formas de abastecimento advindas de barragens e açudes. Entretanto, as famílias beneficiadas necessitam mudar alguns hábitos divergentes com as diretrizes técnicas defendidas pelo programa como, por exemplo, a mistura de recursos hídricos de fonte duvidosa com a água armazenada na cisterna e a utilização errada do cloro no tratamento da água.

Com referência às ações de trabalho comunitário e solidário no processo técnico da construção das cisternas, as famílias beneficiadas participaram de cursos técnicos e formalizaram mutirões para dar celeridade nas construções. Cabe ressaltar que a importante sinergia entre as famílias beneficiadas e o Sindicato de trabalhadores rurais de Soledade ajudou a viabilizar o processo inicial de mobilização social e construção das cisternas.

No que diz respeito aos efeitos do sistema hídrico quanto às condições de saúde das famílias, a pesquisa constatou uma redução nos casos de diarreia e gripe devido a substituição do consumo da água de barragens e do chafariz pelo consumo dos recursos oriundos da cisterna.

Verificou-se na pesquisa que as famílias têm mais facilidade de entender o aspecto objetivo do programa, ou seja, a cisterna em si, do que os importantes aspectos subjetivos que fundamentam as bases do P1MC. Cabe ressaltar que a mobilização social defendida pelo programa não se restringe apenas ao recebimento de uma tecnologia social, mas sim ao desenvolvimento de uma congregação de interesses coletivos que venham a criar um sentido de união comunitária para o desenvolvimento da região.

Portanto, ficou evidenciado na pesquisa que o P1MC propiciou melhorias na qualidade de vida da população rural no município de Soledade-PB através da mobilização social em torno de uma tecnologia social de convivência com o semi-árido, sobretudo na melhoria da qualidade da água quando comparada com os recursos de barragens/açudes, na diminuição das doenças e no ganho de tempo para a realização de outras atividades devido a diminuição dos longos deslocamentos na busca de recursos hídricos.

5.2 – Recomendações

O estudo concentrou-se na avaliação das contribuições do P1MC para a sustentabilidade das famílias rurais no semi-árido e em diversos objetivos específicos que proporcionaram múltiplos diagnósticos sociais, econômicos, culturais e ambientais.

Todavia, convém observar que a amplitude das prerrogativas defendidas pelo programa oferece um leque considerável de oportunidades para futuros estudos sobre variados aspectos que norteiam todo o arcabouço técnico, socioeconômico e ambiental do P1MC, tais como: a

utilização de indicadores de sustentabilidade nas comunidades assistidas pelo P1MC, analisar o grau de potabilidade das águas das cisternas através de testes físico-químicos e bacteriológicos, utilização de métodos ligados a resiliência em consonância com as ações derivadas do P1MC e a realização de estudos sobre o aperfeiçoamento de atividades de controle e monitoramento, para poder contribuir com o desenvolvimento das atividades de gerenciamento das ações, em especial, por meio do estabelecimento de mecanismos de supervisão e da utilização de um conjunto de indicadores de desempenho adequado.

5.3 – Referências Bibliográficas

- ACSELRAD, H. Sentidos da sustentabilidade urbana. In: ACSELRAD, H. (Org.). **A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas**. Rio de Janeiro: DP&A, PP. 27-55, 2001.
- ALVES, J. **História das secas: séculos XVII a XIX**. 2. ed. Mossoró: Esam, 1982. (Coleção Mossoroense, v. CCXXV).

