

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA O PROGRAMA CISTERNAS RURAIS SOB O MODELO PRESSÃO - ESTADO - RESPOSTA

Maria José dos Santos¹; Lincoln Elói de Araújo² & Ariosto Gravatar dos Santos³

RESUMO - O Programa Um Milhão de Cisternas Rurais é uma tecnologia utilizada para minimizar os efeitos da irregularidade de oferta da água no Semiárido brasileiro. Estudar e avaliar políticas de desenvolvimento sejam governamentais ou não governamentais exige discorrer-se sob uma ótica sistêmica que permita apreender as interações em suas diversas dimensões. Este trabalho constitui parte do esforço de contribuir para a melhoria da gestão e execução do P1MC, com o objetivo mais amplo de melhorar seu desempenho na perspectiva da institucionalização da função avaliação e monitoramento como parte de seu gerenciamento. Os resultados revelaram ser factível a elaboração de um sistema de avaliação do Programa por meio de indicadores de sustentabilidade para a verificação multidimensional exigida em diferentes escalas, em particular no âmbito local. Conclui-se que, nas comunidades pesquisadas este indicador aponta para a premência da otimização dos índices principalmente quanto à dimensão institucional e social, sem, contudo, deixar de empreender esforços para a melhoria das demais dimensões. Esta conclusão assinala que o P1MC ainda se encontra bastante distante do alcance da tão almejada sustentabilidade na execução e alcance das suas metas e propósitos estabelecidos.

Palavras-chave: água de chuva, semiárido, modelo de avaliação do P1MC.

ABSTRACT - The program one million Rural Tanks is a technology used to minimize the effects of irregularity of water supply in the Brazilian Semi-arid. Study and evaluate development policies to be governmental or non-governmental requires speak under a systemic perspective to seize the interactions in its various dimensions. This work is part of an effort to contribute to the improvement of the management and implementation of P1MC, with the broader goal of improving its performance in terms of the institutionalization of monitoring and evaluation function as part of its management. The results proved to be feasible to develop a system for evaluating the programme by means of sustainability indicators for the multidimensional scan required at different scales, in particular at the local level. It is concluded that, in the communities surveyed this indicator points to the urgent need of optimization of indexes mainly regarding the institutional dimension and social, without, however, must endeavor to improve the other dimensions. This finding indicates that the P1MC is still pretty far from the reach of the much desired sustainability in the implementation and achievement of its goals and purposes laid down.

Keyword: rainwater, Semi-arid, evaluation model of P1MC.

¹ Química Pesquisadora Doutora da Universidade Federal de Sergipe, CCBS/DBI/Laboratório de Ecologia Sustentabilidade Educação Ambiental. aquatunem@yahoo.com.br

² Professor Doutor da Universidade Federal da Paraíba, CCAE/DEMA, Campus IV. lincolneloi@yahoo.com.br;

³ Engenheiro Civil da Empresa Baiana de Saneamento Ambiental. ariostogravatar@hotmail.com

1.INTRODUÇÃO

A água é uma necessidade universal enquanto elemento indispensável à alimentação, segurança e bem-estar e o principal fator limitante para a existência da vida. Além disso, a água é relevante para as três dimensões do desenvolvimento: social, econômico e ambiental, constituindo-se em ponto nodal ao se considerar que as dificuldades de acesso à água estão entre os componentes da pobreza da população das regiões áridas e semiáridas que afetam os direitos básicos à saúde, à segurança alimentar e às atividades produtivas.

Nesse contexto, o Brasil, dentro da complexidade de ações de gestão pública, tem suas responsabilidades ampliadas no que concerne ao desenvolvimento e à execução de políticas orientadas para promover uma intervenção coordenada nos planos nacional, regional e local de provimento da água às populações e, em particular, ao Semiárido brasileiro, para que o mesmo deixe de apresentar os piores indicadores sociais do País, mediante instrumentos legais, metodológicos, tecnológicos e de monitoramento efetivamente sustentáveis.

Nessa concepção, o desenvolvimento do trabalho consiste na avaliação da proposta da Articulação do Semiárido - um fórum de organizações da sociedade civil composto por mais de 700 entidades dos mais diversos segmentos. Tem como base de análise os princípios, objetivos e metas estabelecidos para o Programa Um Milhão de Cisternas Rurais, analisando-os por meio de indicadores de sustentabilidade. Parte-se da premissa de sua multidimensionalidade exigindo, assim, análise dentro de uma concepção global que busque apreender a ação desde a sua formulação, execução, resultados e mudanças provocadas e propor uma metodologia de avaliação sistemática e contínua para orientar o processo de tomada de decisão e aperfeiçoamento do programa.

Sob a ótica da sustentabilidade, optou-se por entender o processo a partir da interação entre o sistema natureza e o subsistema ambiente humano, adotando-se as dimensões social, econômica, ambiental e institucional, conforme sistema postulado pelo *World Resources Institute* que organiza informações ambientais na forma de framework, sob a forma de Pressão - Estado - Resposta (PSR-Pressure-State-Response) adotado como modelo pela OECD (*Organisation for Economic Co-Operation and Development*) que, segundo Harmond et al. (1995) tem por objetivo estabelecer indicadores ambientais de forma a complementar os indicadores econômicos existentes, a nortear e impulsionar a cooperação, coordenação e estratégias entre indivíduos e instituições-chave que trabalham no desenvolvimento e aplicação de indicadores de desenvolvimento sustentável. Baseia-se, também, no capítulo 40 da Agenda 21 que coloca a necessidade da elaboração de indicadores XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste

que contemplem as especificidades nacionais, regionais e locais, valendo-se, também, dos indicadores adotados pelo IBGE para acompanhamento do modelo de desenvolvimento brasileiro.

