



AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DO PROGRAMA UMA TERRA E DUAS ÁGUAS (P1+2) SOBRE A QUALIDADE DE VIDA E A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DE BENEFICIÁRIOS DO SEMIÁRIDO CEARENSE

Aline de Carvalho Oliveira¹
Ahmad Saeed Khan²
Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima³

RESUMO

Objetivo: Políticas sociais para acesso à água durante a estiagem têm colaborado para a convivência com períodos de seca. Uma destas políticas consiste na construção de cisternas por meio do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) e do Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2). Para compreender os efeitos do P1+2 se propõe neste trabalho avaliar seus impactos sobre a qualidade de vida e a sustentabilidade ambiental de beneficiários em relação a não beneficiários.

Método: O estudo foi desenvolvido nos municípios de Canindé e Itapiúna, no Ceará, e os dados foram obtidos por meio de questionários aplicados aos beneficiários e não beneficiárias do P1+2. A partir dos dados foram calculados o Índice de Qualidade de Vida (IQV) e o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA) de beneficiários e não beneficiários.

Resultados e conclusão: O IQV de beneficiários foi menor que o de não beneficiários, o que pode indicar necessidade de maior acompanhamento dos beneficiários e possíveis adaptações. O ISA foi maior para beneficiários do que para não beneficiários, expressando algum efeito do programa sobre a sustentabilidade ambiental. O ISA baixo para beneficiários evidencia fragilidades no contexto da segurança hídrica no semiárido.

Implicações da pesquisa: Contribuir para a melhoria do P1+2, a qualidade de vida da população e a sustentabilidade ambiental.

Originalidade/valor: É uma pesquisa nova nesta região, sendo importante a geração de dados sobre o P1+2 para conhecer seus benefícios e propor melhorias.

Palavras-chave: Semiárido, P1+2, P1MC, Cisterna, Qualidade de Vida, Sustentabilidade Ambiental.

EVALUATION OF THE IMPACTS OF THE “UMA TERRA E DUAS ÁGUAS” PROGRAM (P1+2) ON THE QUALITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF BENEFICIARIES IN THE SEMIARID REGION OF CEARÁ, BRAZIL

ABSTRACT

Purpose: Social policies for accessing water during droughts have contributed to coexisting with dry periods. One of these policies involves the construction of cisterns through the “Um Milhão de Cisternas” Program (P1MC) and the “Uma Terra e Duas Águas” Program (P1+2). To comprehend the effects of P1+2, this study aims to assess its impacts on the quality of life and environmental sustainability of beneficiaries compared to non-beneficiaries.

¹ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: alinecaroli@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9232-1551>

² Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: saeed@ufc.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4079-7574>

³ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: pvpslima@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8592-5680>



Method/design/approach: The research was conducted in the municipalities of Canindé and Itapiúna, Ceará, and data were collected through questionnaires administered to P1+2 beneficiaries and non-beneficiaries. From the data, the Quality of Life Index (QLI) and the Environmental Sustainability Index (ESI) were calculated for beneficiaries and non-beneficiaries.

Results and conclusion: The QLI of beneficiaries was lower than that of non-beneficiaries, suggesting a need for greater monitoring of beneficiaries and potential adaptations. The ESI was higher for beneficiaries, indicating some effect of the program on environmental sustainability. The low ESI for beneficiaries highlights weaknesses in the context of water security in the semiarid region.

Research implications: Contributing to the improvement of P1+2, population quality of life, and environmental sustainability.

Originality/value: It is a novel research in this region, and it is important to generate data about P1+2 to understand its benefits and propose improvements.

Keywords: Semiárido, P1+2, P1MC, Cistern, Quality of Life, Environmental Sustainability.

RGSA adota a Licença de Atribuição CC BY do Creative Commons (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