- ANA, Agência Nacional de Águas, **PROÁGUA Semi-árido: realizações e resultados. Avaliação Institucional do Subprograma de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos para o Semiárido Brasileiro**, Agência Nacional de Águas, Brasília, DF, 2005.
- ANA, Agência Nacional de Águas, **Atlas Nordeste: abastecimento urbano de água: alternativas de oferta de água para as sedes municipais de Região Nordeste do Brasil e do norte de Minas Gerais**, 1 Ed., Brasília, ANA, 2006.
- ANDRADE, M. C. **A terra e o homem no Nordeste** – contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste. 7.ed. rev. e aumentada. São Paulo: Cortez, 2005.
- AROCENA, R. Riesgo, cambio técnico y democracia en el subdesarrollo. In: LUJÁN, José . L. y ECHEVERRÍA, J. **Gobernar los Riesgos: ciencia y valores en la sociedad del riesgo**. Madrid : Biblioteca Nueva – OEI, 2004, pp. 207-223
- ASA, Articulação no Semi-Árido Brasileiro, **Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semi-Árido: Um Milhão de Cisternas Rurais PIMC**, ASA, Recife, 2002.
- BARBIERI, José Carlos. **Sistemas tecnológicos alternativos**. *Revista de Administração de empresas*. V.29, n 1, jan-março, 1989.
- BARTHOLO JÚNIOR, R. S. **A crise do industrialismo: genealogia, riscos e oportunidades**. In: BURSZTIN, M. (Org.); LEITÃO, P. (Org.); CHAIN, A. (Org.). **Que crise é esta?** São Paulo: Brasiliense, 1984, p. 69-101
- BASTOS, J. A. S. L. A. **A educação tecnológica na sociedade do conhecimento**. Coletânea “Educação & tecnologia”, Curitiba : CEFET-PR , 1998.
- BAUMGARTEN, M. Tecnologia. In: CATTANI, A. (org.) **Dicionário crítico sobre trabalho e tecnologia**. Porto Alegre: Vozes, 2006.
- BERNAT, C., COURCIER, R., SABOURIN, E., **A cisterna de placas: Técnicas de construção**. 2 ed. Recife, SUDENE, 1993.
- BUARQUE, Cristovam Ricardo Cavalcanti; BUARQUE, Sérgio Cavalcanti. (1983). **Tecnologia apropriada: uma política para la banca de desarrollo de america latina**. ALIDE, Lima, 196 p.
- BLOOM, A. **The Closing of the American Mind**. Simon & Schuster, New York, 1987. Publicado em português como O Declínio da Cultura Ocidental. Editora Best Seller, São Paulo, 1989.
- BRANDÃO, F. C. **Programa de Apoio às Tecnologias Apropriadas – PTA: avaliação de um programa de desenvolvimento tecnológico induzido pelo CNPq**. Dissertação em mestrado sustentável – UnB, Brasília, 2001.
- BRASIL. Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste. **Uma política de desenvolvimento econômico para o Nordeste**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1959.
- BRITO, L.T.L., SILVA A.S.S., PORTO, E.R., et al. **“Cisternas Domiciliares: Água Para Consumo Humano”** In: Potencialidades da Água de Chuva no Semi-árido Brasileiro, PP.81-101, Embrapa Semi-Árido. Petrolina, PE, 2007.

- CAMARGO, A. L. B. **Desenvolvimento sustentável: dimensões e desafios**. Campinas: Papirus, 2003.
- SANTOS, C.S.M. **Avaliação do desempenho das cisternas de placas para abastecimento humano de água em comunidades rurais no Semi-Árido Brasileiro**. Dissertação (mestrado) – UFRJ/COPPE/Programa de Engenharia Civil,2008.
- CAPRA, F. **O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente**. 21. ed. São Paulo: Cultrix, 1999.
- CARVALHO, Horácio Martins de. (1985). **Tecnologias socialmente apropriadas: muito além da questão semântica**. In: **Revista Brasileira de Tecnologia - RBT**, CNPq, Brasília, Vol. 16, nº 3, maio/junho de 1985, p. 32-45.
- CARVALHO, M.G. **Tecnologia & Interação: Coletânea Educação e Tecnologia**. Curitiba : CEFET – PR, 1998.
- CARVALHO, O e EGLER, C.A.G. **Alternativas de Desenvolvimento para o Nordeste SemiÁrido. Fortaleza.Banco do Nordeste (2003)**.
- CARVALHO, J. O. de. **A economia política do Nordeste: seca, irrigação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1988.
- CASTOR, Belmiro Valverde Jobim. (1980). **A busca de uma tecnologia apropriada ao Brasil**. In: *Cadernos do curso de pós-graduação em administração. UFSC* , Florianópolis, 36 p. (Mimeo)
- CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 2003. p.29-40.
- CAVALCANTI, Marly. **Gestão Social, estratégias e parcerias: redescobrimo a essência da administração brasileira de comunidades para o terceiro setor**. Saraiva. São Paulo, 2006.
- CEBALLOS,B.S.O; DINIZ, C.R. **Educação Ambiental para o uso sustentável de água de cisternas em comunidades rurais da Paraíba**. Revista de Biologia e Ciências da terra, Suplemento especial- n 1 , 2 semestre 2006. ISSN 1519-5228.
- CURI, R. C.; ALBUQUERQUE, A. S. O. **Planejamento integrado do uso da água em propriedades rurais:considerações**.UFPB,Campina Grande,PB,2001,CD-ROM.
- DAGNINO, R. **A tecnologia social e seus desafios**. In: LASSANCE JR, A. et al. (orgs.). **Tecnologia Social uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil,2004.
- _____. **Neutralidade da ciência e Determinismo tecnológico**. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.