Nesse sentido, necessário se faz **relacionar a sustentabilidade ao Sertão e ao Sertanejo**, isto é, ao complexo geográfico e social, às suas potencialidades e limitações e à capacidade produtiva da sua gente e do seu espaço em busca de soluções adequadas ao Semiárido considerando a água como um dos pilares do desenvolvimento sustentável local. Devem-se buscar razões explicativas para o recorrente drama vivenciado pela população que ali habita e que, certamente, extrapolam suas características fisiográficas, geomorfológicas e antropológicas. Presume-se, que suas origens sejam a definição das ações de planejamento, do insuficiente investimento na região e da adoção do paradigma de desenvolvimento centrado no crescimento econômico.

Nesse contexto, a concepção da Articulação do Semiárido de que os movimentos sociais são importantes para o estabelecimento de políticas apropriadas ao Semiárido e para somar-se às políticas de gerenciamento dos recursos hídricos aplicadas nesta região, fê-la elaborar o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais, o P1MC, que é formado por seis componentes: mobilização, controle social, capacitação, comunicação, fortalecimento institucional da sociedade civil e a construção de cisternas. O Programa se propõe contribuir para a construção de uma nova cultura política de rompimento com a dominação secular das elites sobre o povo a partir do controle da água (ASA, 2006).

Diante da relevância social e tecnológica do tema em questão e das reflexões supracitadas, este trabalho tem por objetivo elaborar uma metodologia de avaliação propondo um quadro de indicadores e determinar o índice de sustentabilidade do Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido - **SIAVS-P1MC**. Estes indicadores devem ser aptos a gerar informações substantivas que possam ser utilizadas para a melhoria da qualidade dessa tipologia de intervenção e ações de desenvolvimento, assim como, produzir evolução da proposta específica com vistas a potencializar seus efeitos positivos conferindo-lhes caráter de continuidade e durabilidade.

2. MODELO INSTITUCIONAL DO P1MC

Em termos climatológicos, a seca é um fenômeno frequente e característico da região semiárida do Nordeste brasileiro, com intensidade e efeitos variáveis no espaço e no tempo. A situação geográfica do território denominado **Semiárido sergipano** é favorável à ocorrência de episódios de seca não se constituindo, então, propriamente uma surpresa, devendo antes ser XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste

encarado como um componente climático de determinada frequência no sentido do que já ocorreu no passado e ocorrerá no futuro.

Se a realidade no Semiárido brasileiro e, conseqüentemente, no sertão sergipano pouco mudou, não se pode continuar agindo como até agora. Muitos dos aspectos da gestão dos recursos hídricos têm de ser modificados. Com base no que preconiza a Declaração do Milênio das Nações Unidas (PNUD, 2003), a sustentabilidade desta região centra-se na ação imperativa de retirar a população da situação de pobreza em que se encontra. O acesso inadequado à água é uma das faces desta pobreza, assim, melhorar o acesso do sertanejo à água pode contribuir enormemente para a erradicação da pobreza, mas não é tudo. A seca é um fenômeno natural e inevitável. A fome, ao contrário, é uma tragédia político-histórica e socioeconômica que ocorre em consequência da ineficiência das políticas de desenvolvimento implementadas.

Dentre as tecnologias utilizadas para minimizar os efeitos da irregularidade de oferta da água no Semiárido brasileiro, a Articulação do Semiárido afirma que a captação de água de chuva pode ser aplicada como política de desenvolvimento de caráter governamental ou não governamental, que pode adotar a participação social como estratégia indutora de transformação executada por parceria entre sociedade e instituições.

O modelo institucional adotado pela ASA foi construído dentro do conceito de arranjo multi-institucional com o objetivo de estabelecer parcerias e ações articuladas com a população visando ao estabelecimento da **convivência com a seca**. A colheita das águas pluviais foi eleita como base alternativa para provimento de água à população para suas necessidades essenciais pretendendo, também, segundo seu programa de ações, proporcionarem aos pequenos produtores acesso a uma agropecuária sustentável indispensável ao estabelecimento do desenvolvimento local e regional(ASA, 2006).

A proposta do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais partiu de experiências bem sucedidas de se construir cisternas de placas de cimento para colher e armazenar água de chuva e disponibilizá-la para o consumo humano. Essa rede de organizações se propôs a construir de um milhão de cisternas em cinco anos, iniciando em 2001. A ação abrange a região onde o clima semiárido se apresenta com maior intensidade e, conseqüentemente, os efeitos das secas são mais danosos à população que são: Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Paraíba, Ceará e Piauí, e mais, o Norte do Estado de Minas Gerais e Nordeste do Espírito Santo. A área de

abrangência desse projeto compreende 1.012 municípios e uma população rural de aproximadamente 8.300.000 habitantes (ASA, 2006).

Sob o ponto de vista operacional, a Diretoria Executiva da APIMC assina contratos com órgãos financiadores estatais nacionais - MMA, ANA, MDS, PETROBRAS, CODEVASF, Fundação Banco do Brasil, da FEBRABAN, e instituições internacionais - OXFAM, o Comitato Italiano (CeVi), BLF, DED (Serviço de Cooperação Alemã) entre outras instituições (ASA, 2009).

As Unidades Gestoras Microrregionais (UGM), instituições selecionadas por editais públicos nos estados, assumem a responsabilidade de executar o PIMC nos municípios, conforme os prazos, parâmetros e critérios estabelecidos. A capacidade operativa é de 64 Unidades Gestoras (UGs), distribuídas por microrregiões do Semiárido. A administração é realizada pelas unidades gestoras (UGs), uma central e mais sessenta e quatro microrregionais distribuídas pelos estados contemplados.

O modelo espacial de articulação elaborado origina-se no município e congrega as microrregiões operacionais. O conjunto destas microrregiões se somaria no espaço de um estado da Federação e o conjunto dos estados constituiria a totalidade do projeto. Cada um destes níveis tem funções de decisão e ações conforme dispõe o quadro 1 a seguir.