1 INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil já é bastante conhecida pela ocorrência frequente de episódios de secas. Por estar, em sua maior parte, localizada em região de clima semiárido, com altas temperaturas e escassez de água, a região precisou desenvolver estratégias de combate e convivência com a estiagem desde o início de sua ocupação pós-descobrimto. A política de açudagem foi uma destas estratégias, sendo amplamente difundida no país como forma de combater os efeitos das secas (Lima & Magalhães, 2018). Além da construção de açudes, o atendimento da população em períodos de maior escassez hídrica também é feito por carros-pipas, que realizam o transporte da água de reservatórios para as regiões mais assoladas pela seca. Também são amplamente utilizadas cisternas construídas nas residências rurais para acumular água da chuva. Quando bem utilizadas, as cisternas se mostram uma ótima opção para a reserva de água no semiárido, evitando, inclusive, problemas de contaminação. Prova disso é que seu uso tem aumentado e sido estimulado, sendo objeto de diversos programas que procuram melhorar a convivência da população do semiárido com a seca, como o Programa Um Milhão de Cisternas, o P1MC, iniciado no ano 2000, e o Programa Uma Terra e Duas Águas, o P1+2, iniciado em 2007. O P1MC e o P1+2 têm como objetivo difundir a metodologia de estocagem de água da chuva para uso pelas populações rurais em períodos de maior escassez (Articulação Semiárido Brasileiro [ASA], 2023a, 2023b). No Ceará a utilização de cisternas nas zonas rurais tem se popularizado graças aos programas P1MC e P1+2. Para compreender os possíveis impactos da tecnologia social em questão é que se propõe avaliar os impactos do P1+2 sobre a qualidade de vida e a sustentabilidade ambiental de beneficiários deste programa em relação a não beneficiários.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A convivência com o Semiárido pressupõe a utilização de práticas que garantam a água para períodos de escassez. Nesta seção serão apresentadas tecnologias de convivência com a seca e sua importância no contexto do desenvolvimento social e da sustentabilidade ambiental.



2.1 Convivência com a seca

Historicamente, as medidas destinadas a resolver ou minimizar os impactos da seca sobre as populações do semiárido nordestino se propunham a combater os efeitos da escassez hídrica por meio de ações emergenciais durante os períodos de ausência de chuva, como a construção de açudes e a transferência dos refugiados das secas para outras regiões.

No entanto, na seca de 2010 a 2016, de acordo com Lima e Magalhães (2018), houve uma evolução. As populações permaneceram no semiárido mesmo sentindo os efeitos da seca, pois agora havia políticas sociais (como os programas Bolsa Família, Garantia-safra, e a aposentadoria do trabalhador rural, etc.) e de acesso à água para ajudar na manutenção da população no território na época da estiagem.

O abastecimento dessas populações foi garantido por carros-pipas que distribuem água às populações dispersas no território; pelo acúmulo de água da chuva em cisternas do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC); pelo Programa Água Doce, voltado para a dessalinização da água de poços; e pelo Programa Água para Todos, com diversos pontos positivos (Schmitt, Tahim, & Tavares, 2020) quanto à adaptabilidade à região e ao fácil manuseio. Outra política importante para minimizar os efeitos da seca foi a transferência de águas entre bacias, como a transposição do Rio São Francisco. Também é importante citar que os instrumentos voltados ao monitoramento, à previsão e ao alerta precoce de secas também evoluíram e contribuem para a melhor convivência com a seca.

2.2 Programa um Milhão de Cisternas (P1MC) e Programa uma Terra e duas Águas (P1+2)

No início dos anos 2000, com o propósito de atender à necessidade básica do ser humano de acesso à água, foi criado o Programa Um Milhão de Cisternas, o P1MC. A ideia consistia no armazenamento da água da chuva em cisternas construídas com placas de cimento para famílias da zona rural onde havia escassez de água em algum período do ano, o que permitiria o acesso à água por um tempo além do período chuvoso.

No P1MC a gestão do recurso hídrico passa a ser das próprias famílias onde estão as cisternas, minimizando sua dependência de ações emergenciais de combate à seca. Outros benefícios do programa são que, com a construção das cisternas próximas às residências o esforço do deslocamento para buscar água, que por vezes obriga a população dessas áreas a percorrerem quilômetros, é bastante reduzido, e a incidência de doenças veiculadas pela água, cuja procedência é muitas vezes duvidosa, também é minimizada (ASA, 2023a).

O P1MC utiliza como princípios metodológicos a mobilização e a formação das famílias e comunidades rurais de modo a estimular e incluir a participação social e comunitária destas famílias em cada etapa do processo.

A seleção das famílias participantes e o acompanhamento da construção das cisternas são realizados pela Articulação Semiárido Brasileiro - ASA. As famílias são selecionadas com base em critérios pré-definidos do programa P1MC e devem estar inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais. Após a seleção, as famílias que receberão as cisternas passam por capacitações e cursos envolvendo temas como cidadania, gestão e gerenciamento de recursos hídricos, ações de convivência com o semiárido e construção de cisternas (ASA, 2023a).

As cisternas ficam localizadas próximas às residências das famílias, possuem volume de 16 mil litros e são construídas por pessoas da própria comunidade capacitadas nos cursos de construção de cisternas. São feitas com técnica de baixo custo, utilizando placas de cimento pré-moldadas, com formato cilíndrico, ficando parcialmente enterradas. A captação de água da chuva é feita por calhas que contornam os telhados das casas e estão ligadas às cisternas, que possuem bombas para a retirada da água (ASA, 2023a; Brito, Moura & Lima, 2007).