- DAGNINO, R ; BRANDÃO, F.C ; NOVAES, H.T Sobre o marco analítico conceitual da tecnologia social. In: LASSANCE Jr. et AL. **Tecnologia Social – uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro, Fundação Banco do Brasil, 2004, p.15 a 64.
- DICKSON, David. **Alternative technology and the politics of technical change**. London: Fontana, 1974.
- DINIZ, P.C.O. **Ação Coletiva e Conveniência com o Semi-árido: A experiência da Articulação do Semi-árido Paraibano**. Campina Grande: UFPB, Programa de Pós-Graduação em Sociologia, março de 2002, 121 p. e anexos, Dissertação de Mestrado em Sociologia Rural.
- DINIZ P.C., **Da experimentação social ao “experimentalismo institucional”**: Trajetórias de relações entre Estado e sociedade civil- experiências no Semi-Árido. João Pessoa/Campina Grande. Tese de doutorado em sociologia. UFPB-UFCG, 2007.
- DOWBOR, L. **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. 2 . ed. São Paulo : Brasiliense,1994.161p.
- EINGG, A.W.; HAWER, V.L. **Terrace benching to save potential runoff for semiarid land**. *Agromomy Journal*, Madison, v. 51, p. 209-292. 1959
- FÓRUM NORDESTE. **Ações permanentes para o desenvolvimento do Nordeste semi-árido brasileiro**: propostas da sociedade civil. Recife: Contag, 1993
- FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL (FBB). **Banco de tecnologias sociais**. Disponível em: WWW.tecnologiasocial.org.br/bts/ > Acesso em : 30 out.2009
- FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro FBB, 2001
- FURTADO, C. **O Nordeste: reflexões sobre uma política alternativa de desenvolvimento**. Revista de Economia Política, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 5-14, jul.-set. 1984. (Centro de Economia Política).
- _____, C. **O Capitalismo Global**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- FRANCO, P., “**A sede derrotou os maíás?**”. In: *Jornal Terramérica Meio Ambiente e Desenvolvimento*,2003.Disponível em: <http://www.tierrmerica.net/2003/0331/pacentos2shtml>. Acesso em:03 Março de 2009,22:30.
- FREIRE, Roberto. (2000). **O bem que a ciência pode fazer**. In: *O Globo*, 14 de julho de 2000, p. 7.
- FREITAS,M.A.V., DUTRA,L.E.D, “**A informação e o balanço das águas no Brasil**”. In: FREITAS,M.A.V (organizador), *o estado das águas no Brasil 2001-2003*, 1,ed, capítulo Introdução,Brasília,Agência Nacional das Águas,2003.
- GALINDO, Wedna C.M. **Intervenção rural e autonomia : a experiência da Articulação com o Semi-Árido/ASA em Pernambuco**. Dissertação (mestrado em sociologia) Recife: PPGS/UFPE,2003.
- GOULD, J., PETERSEN, E.N., **Rain Water Catchment Systems for Domestic Supply: Design , construction and implementation , intermediate Technology Publications , London , 1999.**