ASAS Articulação no Semiárido	<ul style="list-style-type: none"> Fórum de organizações da sociedade civil, composta por mais de 700 organizações que atuam em prol do desenvolvimento social, econômico, político e cultural no Semiárido brasileiro. Constitui o espaço de articulação política da Sociedade Civil organizada no nível Superior.
ASAS Estaduais Coletivos Estaduais	<ul style="list-style-type: none"> → Constitui o espaço de articulação política da Sociedade Civil organizada no nível Superior.
UGM's Unidade Gestoras Microrregionais	<ul style="list-style-type: none"> Constitui o terceiro nível da estrutura de gestão do Projeto. Entidade de natureza jurídica que recebe os recursos da UGC. É responsável por executar o projeto nas microrregiões do Semiárido.
CEM Comissão Executiva Municipal	<ul style="list-style-type: none"> Tem como objetivo fazer com que o projeto aconteça nos municípios. É responsabilidade desta comissão a seleção das famílias, organização dos cursos de capacitação, eleição da Unidade Executora Municipal (UE) e monitorar os trabalhos da UE. As decisões tomadas no âmbito do município são tomadas por esta comissão.
UE's Unidades Executoras Locais	<ul style="list-style-type: none"> O objetivo da UE é de executar as determinações feitas pela Comissão executiva Municipal. A gestão dos recursos financeiros no nível do município é de sua responsabilidade. Tarefas de aquisição de materiais para a construção, capacitação, reuniões e encontros. É sua responsabilidade a prestação de contas da utilização de recursos para a CEM e a UGM.
Comissões Comunitárias	<ul style="list-style-type: none"> Tem como responsabilidade o recebimento dos materiais e distribuição destas famílias. Apoiar nas atividades de mobilização, capacitação, reuniões, encontros e visitas de monitoramento. Recolher as assinaturas dos termos de recebimento.
Famílias	<ul style="list-style-type: none"> São os beneficiários do programa. Atuam como participantes das capacitações e contribuem na construção das cisternas.

Quadro 1 Funções das Instâncias Operacionais do PIMC
Fonte: FEBRABAN (2007).

A complexidade da avaliação dos subsistemas que interagem para a execução do P1MC serviu de base para elaborar a trilha metodológica para este fim.

3 METODOLOGIA

O processo de avaliação exige a definição, utilização e validação de indicadores de referência de sua sustentabilidade. O modelo proposto desenvolve-se a partir da seguinte passologia:

⇒ **Primeiro passo** - definição e caracterização do objeto de estudo.

⇒ **Segundo passo** - Pesquisa bibliográfica e documental.

⇒ **Terceiro passo** - Compreensão e contextualização da interação sociedade-natureza - reconhecimento das especificidades espaciais, naturais e da analogia entre **população - Semiárido** e identificação dos fatores específicos essenciais para o estabelecimento da sustentabilidade do programa P1MC.

⇒ **Quarto passo** - definição dos indicadores de sustentabilidade adaptados ao tema em estudo utilizando os critérios de representatividade, confiabilidade, qualificação, quantificação, baixa complexidade, valor científico e proximidade com a realidade local.

⇒ **Quinto passo** - elaboração e aplicação do pré-questionário para levantamento dos dados primários. Atribui-se índices às variáveis para possibilitar a quantificação. A utilização do pré-teste serve para adequar as questões à temática e à realidade estudada.

⇒ **Sexto passo** - elaboração do questionário agrupando as questões nas matrizes multidimensionais adotadas e construídas de forma a permitir avaliar a sustentabilidade da matéria em estudo.

⇒ **Sétimo passo** - opção dos pesos atribuídos a cada indicador e, com base nesses pesos e nos valores dos índices sintéticos, compõe-se o Índice de Sintético da Sustentabilidade do Programa: ISS – P1MC.

Após a definição da sequência metodológica da pesquisa, o passo a seguir refere-se à composição do índice sintético da sustentabilidade do programa P1MC que é constituído pelos índices nas dimensões social - IDS, econômica – IDE, ambiental - IDA e institucional - IDI.

Para concretizar a passologia e obtenção dos dados necessários à determinação da sustentabilidade do P1MC e do índice sintético foi realizada pesquisa de campo para levantamento dos dados primários e secundários conforme descrito a seguir. Os critérios de definição da amostra

seguiram as categorias ou público-alvo eleitos: chefes/as de famílias dos povoados atendidos pelo Programa. O horizonte temporal adotado pela pesquisa para verificação do cumprimento das demandas estabelecidas pela própria ASA foi o período de 2003 a 2006.

As microrregiões do Estado de Sergipe eleitas para a realização da pesquisa foram: o assentamento Cajueiro, na cidade de Poço Redondo (Figura 2) e o povoado Mocambo, no município de Tobias Barreto (Figura 3). Foram aplicados 71 questionários significando que uma média de 44% das chefas ou chefes das famílias beneficiárias entrevistadas (Tabela 1).

Tabela 1 Questionários Aplicados por Povoado

Município	Povoado	Cisternas Construídas	Nº Questionários aplicados	Percentual
Tobias Barreto	Mocambo	64	31	48,44%
Poço Redondo	Cajueiro	97	40	41,24%

Fonte: Pesquisa de campo, 2008/2009.

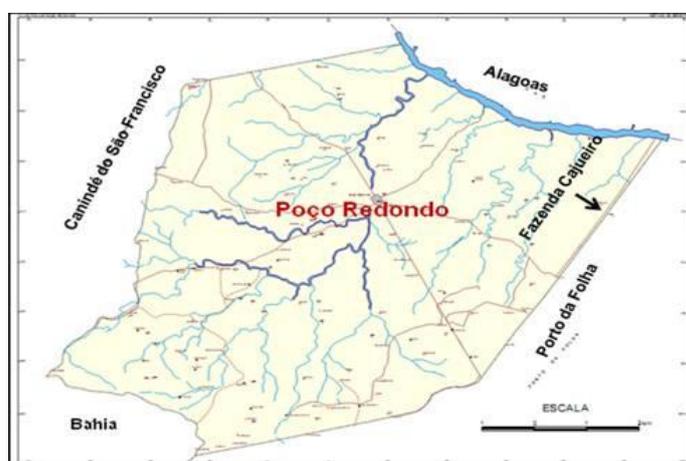


Figura 2 Localização do Assentamento Cajueiro no município de Poço Redondo/SE

Fonte: MME (2002a).