- GOLDEMBERG, José. (1978). **Tecnologia apropriada**. In: *Encontros com a civilização brasileira*. Coleção Encontros com a civilização brasileira, nº 3. Ed. Civilização Brasileira S.A., Rio de Janeiro, Setembro de 1978, pp. 157-161.
- GNADLINGER, J. A., “**Apresentação Técnica de Diferentes Tipos de Cisternas, Construídas em Comunidades Rurais do Semi Árido Brasileiro**”. In: *Anais do 1 Simpósio sobre captação de água de chuva no Semi-árido Brasileiro, Petrolina, PE , Dezembro, 1997*
- _____, *Rainwater Harvesting in Rural Areas*. Artigo apresentado 2º Fórum Mundial da água. Haia, Holanda,2000.
- GNADLINGER, J. A., “**Contribuição da captação de água de chuva para o desenvolvimento sustentável do Semi-Árido Brasileiro – Uma abordagem focalizando o povo**”. In: *Anais do 3 Simposio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva,v.3 , CD-rom, Petrolina , PE , Novembro , 2001*.
- GTDN. **Uma política de desenvolvimento para o Nordeste**. 2. ed. Recife, 1967.
- HERRERA,A. **Transferência de tecnologia y tecnologias apropriadas. Contribución a una visión prospectiva a largo plazo**. Campinas, Unicamp, mimeo, 1983.
- HAZELTINE, Barret e BULL, Christopher. (1999). *Appropriate Technology: tools, choices, and implications*. Academic Press, San Diego, EUA,364 p.
- HOWES, M. **Appropriate technology : a critical evaluation of the concept and the movement. Development and Change**,10 (1), janeiro 1979. p. 119.
- ITS – Instituto de Tecnologia Social. **Tecnologia Social no Brasil – Direito à ciência e ciência para a cidadania**. Cadernos de Debate. São Paulo; ITS,2004.
- JÉQUIER, Nicolas (Ed.). (1979). *Tecnología adecuada: problemas y perspectivas*. Centro de Estudios Económicos, Mexico-DF,México,446p.
- KAPLINSKI, Raphael. **The economies of small: appropriate technology in changing world**. London : Intermediate Techonology Publications, 1990.
- LARANJA, M.; SIMÕES, V. C.; & FONTES, M. **Inovação tecnológica- experiências das empresas portuguesas**. Lisboa, Texto, 1997.
- LASSENCE JR, A.; PEDREIRA, J. **Tecnologias Sociais e Políticas Públicas**. In: FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro, FBB,2001).
- MALVEZZI, Roberto. **Semi-árido - uma visão holística**. Brasília: Confea, 2007.140p.
- MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: Editora UFMG,1998.
- MIRANDA, Carlos et alli. **Planejando o desenvolvimento sustentável**. Brasília: IICA, 1995
- MIRANDA, A. L. **Da natureza da tecnologia: uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna**. 2002 pp. 161 (Dissertação de

mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR).

- MDS, Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, “**Avaliação ambiental da performance do programa cisternas do MDS em parceria com a ASA**”. In: Cadernos de Estudos Desenvolvimento Social em Debate, v.5, Secretária de Avaliação e Gestão da Informação, Brasília, 2008.

- NEGEV, A. & GIBSON, S., *Archaeological Encyclopedia of the Holy Land*, Continuum International Publishing Group, 2001.

- OLIVEIRA, S.L. *Tratado de Metodologia Científica: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses*. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002.

- POMPEU SOBRINHO, T. **História das secas: século XX**. 2. ed. Mossoró: Esam, 1982. (Coleção Mossoroense, v. CCXXVI).

- PAULI, G. Uprizing : **Como gerar mais renda, criar mais postos de trabalho e eliminar a produção**. Porto Alegre : Fundação Zeri Brasil, 1998.

- PORTO, E.R., GARAGORRY, F.L., SILVA, A.S., *et al. Risco climático: estimativa de sucesso da agricultura dependente de chuva para diferentes épocas de plantio I. Cultivo do Feijão*, EMPRAPA - Centro de Pesquisa do Trópico Semi-Árido - CPATSA, Petrolina, PE, 1983.

- PROJETO DE TRANSIÇÃO DO P1MC, Mimeo, 2001.

- PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Relatório do Desenvolvimento Humano, 2006: *A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água*, PNUD, New York, USA, 2006.