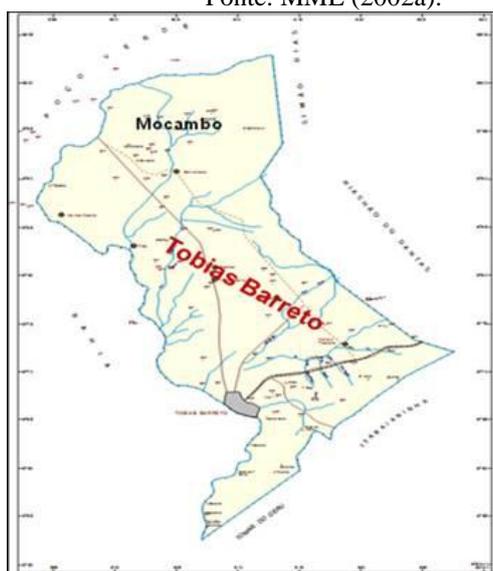


Figura 3 Localização do Povoado Mocambo no município de Tobias Barreto/SE. Fonte: MME (2002b).

Após execução de toda a passologia e tabulação das informações, o processamento dos dados foi feito usando o programa Excel para construção de planilhas, figuras e gráficos; o Surfer versão 8.0.

Após o detalhamento da sequência metodológica para a avaliação da sustentabilidade e aplicação desta ao P1MC, procede-se a análise do Programa com base no que sinalizam os indicadores e de acordo com as respostas dadas pela população entrevistada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 O Método Elaborado

4.1.1 Sequência Metodológica - Foi elaborada uma sequência metodológica para a avaliação da sustentabilidade e aplicação desta ao P1MC distribuída nas seguintes etapas: a) referenciar o conceito de sustentabilidade adotado; b) adaptar o sistema de indicadores de sustentabilidade ao tema estudado; c) avaliar o P1MC aplicando a metodologia proposta, para tanto se faz necessário normalizar os indicadores; calcular os índices de sustentabilidade das matrizes dimensionais adotadas; determinar o índice de sustentabilidade sintético; identificar o grau de sustentabilidade do P1MC.

4.1.2 Conceito de Sustentabilidade Adotado

Para fins de análise, adota-se e complementa-se o conceito elaborado por Krause (1997) que diz: sustentabilidade é um projeto de sociedade alicerçado na consciência crítica do que existe e um *propósito estratégico* como processo de construção do futuro **no qual se estabelece um fluxo contínuo de mobilização social, fortalecimento institucional, uso racional, eficiente e adaptação à base natural, respeito aos princípios éticos, culturais e históricos possibilitando a construção de autossuficiência econômica e autonomia política do estrato populacional considerado para o presente e para o futuro**(grifo nosso).

Complementando a conceituação adotada, mesmo diante das diversificadas interpretações, o termo sustentabilidade pode ser visto como um **processo para construção de um novo presente e de um melhor futuro**. Este conceito pode ser acrescido de elementos chaves da teoria de **desenvolvimento humano** elaborado por Sen (2003) que define desenvolvimento como a ampliação das escolhas das pessoas e sua contribuição foram determinantes para a conceituação e elaboração dos indicadores de desenvolvimento e mensuração dos índices de desenvolvimento humano, os IDHs.

Nesse contexto, os indicadores e as variáveis que sustentam e determinam o modelo proposto foram agrupados em diversas categorias de dados considerando fundamentalmente quatro escopos: social, ambiental, econômico e institucional, abordagem sistêmica adotada como instrumento conceitual para análise da complexa associação de fatores integrados compostos de elementos que interatuam e cuja estrutura organizacional depende das diversas relações existentes entre si que passaremos a definir no próximo item.

4.1.3 Definição do Sistema de Indicadores para o P1MC

A construção do Sistema de Avaliação e Monitoramento do P1MC constitui-se no objetivo mais amplo de melhorar seu desempenho. Significa uma inovação em dois sentidos: primeiro na perspectiva da institucionalização da função avaliação e monitoramento como parte do processo de gestão dos programas junto às comunidades e famílias beneficiadas. Segundo, na perspectiva da *accountability* (LAMOUNIER,1997), que significa ir além da prestação de contas pura e simples, pelos gestores da coisa pública, por meio da publicização de resultados de estudos de avaliação e disponibilização à comunidade científica dos dados da pesquisa.

O estabelecimento de metas e objetivos a serem atingidos pelo P1MC serve de base para definição do quadro de indicadores de sustentabilidade elaborado, com base nos elementos essenciais adotados para avaliação do Programa, assim como algumas referências teóricas utilizadas para construção do sistema de monitoramento, do programa conforme apresenta o quadro 13, a seguir.

ELEMENTOS DE AVALIAÇÃO	ASPECTOS A AVALIAR	ALGUNS RESULTADOS ESPERADOS	REFERÊNCIAS
Conceito de sustentabilidade	Conceito de desenvolvimento sustentável Estabelecimento de princípios, metas e objetivos	Visão e definição de conceitos norteadores Dimensões da sustentabilidade	Princípio de Bellagio1; OECD (2004); Agenda 21(1997);; HARDI (1997); IISD (1999); IBGE (2004); BELLEN (2005)
Estrutura do sistema	Hierarquia do sistema	Detalhamento para visualização do resultado do sistema - o todo e suas partes	Princípio de Bellagio2; Galopin (1997); HARDI e SEMPLE (2000); OECD (2004)
Conteúdo do sistema	Integrantes de cada nível do sistema	Equidade social, equilíbrio ambiental/ econômico e desempenho institucional	Princípio de Bellagio2; Galopin (1997); BELLEN (2005); OECD (2004)
Escopo do sistema	Horizonte de tempo da mensuração Espaço de estudo	Mensurar efeitos de curto prazo Estimar efeitos de longo prazo Impactos locais e estimativa de efeitos regionais	Princípio de Bellagio4; HARDI (1997b); BELLEN (2002)