- RATTNER, Henrique. “**Tecnologia Apropriada: Uma Tecnologia para Combater a Pobreza**” in: Revista Brasileira de Tecnologia. Brasília, 1981

- REBOUÇAS, A da C.; MARINHO, M.E. **Hidrologia das secas do Nordeste do Brasil**. Recife: SUDENE-DRN, Divisão de Hidrologia, 1972. 126p. BRASIL.SUDENE.Hidrologia, 40.

- RIBEIRO, J.A.R. **Caracterização Hidroquímica da Água de Chuva e Estudo da Viabilidade da Captação e Armazenamento em Cisternas, para o Atendimento de Demandas de Água Doce para o Consumo Humano na Bacia dos Rios Verdes e Jacaré, Semi-Árido do estado da Bahia**. Dissertação de Msc, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil, 2005.

- RUSKIN, R.R., “**Almacenaje de água en cisternas 1ª Parte: Idea antigua para un mundo moderno**”, In: *Água Latinoamérica*, v.1, n.2, PP.13-16, Julio/Agosto, 2001. Disponível em: <<http://WWW.agualaionoamerica.com/TOC.cfm?ISN=13>> em 08 de junho de 2009, 10:00.

- SACHS, Ignacy. 1978. **Ecodesenvolvimento e Planejamento Regional**. In : SINTA, 78- Seminário Internacional de Ecodesenvolvimento e Tecnologia Apropriada – 1978 – Síntese dos trabalhos apresentados, Cetec/MG, 24 a 28 de Julho de 1978. Belo Horizonte, 120p

- SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2000.

- _____ . **Desenvolvimento includente, sustentável sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.
- SANTOS,M.J; SILVA,B.B. *Análise do Modelo Conceitual e Tecnológico do Programa Cisternas Rurais em Sergipe in: Revista Engenharia Ambiental- Espírito Santo do Pinhal*, v.6,n 2, p.464-483, mai-ago 2009.
- SANTOS, Fernando Luiz Motta dos. (1995). **Nem sempre o novo é o mais adequado** . In: Revista Rumos do Desenvolvimento. ABDE, Ano 19,n 113, maio/junho de 1995, PP.32-34.
- SANTOS, B. S. **Crítica da razão indolente**: contra o desperdício da experiência – para um novo senso comum – a ciência, o direito e a política na transição paradigmática. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- SILVA, R. M. A. **Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido**: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento. 2006. 298 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.
- SILVA, Rogério et al. **Tecnologia Social: uma vinculação entre política científica e tecnológica e políticas de inclusão social**. II Seminário de Tecnologia e Sociedade. Curitiba: UTFPR - TECSOC,2007.
- SCHISTECK, H., **A Construção de cisternas de tela e Arame**, 1ª ed, Paulo Afonso,BA, Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada- Editora Fonte Viva,1998.
- SCHISTECK,H., **A busca da água no semi-árido, Juazeiro, Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada** , 1999. Disponível em: <http://www.irpaa.com.br> Acesso em 02, Dezembro,2009, 17:00.
- SCHUMACHER, E. F. **O negócio é ser pequeno: um estudo de economia que leva em conta pessoas**. Rio de Janeiro : Zahar Editores, 1979.
- _____ . **O negócio é ser pequeno**. 4 ed. Rio de Janeiro : Zahar, 1983
- SPINK, Mary Jane; MEDRADO Benedito. **Produção de sentidos no cotidiano: uma abordagem teórico-metodológica para análise das práticas discursivas**. SPINK, Mary Jane (Org). Práticas discursivas e produção de sentidos no cotidiano: aproximações teóricas e metodológicas. São Paulo : Cortez,2001.
- STERN, P.H. **Small scale irrigation: a manual of low-cost water technology**. London: Intermediate Technology Publications, 1979. 152p. il.
- TEITEL,S (1978) **On the concept of appropriate technology for less industrialized countries**. Technological forecasting and social change,v.11.
- TORO, J.B.; WERNECK, Nísia M. **Mobilização social: um modo de construir a democracia e a participação**. Belo Horizonte: Autêntica,2004.