Dados	Tipos de dados - primários, secundários, qualitativos, quantitativos Nível de agregação e sintetização	Quantitativos Analíticos Qualitativos Agregados Inter-relacionados	PARRIS e KATES (2003); VEIGA (2005)
Interface do sistema	Complexidade do sistema Grau de transparência Apresentação Potencial pedagógico	Linguagem e estrutura dos cálculos claros, simples e compreensíveis a não especialista. Utilização de cores e recursos visuais para facilitar o entendimento e apreensão Ter significação junto ao público	Princípio de Bellagio 7; BELLEN (2002); GALLOPIN (1997); CSD (2005b) Princípio de Bellagio 6; GALLOPIN (1997); HARDI (1997); BELLEN (2005) GALLOPIN (1997); BELLEN (2005)
Participação do público	Forma e intensidade de envolvimento dos atores sociais	Ampla participação do público envolvido	Princípio de Bellagio8; BELLEN (2005); GALLOPIN (1997); HARDI e SEMPLE (2000)
Possibilidade de melhoria contínua	Flexibilidade para adaptações Monitoramento de suporte ao processo de avaliação e mensuração	Interatividade, adaptação a mudanças, ajustes de metas, objetivos e indicadores. Rotina de levantamento de dados, alimentação e documentação do sistema.	Princípio de Bellagio9; CSD (2005b) Princípio de Bellagio 10; HARDI (1997)

Quadro 2 Resumo dos Elementos Básicos para o Sistema de Avaliação.

Fonte: Adaptado de Delai; Takarashi(2008).

4.1.4 Composição do Sistema de Indicadores de Avaliação da Sustentabilidade do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais - SIAVS - PIMC

O sistema de indicadores adota a forma Pressão-Estado-Resposta (*PSR-Pressure-State-Response*) que tem como objetivos apresentar as questões ambientais de forma que respondam as seguintes indagações: **Indicadores de Estado:** O que está acontecendo com o meio ambiente e com a base de recursos naturais? **Indicadores de Pressão:** Por que está acontecendo? **Indicadores de Resposta:** O que está fazendo-se a respeito? O cálculo dos índices de sustentabilidade e o ajuste do valor das variáveis, com amplitude que varia de zero a um, foi realizado usando o modelo proposto pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (WAQUIL et al., 2007).

A Dimensão Social é formada pelos indicadores População, Saúde, Educação e Habitação que revelam alguns aspectos da qualidade de vida do subsistema humano (Quadro 3).

CÓDIGO	ÍNDICE TEMÁTICO	INDICADOR - TIPOLOGIA-	VARIÁVEL	ALTERNATIVAS	ESCORE	
IDS 02	POPULAÇÃO	Pressão Domiciliar	Densidade domicílio por	< 5 pessoas	1,0000	
				até 5 pessoas	0,7500	
				até 10 pessoas	0,5000	
				> 10 pessoas	0,0000	
IDS 07		Êxodo Rural	Migração	Sim	0,0000	
		Pressão Migratória		Não	1,0000	
IDS 11	SAÚDE	Saúde Pública	Pressão Atenção Básica	Presença de agente de saúde	Sim Não	1,0000 0,0000
IDS 10				Presença de profissionais de saúde	Sim Não	1,0000 0,0000
IDS 12				Trabalho sobre saúde	Sim Não	1,0000 0,0000
IDS 15				Queda da frequência de doença de veiculação hídrica pós-cisterna?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDS 18	EDUCAÇÃO	Pressão Educacional	Escolaridade do chefe de família	Sem instrução	0,0000	
				Ensino fundamental incompleto	0,2500	
				Ensino fundamental completo	0,5000	
				Ensino médio incompleto	0,7500	
				Ensino médio completo/técnico	1,0000	
IDS 23	HABITAÇÃO	Qualidade da Moradia	Pressão Domiciliar	Tipo de moradia	Casa de taipa Casa de alvenaria ruim Casa de alvenaria boa	0,0000 0,5000 1,0000
IDS 22				Condição da Propriedade	Própria Em posse Alugada arrendada Em ocupação	1,0000 0,7500 0,5000 0,0000
IDS 27				Tipo de energia	Solar Eólica/biogás Elétrica Gerador Não tem	1,0000 0,7500 0,5000 0,2500 0,0000
IDS 26				Existência de banheiro	Sim	1,0000
				O banheiro localiza-se dentro do domicílio?		
				Existência de fogão a gás		
IDS 28				Existência de fogão a lenha	Sim	1,0000
				Existência de geladeira		
	Existência de telefone					
	Existência de TV					
	Existência de antena parabólica	Não	0,0000			
	Existência de aparelho de som					

Quadro 3 Indicadores e Variáveis Específicas da Dimensão Social do P1MC
Fonte: autora (2009).

A Dimensão Econômica abrange os temas Trabalho, Produção e Renda esta dimensão se preocupa com a eficiência dos processos produtivos e com as alterações nas estruturas de consumo orientadas a uma reprodução econômica sustentável (Quadro 4).

CÓDIGO	ÍNDICE TEMÁTICO	INDICADOR -TIPOLOGIA-	VARIÁVEL	ALTERNATIVAS	ESCORE	
IDE 01	ECONÔMICA	Trabalho, Produção e Renda	Atividade habitual Estado ocupacional	Regular	1,0000	
				Aposentado	0,7500	
				Ocasional	0,5000	
				Não trabalha	0,0000	
IDE 02				Renda	3-4 salários mínimos	1,0000
			2-3 salários mínimos		0,7500	
			1-2 salários mínimos		0,5000	
			½ salário mínimo		0,0000	
IDE 04				Benefícios sociais Assistência social	Sim	1,0000
			Não		0,0000	
IDE 05		Unidade de produção Posse de terra	Sim, proprietário	1,0000		
	Sim, arrendatário		0,5000			
	Não		0,0000			
IDE 06		Acesso a crédito	Sim	1,0000		
	Não		0,0000			
IDE 07		Assistência técnica	Sim	1,0000		
	Não		0,0000			
IDE 08		Planejamento da produção	Sim, acomp. técnico	1,0000		
			Sim, empiricamente	0,5000		
			Não	0,0000		
		Destino da produção	Venda	1,0000		
			Consumo	0,5000		
		Ambos	0,7500			
		Há oferta contínua de produtos?	Sim	1,0000		
			Não	0,0000		
		Animais de trabalho	Sim	1,0000		
			Não	0,0000		

Quadro 4 Indicadores e Variáveis Específicas da Dimensão Econômica do P1MC
Fonte: autora (2009).