- Thomas, DSG and Middleton, NJ 1994. **Desertification: Exploding the Myth**. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- UNEP, United Nations Environment Programme, **Rainwater Harvesting And Utilisation An Environmentally Sound Approach for Sustainable Urban Water Management: An Introductory Guide for Decision-Makers**. Technology Centre Newsletter and Technical Publication,2002.
- UNICEF, United Nations Children's Fund, **Harvesting the rain: A construction manual for cement rainwater jars and tanks**, East Asia and Pacific Regional Office, Bangkok, Thailand, 2002
- VEIGA, C. M. **Barragem Castanhão: contribuições para o desenvolvimento sustentável de sua área de abrangência**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMI-ÁRIDO, 2., 2000, Mossoró. **Anais...** Mossoró: UERN, 2000, p. 71-88.
- VEIGA, J.E. da. **O Brasil rural precisa de uma estratégia de desenvolvimento**. Brasília, NEAD, 2001.
- VIEIRA, P. F. e WEBER, J. (Orgs.) Introdução geral: sociedades, natureza e desenvolvimento viável. *In:* P. F. Vieira e J. Weber (Orgs.). **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental**. São Paulo: Cortez, 2000, p. 17-49
- VIEIRA, P. F.; BERKES, F. e SEIXAS, C. S. Introdução. *In:* P. F. Vieira, F. Berkes e C. S. **Gestão integrada e participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis: APED & SECCO, 2005, p. 13-42.
- WERNECK , G. A. M. **Sistemas de utilização da água da chuva nas edificações: o estudo de caso da aplicação em escola de Barra do Piraí**. Dissertação de M.Sc., Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ,Brasil, 2006.

Anexos

**AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO E
MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA A CONVIVÊNCIA COM O SEMI-ÁRIDO: UM MILHÃO
DE CISTERNAS RURAIS (P1MC) NA QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO RURAL
NO MUNICÍPIO DE SOLEDADE-PB**

QUESTIONÁRIO

Nº. do Questionário: _____

Nº.

Nº. da cisterna :

Nome do Chefe de Família : _____

1.0 – Dimensões Sociais

Nome do Entrevistado (a):

SEXO: 1. M 2. F

1.1. Escolaridade: _____ 1.2. Ocupação: _____

Se a resposta for “Dona de casa”, perguntar: “a senhora também trabalha na agricultura ou cuida da criação?” Sim () Não ()

1.3. Número de Pessoas que moram na casa _____

1.4. Crianças menores de cinco anos _____

1.5. Crianças acima de cinco anos _____

1.6. Número de Idosos _____

1.7. Número de pessoas portadoras de necessidades especiais _____

1.8. Sempre morou nesta localidade 1. Sim () Não ().

1.9. Condição da propriedade atual

1. Própria () 2. Própria cedida () 3. Posse () 4. Outros (especificar) _____

1.10. Escolaridade do chefe da família: _____

a) Tem leitura? Sim () Não ().

b) Sabe ler pouco/ teve alguns anos do ensino fundamental _____

c) Ensino fundamental quase concluído (lê bem, teve pelo menos 3 séries) _____

d) Ensino fundamental completo _____

e) Ensino Médio _____

f) Nível superior _____

1.11. Ocupação principal do chefe da família : _____

1.12. Tem na casa alguém que sabe ler e escrever bem? Sim () Não ().

1.13. Animais existentes na propriedade

1. Bovinos 2. Caprinos/ovinos 3. Suínos 4. Eqüinos 5. Galinhas 6. Não tem

1.14. Condições da moradia

1. Muito Boa 2. Boa 3. Ruim

1.15. Condições de Higiene da moradia.

1. Muito Boa 2. Boa 3. Ruim

1.16. Condições de higiene da Família

1. Muito Boa 2. Boa 3. Ruim

1.17. A qualidade de vida melhorou com o uso da cisterna ?

2.0 – Dimensões Econômicas

2.1. Como é composta a renda da família?

a) Vocês consomem alguma coisa do roçado ou da criação própria.

Sim () Não ().

b) Produção para a venda Sim () Não ().

c) Emprego / salário fora Sim () Não (x).

d) Bolsa-família Sim () Não ().

e) Aposentadoria Sim () Não ().

f) Remessas de filhos/parentes que estão fora Sim () Não ().

1.14. Bens Familiares

Geladeira Sim () Não ().