A Dimensão Ambiental revela a pressão antrópica ao meio ambiente, a percepção da importância da captação de água de chuva, abrangendo aspectos tecnológicos, de manutenção e saneamento (Quadros 5, 6 e 7). O primeiro quadro organiza as variáveis relativas ao acesso à água potável, captação e importância da água de chuva.

Código	Índice Temático	Indicador -Tipologia-	Variável	Alternativas	Escore	
IDA 06	AMBIENTAL	Água	Acesso a sistema de abastecimento	Sim	1,0000	
				Não	0,0000	
IDA 14			Tratamento de água para consumo humano	Sim	1,0000	
		Não		0,0000		
IDA 13			Água de Chuva e P1MC	Importância da água de chuva	Muito importante	1,0000
		Importante			0,5000	
	Pouco importante	0,0000				
IDA 13		Captação de água de chuva		Necessária	1,0000	
	Desnecessária			0,0000		
IDA 09		Importância do P1MC		Muito importante	1,0000	

			Importante	0,5000
			Pouco importante	0,0000
IDA 10		Minimiza problemas da seca	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 10		Melhoria da saúde	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 10		Melhoria da renda	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 10		Expectativa de plantar, colher e criar animais?	Sim Não	0,0000 1,0000
IDA 10		Melhoria da qualidade de vida	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 13		Confia na água que consome?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 20		Estimula uso racional da água	Sim Não	1,0000 0,0000

Quadro 5 Indicadores e Variáveis Específicas sobre os temas Água, Água de Chuva e P1MC
Fonte: autora (2009).

O quadro 18, a seguir detalha alguns componentes para o processo de manutenção do sistema de captação de água de chuva.

CÓDIGO	ÍNDICE TEMÁTICO	INDICADOR -TIPOLOGIA-	VARIÁVEL	ALTERNATIVAS	ESCORE
IDA 22	AMBIENTAL	Água de Chuva P1MC e Manutenção do Sistema	Costuma limpar a cisterna?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 22			Costuma pintar a cisterna?	Sim As vezes Não	1,0000 0,5000 0,0000
IDA 22			A cisterna apresentou algum problema?	Sim Não	0,0000 1,0000
IDA 09			Está satisfeito com a cisterna?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 22			Faz desvio das 1as. águas?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 22			Faz limpeza e manutenção do telhado?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 22			Faz limpeza e manutenção das calhas?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 22			Cuida para evitar a entrada de sujeira na cisterna?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 14			Usa bomba para retirar água da cisterna?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 14			Faz tratamento da água armazenada?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 16			Filtra a água?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 15			Adiciona cloro à água?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 13			A chuva é suficiente para encher a cisterna?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 12			A água armazenada é suficiente para o uso	Durante toda estiagem Apenas qdo chove Não é suficiente	1,0000 0,5000 0,0000
IDA 21			A cisterna recebe água do carro pipa?	Sim Não	0,5000 1,0000

Quadro 6 Indicadores e Variáveis Específicas para o tema Água de Chuva e Manutenção do Sistema
Fonte: autora (2009).

O terceiro quadro detalha as variáveis específicas elaboradas para os indicadores solo, vegetação e saneamento (Quadro 19). As variáveis abordam algumas das práticas da atividade de plantio, os insumos utilizados e o tratamento dado aos rejeitos gerados pelas atividades desenvolvidas pela população.

Código	Índice Temático	Indicador -Tipologia-	Variável	Alternativas	Escore	
IDA 27	AMBIENTAL	Solo e Vegetação	Pratica de conservação de solo e água?	Sim Não	1,0000 0,0000	
IDA 25			Usa agrotóxico?	Sim As vezes Não	1,0000 0,5000 0,0000	
IDA 26			Usa adubo orgânico?	Sim Não	1,0000 0,0000	
IDA 26			Usa adubo químico?	Sim Não	0,0000 1,0000	
IDA 30			Faz manejo da caatinga?	Sim Não	1,0000 0,0000	
IDA 28			Pratica queimada?	Sim Não	0,0000 1,0000	
IDA 31			Extraí lenha?	Sim Não	0,5000 1,0000	
IDA 32			Extraí madeira?	Sim Não	0,0000 1,0000	
IDA 23			Saneamento	Há tratamento das águas residuais?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDA 22				Joga as águas servidas no ambiente?	Sim Não	0,0000 1,0000
IDA 20		Há coleta de lixo?		Sim Não	1,0000 0,0000	
IDA 20		Separa e reaproveita o lixo?		Sim Não	1,0000 0,0000	
IDA 21		Destino final do lixo		Céu aberto		0,0000
				Queimado		0,2500
				Enterrado		0,2500
			Recolhido por coleta		1,0000	

Quadro 7 Indicadores e Variáveis Específicas para o tema Solo, Vegetação e Saneamento
Fonte: autora (2009).

O próximo passo aborda a dimensão institucional e a construção do seu quadro relativo à gestão participativa e à capacitação dos beneficiários do PIMC.

A Dimensão Institucional as variáveis englobadas pela dimensão institucional mensura a capacidade do programa estimular a participação na gestão institucional e dos recursos naturais e oferecer ferramentas, por meio da capacitação, para a população suplantar as principais dificuldades e apresentar respostas aos desafios da sustentabilidade (Quadro 8).