- Fogão a gás Sim () Não ().**
Freezer Sim () Não ().
TV Sim () Não ().
Micro-ondas Sim () Não ().
Computador Sim () Não ().
Veículo automotivo (carro) próprio Sim () Não ().
Motocicleta (Moto) Sim () Não ().

Obs. do entrevistador quando ao nível sócio-econômico da família:

3.0. Dimensões Ambientais

3.1. Sua residência dispõe de água encanada? Sim () Não ().

3.2. Qual a origem da água que a família consome para beber

1. Poço() 2. Nascente() 3. Cisterna() 4. Chafariz()
 5. Rio 6. Lago 7. Barragem/açude 8. Outras _____

3.3. Armazenamento da água de beber

1. Caixa d'água 2. Cisterna 3. Pote 4. Filtro 5. Tonel 6. Outros: _____

3.4. A família trata a água de beber? Sim() Não ()

3.5. Quais as formas de tratamento utilizadas ?

1. Filtração 2. Cloração 3. Fervura 4. Não trata 5.Outras: _____

3.6. Material usado para filtração?

1. Filtro de barro com vela 2. Filtro de carvão/areia 3.Outro _____

3.7. Segue alguma medida de cloro?

1. Sim(). 2. Não (). Qual a dosagem: _____ 2. Não Sabe ()

3.8. Local onde o Cloro é adicionado.

1. Caixa d'água 2. Cisterna 3. Pote 4. Filtro 5. Tonel

3.9. Qual a origem da água que a família usa para a higiene pessoal?

1. Poço() 2. Nascente() 3. Cisterna() 4. Chafariz()
 5. Rio() 6.Lago() 7. Barragem/açude() 8. Outras(): _____

3.10. Aonde armazena a água para higiene pessoal?

- 1.Caixa d'água() 2.Cisterna() 3.Pote() 4.Tonel() 5.Outros(): _____

3.11. A água da cisterna é usada para (múltiplas respostas)

1. Beber 2. Cozinhar 3. Banho 4. Limpeza
 5. Lavar roupa 6. Irrigar 7. Outros: _____

3.12. A água da cisterna é de boa qualidade? 1. SIM 2. NÃO

3.13. Qual a origem da cisterna?

1. Construída pelo morador 2. Projeto social (Associação/Sindicato) 3.PIMC.
 4. Outros: _____

3.14 Qual o Tipo de uso da água da Cisterna? 1. Familiar 2. Coletivo (mais de uma família).

3.15. Qual o Modelo da Cisterna?

1. Placas 2. Ferro-cimento 3. Alvenaria 4. Não sabe 5. Outros: _____

3.16. Como era o abastecimento de água da família antes da cisterna?

1. Poço() 2. Nascente() 3. Chafariz() 4. Rio() 5. Barragem/açude/lago() 6. Outros _____

3.17. A instalação da cisterna trouxe melhorias?

1. SIM 2. NÃO 3. Não sabe responder.

3.18. A água da cisterna é suficiente para o ano todo?

1. Durante todo o ano 2. Apenas parte do ano 3. Durante quanto? _____ meses

3.19. A água da chuva é suficiente para encher a cisterna?

1. SIM 2. NÃO 3. Às vezes

3.20. Quando acaba a água de chuva acumulada na cisterna, de onde vem a água para uso pela família?

1. Poço 2. Rio 3. Barragem/açude 4. Carro pipa. 5. Nunca acaba 5. Outros: _____

3.21. Alguma vez, a cisterna recebe água de carro pipa?

1. Sim () Nunca ()

3.22. Sabe a origem da água do carro pipa?

1. Poço 2. Nascente 3. Chafariz 4. Rio 5. Lago 6. Barragem/açude 7. Outras _____

3.23. Qual a frequência de abastecimento da cisterna com carro pipa?

1. Semanal 2. Quinzenal 3. Mensal 4. Outras _____

3.24. Realiza limpeza / manutenção da cisterna?

1. Sim () Não ().

3.25. Periodicidade da limpeza da cisterna (lavar)

1. Semestral 2. Anual 3. Não sabe

3.26. Como é feita essa limpeza?

1. Lava apenas por dentro 2. Lava apenas por fora 3. Por dentro e por fora

3.27. Material usado na limpeza da cisterna

1. Escova+pano 2. Vassoura+pano 3. Vassoura 4. Escova 5. Outro: água sanitária

3.28. A primeira chuva vai para a cisterna?