Código	Índice Temático	Indicador -Tipologia-	Variável	Alternativas	Escore
IDI 03	INSTITUCIONAL	Gestão Participativa e Capacitação	Filiado a associação de classe?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDI 03			Contribui para o fundo rotativo?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDI 03			Sabe como é utilizado o fundo rotativo?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDI 07			Participou da construção da cisterna?	Sim Não	0,0000 1,0000
IDI 07			Você sabe o que é gestão participativa?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDI 07			Sabe quais são suas responsabilidades junto ao PIMC?	Sim Em parte Não	0,0000 0,5000 1,0000
IDI 07			Sabe quais são as responsabilidades das associações?	Sim Em parte Não	1,0000 0,5000 0,0000
IDI 07			Sabe quais são as responsabilidades das instituições executoras?	Sim Em parte Não	1,0000 0,5000 0,0000
IDI 07			Sabe quais são as responsabilidades da ASA?	Sim Em parte Não	1,0000 0,5000 0,0000
IDI 01			Sabe quais são os principais objetivos do PIMC?	Sim Em parte Não	1,0000 0,5000 0,0000
IDI 01			Você conhece os princípios do PIMC?	Sim Em parte Não	1,0000 0,5000 0,0000
IDI 07			A capacitação foi suficiente realizar o tratamento da água?	Sim Mais ou menos Não	1,0000 0,5000 0,0000
IDI 07			A técnica de captação de água de chuva é de fácil entendimento?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDI 09			Recebe visitas periódicas da instituição executora?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDI 07			Sabe o custo total da cisterna completa?	Sim Não	1,0000 0,0000
IDI 07			Sabe quem financia o PIMC?	Sim Não	1,0000 0,0000

Quadro 8 Indicadores e Variáveis Específicas sobre Gestão Participativa e Capacitação em GRH
Fonte: autora (2009).

Após a definição, divisão e detalhamento dos indicadores entre as dimensões e tipologia, a próxima etapa refere-se a transformá-los em índices cujos valores variam entre zero e um, significando que os que atingirem o maior valor possuem maior sustentabilidade.

Após a definição dos indicadores, a etapa seguinte consiste em transformá-los em índices cujos valores variam de zero a um, de maneira que os índices mais elevados indicam maior sustentabilidade, quando a variável apresenta relação positiva, ocorrendo o contrário caso seja considerada a relação negativa.

Para ajustar os valores das unidades específicas, adota-se uma escala cujo valor mínimo é zero e máximo é um, possibilitando a mensuração do Índice Sintético de Sustentabilidade do P1MC, assim como a sua representação gráfica. (Quadro 9).

ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE	CLASSIFICAÇÃO	CÓDIGO DE CORES
0,0000 a 0,2500	Crítica	VERMELHO
0,2501 a 0,5000	Boa/Alerta	AMARELO
0,5001 a 0,7500	Aceitável/Boa	VERDE CLARO
0,7501 a 1,0000	Boa/Ideal	VERDE

Quadro 9 Índices, Níveis de Sustentabilidade e Respetivo Código de Cores
Fonte: adaptado de Martins; Cândido (2008).

Calculou-se o Índice Sintético de Sustentabilidade do P1MC usando as seguintes fórmulas caso o nexa seja positivo (1) ou negativo (2):

$$IS = \frac{(x - m)}{(M - m)} \quad (1)$$

$$IS = \frac{(M - x)}{(M - m)} \quad (2)$$

Onde:

IS = Índice de Sustentabilidade;

x = valor (escore) observado de cada variável no local estudado;

m = valor (escore) mínimo identificado para cada localidade;

M = valor (escore) máximo identificado para cada localidade.

Deve-se escolher o melhor e o pior valor possível para o indicador. Considera-se como melhor o valor de referência estabelecido pela análise crítica do significado positivo dado pelo indicador ou variável adotada que indica escores para os quais estes são considerados dentro dos limites teóricos de sustentabilidade. O pior valor é considerado o menor valor encontrado na pesquisa.

Essa fórmula assegura que o índice permaneça de zero a um, ao menos enquanto o valor observado pelo indicador permanecer dentro dos limites estabelecidos. Assim quanto mais o valor observado se aproximar do limite melhor, mais o índice tenderá para o valor um, isto é, de melhor situação. Na condição diametralmente oposta, quando o valor observado se aproximar do pior valor, o índice tenderá a zero, a pior situação.

Os resultados dos índices de **sustentabilidade social, econômica, ambiental e institucional** das comunidades Mocambo e Cajueiro estão apresentados nos Quadros 10e 11, respectivamente. O

Índice Sintético da Sustentabilidade Geral do P1MC foi de **0,4975** para o povoado Mocambo e **0,5391** para o assentamento Cajueiro. O índice do Mocambo está na faixa que varia de 0,25 a 0,50 com classificação de estado de alerta em termos de sustentabilidade enquanto que o índice do Cajueiro inclui-se na faixa que varia de 0,5001 a 0,7500, cujo nível de sustentabilidade classifica-se como aceitável a bom.

Dimensão	Índice de Sustentabilidade Mocambo	Nível	Código de Cores
Social	0,4418	Sust. Alerta/Aceitável	
Econômica	0,7157	Sust. Aceitável/Boa	
Ambiental	0,6048	Sust. Aceitável/Boa	
Institucional	0,2278	Sust. Crítica	
Sustentabilidade Sintética do P1MC	0,4975	Sust. Alerta/Boa	

Quadro 10 Nível de Sustentabilidade Sintética do P1MC no Povoado Mocambo/Tobias Barreto/SE.
Fonte: Pesquisa de campo, 2008/2009.