1. Sim () Não ().

3.29. Realiza limpeza do telhado?

1. Sim () Não ().

3.30. Realiza limpeza nas calhas?

1. Sim () Não ().

3.31. Toma algum cuidado para evitar a entrada de sujeiras na cisterna

1. SIM.

2. NÃO

3.32. Você considera importante a economia de água ?

4.0. Sistema de Manejo e Captação.

4.1. Costuma pintar a cisterna?

1. SIM 2. NÃO 3. Às vezes

4.2. Tipo de tinta usada para pintar a cisterna

1. Tinta óleo 2. Tinta látex 3. Cal 4. Outros tipos: _____

4.3. Como é retirada a água da cisterna

1. Balde/lata 2. Bomba manual 3. Outro: _____

4.4. Se utiliza balde/lata, este é usado apenas para retirada da água da cisterna?

1 Sim () Não ().

4.5 Quantas águas (inclinação do telhado) ?

1. 1 água 2. 2 águas 3. 3 águas 4. 4 águas

4.6. Quantas calhas (*Bicas*)

1. 1 bica 2. 2 bicas 3. 3 bicas 4. 4 bicas

4.7. Material predominante da cobertura

1. Telhado de cerâmica 2. Laje 3. Telhado de Fibrocimento 4. Palha 5. Amianto/Zinco 6. Outro:

4.8. Estado de conservação da cisterna

1. Muito Bom 2. Bom 3. Ruim

4.9. Estado de higiene (limpeza) do telhado

1. Limpo 2. Sujo

4.10. Estado de conservação do telhado

1. Regular 2. Irregular 3. Outros: _____

4.11.. Qual o tipo de sujeira encontrada no telhado

1. Folhas 2. Fezes de animais 3. Latas velhas, garrafas e pneus 4. Outros _____

4.12. Material predominante das Paredes

1. Parede rebocada 2. Parede sem reboco 3. Parede de taipa 4. Outro: _____

4.13. O sistema de coleta e armazenamento da água na cisterna apresenta, ou já apresentou alguma inadequação?

1. Sim () Não (). 3. () Não sabe

4.14. Qual a inadequação (*múltiplas respostas*)

1. Calha 2. Tubulações (dutos) 3. Rachadura/Vazamento 4. Tampa quebrada 5. Tampa envergada 6. Sem tampa 7. Reboco 8. Com diversos objetos no interior da cisterna

4.15. Capacidade volumétrica da cisterna: _____ Volume observado de água : _____

4.16. Aspectos observados:

1. Transparente 2. Turva 3. Material em suspensão 4. Tem cor 5. Tem odor 6. Tem sabor 7. Entram bichos na cisterna 8. Tipo de bichos _____

4.17. Proximidade dos criadouros de animais

1. < 10 metros 2. > 10 metros 3. Não existem animais

4.18. Localização da fossa séptica em relação à casa

1. Em frente 2. Atrás 3. Ao lado 4. Não Tem

4.19. Localização da fossa séptica considerando a cisterna

1. Acima 2. Abaixo 3. Ao lado

5.0. Ação coletiva e mobilização social

- 5.1. Você conhece o Programa chamado “P1MC”?**
- 5.2. Quais os objetivos (desse projeto das cisternas) que você conhece?**
- 5.3. Você sabe quais os critérios para poder receber uma cisterna?**
- 5.4. Você sabe quem financia esse programa de cisternas?**
- 5.5. Você considera a técnica usada para a captação da água de chuva fácil de entender?**
- 5.6. Como ocorreu o processo de preparação da construção da cisterna?**
- 5.7. Você considera importante aumentar a capacidade de captação de água de chuva ? Na sua opinião, o que poderia ser feito para ter esse aumento ?**
- 5.8. - Na sua opinião, além desse projeto das cisternas, que outras iniciativas e propostas poderiam ser feitas para melhorar as suas condições de vida aqui ?**

6.0. Condições de saúde das famílias assistidas pelo P1MC.

- 6.1. Quais eram as doenças mais freqüentes antes desse programa de cisternas ? As doenças diminuíram após a chegada da cisterna ?**