Dimensão	Índice de Sustentabilidade Cajueiro	Nível	Código de Cores
Social	0,4697	Sust. Alerta/Aceitável	
Econômica	0,6685	Sust. Aceitável/Boa	
Ambiental	0,6105	Sust. Aceitável/Boa	
Institucional	0,4078	Sust. Alerta/Aceitável	
Sustentabilidade Sintética do P1MC	0,5391	Sust. Aceitável/Boa	

Quadro 11 Nível de Sustentabilidade Sintética do P1MC no Assentamento Cajueiro/Poço Redondo/SE.
Fonte: Pesquisa de campo, 2008/2009.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que os pilares da proposta do Programa, assentam-se na busca essencial da superação do estigma da inviabilidade do Semiárido e da afirmação das suas potencialidades naturais e organizacionais.

Estes resultados permitem os seguintes corolários analíticos para a sustentabilidade do P1MC:

Sustentabilidade Social - os resultados revelam que os indicadores sociais precisam ser melhorados. A sustentabilidade social classifica-se como **ruim**, indicando estado de alerta. Nesta dimensão a média encontrada indica a tendência à **baixa sustentabilidade** nos locais estudados estando, inclusive, abaixo do índice sintético da sustentabilidade do P1MC para ambas as localidades.

Sustentabilidade Econômica - os índices calculados revelam que os indicadores sociais estão no nível que varia de **aceitável a bom** para o Mocambo e classificado como **bom** para o Cajueiro, apesar da variável rendimento apresentar baixíssimos salários. Nesta dimensão a média

indica **sustentabilidade boa**, estando acima do ISS-P1MC. Presume-se que o recebimento de benefícios sociais concedidos pelo Governo Federal, a exemplo do Bolsa Família, Bolsa Escola e Vale Gás, entre outros, amenizam a situação socioeconômica da população contribuindo para alavancar o índice da sustentabilidade econômica das comunidades pesquisadas.

Sustentabilidade Ambiental - os resultados referentes ao grau de satisfação e cuidados com as cisternas apresentaram índices altos, porém, principalmente a não utilização da bomba para retirar água da cisterna por todos os entrevistados causa preocupação e, nesta dimensão provocou a queda do índice. A **sustentabilidade** ficou classificada entre **aceitável e boa** estando acima do índice sintético de sustentabilidade do P1MC.

Sustentabilidade Institucional - os índices calculados para esta sustentabilidade apresentou valores muito abaixo do ISS-P1MC, principalmente no Mocambo. A variável capacitação se mostrou ineficiente em diversos aspectos, provocando a vertiginosa queda da **sustentabilidade institucional** que ficou classificada como **crítica** no povoado **Mocambo** e variou de **ruim a estado de alerta** no **Cajueiro**.

O **Índice Sintético da Sustentabilidade do P1MC para o povoado Mocambo** indica que, neste local, há tendência à insustentabilidade, visto que, o **nível de sustentabilidade** alcançado foi classificado como **ruim**, acionando o sinal de alerta com vistas à superação das fragilidades principalmente nos componentes institucional e social que puxaram o indicador para baixo.

O **Índice Sintético da Sustentabilidade do P1MC para o assentamento Cajueiro** permite deduzir que a situação de sustentabilidade do Programa é levemente melhor que no Mocambo, mas, ainda assim, indica a necessidade de ajustes principalmente nas dimensões social e institucional.

Apesar das fragilidades apontadas, conclui-se que essa estratégia representa uma experiência em gestão cidadã, uma tentativa de usar as potencialidades locais e superar as carências em um espaço geográfico processo que corrobora com a afirmativa explícita da viabilidade do Nordeste Semiárido de que é perfeitamente factível e sustentável a convivência da população com esta singular região do Estado brasileiro.

BIBLIOGRAFIA

ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO/ASA. FEBRABAN (2006). www.asabrasil.org.br. Acesso 15 Jun. 2006.

ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO/ASA. FEBRABAN (2009). *Cisternas construídas*. Disponível em: <<http://www.asa.com.br>>. Acesso 30 Jul. 2009.

XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste

DELAI, I.; TAKAHASHI, S. (2006). *Elementos fundamentais para escolha dos Sistemas de Mensuração do Desenvolvimento Sustentável*. IX Seminários em Administração FEA-USP, São Paulo, 10 – 11 de Ago. 2006.

FEDERAÇÃO DOS BANCOS BRASILEIRO (2007). *Programa PIMC: participação da FEBRABAN Projeto Cisternas Rurais*. Disponível em: http://www.febraban.org.br/destaques/apresentação_cisternas.pdf>. Acesso 15 Jul. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2010). *Censo demográfico brasileiro*. Rio de Janeiro. www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm> Acesso em 19 Out. 2011.

LAMOUNIER, B. (1997). *Accountability: forma de responsabilização dos agentes políticos*. São Paulo: Revista Exame, pp. 37 – 46.

KRAUSE, G. A. (1997). *A natureza revolucionária da sustentabilidade*. In: CAVALCANTI, C. (Org.). *Meio ambiente desenvolvimento sustentável e políticas públicas*. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, p.15-19.

MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A. (2008). *Índice de desenvolvimento sustentável para municípios IDSM*. João Pessoa, 292 p.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (2002a). *Projeto Cadastro da Infraestrutura Hídrica do Nordeste: Estado de Sergipe*. Diagnóstico do Município de Poço Redondo. Aracaju: Governo do Estado de Sergipe/CPRM/SEPLANTEC/SRH/CPRM.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (2002b). *Projeto Cadastro da Infraestrutura Hídrica do Nordeste: Estado de Sergipe*. Diagnóstico do Município de Tobias Barreto. Aracaju: Governo do Estado de Sergipe/CPRM/SEPLANTEC/SRH/CPRM.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (2003). *Relatório do Desenvolvimento Humano-RDH 2003*. Disponível em: www.pnud.org.br/rdh. Acesso 15 Jun. 2009.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE (2004). *Atlas Digital sobre Recursos Hídricos*. SEPLANTEC/DACRH. Disponível em: <<http://www.seplante-srh.se.gov.br>> Acesso 20 Nov. 2009.

SEN, A.(2003). *O desenvolvimento como liberdade*. Gradiva, Trajectos, Lisboa. 384 p.