De acordo com Brito *et al.* (2007) o acesso à água para o consumo humano tem eficiência comprovada com as cisternas do P1MC, com mais de 200.000 cisternas construídas até junho de 2007, sendo financiadas pelo governo e pela iniciativa privada.

Inaugurado em 2007, o Programa uma Terra e Duas Águas, ou P1+2, é um programa para convivência com o semiárido brasileiro assim como o P1MC. Seu objetivo é viabilizar acesso e manejo sustentável da terra e da água de forma a promover a segurança alimentar das famílias beneficiárias por meio da criação das condições para que a produção de alimentos para o consumo familiar e/ou para a venda seja melhorada (Brito *et al.*, 2007).

O nome do programa remete à terra utilizada e às duas águas da chuva que são armazenadas, sendo a primeira água aquela destinada ao consumo humano, acumulada e armazenada nas cisternas construídas pelo P1MC, e a segunda água aquela armazenada nas cisternas do P1+2, com uso voltado para a atividade agropecuária (Souza, 2014). Inclusive, para a participação no P1+2, é imprescindível que o agricultor já seja beneficiário do P1MC.

No Brasil, um conjunto de tecnologias sociais para captação de água das chuvas pode ser aplicado pelo P1+2, como as cisternas calçadão e as cisternas enxurrada. Nas cisternas calçadão a água é captada por meio de um calçadão de cimento construído sobre o solo. Sua capacidade de armazenamento é de 52 mil litros para um calçadão de 200 m². Nas cisternas de enxurrada o terreno não pavimentado é utilizado como área de captação de água e, por isso, a água das chuvas que escorre pela área de captação deve passar por uma espécie de decantador antes de entrar nas cisternas. Pela forma de obtenção, a água armazenada nesses reservatórios é utilizada apenas na agricultura e na dessedentação dos animais (Souza, 2014).

Na busca por uma nova realidade local, com melhores condições de vida e sustentabilidade em aspectos diversos como saúde, educação, segurança alimentar, acesso à água potável, entre outros, é imprescindível se considerar ações para o desenvolvimento social, econômico e ambiental das populações, sendo importante monitorar e avaliar o andamento deste processo (Martins & Cândido, 2012). Assim, ações como o P1MC e o P1+2, que são de extrema relevância para a qualidade de vida da população e para a sustentabilidade ambiental, devem ser preconizadas.

3 MÉTODO

Esta pesquisa possui caráter exploratório e quanto à abordagem metodológica trata-se de uma pesquisa quantitativa e qualitativa (Gerhardt & Silveira, 2009). Também foi realizado levantamento bibliográfico para maior apropriação da temática e do problema abordados.

3.1 Caracterização da Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido nos municípios de Canindé e Itapiúna, ambos localizados no interior do Estado do Ceará, Brasil. Os municípios de Canindé e Itapiúna fazem limites entre si e se localizam na Mesorregião do Norte Cearense. O Município de Canindé tem área de 3.218 km², e com uma população de 78.049 habitantes (Prefeitura Municipal de Canindé [PMC], 2023) é o décimo primeiro município cearense mais populoso. Já o Município de Itapiúna, com área de 588,7 km², possui uma população composta por 19.872 habitantes (Governo Municipal de Itapiúna [GMI], 2023).

Ambos os municípios estão no semiárido cearense, sendo a média de precipitação de Canindé de 639,3 mm e de Itapiúna em torno de 715,3 mm ao ano (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos [FUNCEME], 2023). Tal área foi escolhida para este estudo por estar exposta a períodos de estiagem e por possuir famílias beneficiadas com os programas de convivência com a seca P1MC e P1+2.



3.2 Amostragem e Obtenção dos Dados

Os dados foram obtidos por meio de questionários estruturados aplicados junto às famílias beneficiárias e não beneficiárias do P1+2 durante os meses de outubro a novembro de 2022, buscando respostas que refletissem o último ano vigente. Nesta pesquisa são denominados beneficiários aqueles que participam do P1+2, tendo, portanto, cisternas de primeira e segunda água, e não beneficiários aqueles que não participam do P1+2, mas participam do P1MC, tendo apenas as cisternas de primeira água. O P1+2 beneficia aproximadamente 746 famílias na área de estudo e foram visitadas de forma aleatória 47 famílias de beneficiários, o equivalente a 6,3% do total. Nos mesmos termos foram visitadas 54 famílias de não beneficiários. As amostras foram limitadas devido à dificuldade de acesso aos locais pesquisados e à limitação de recursos financeiros.

3.3 Análise dos Dados e Construção dos Índices

Foi realizada análise descritiva dos grupos de beneficiários e não beneficiários do P1+2 para a construção do perfil socioeconômico de ambos. Em seguida, para avaliação da qualidade de vida de beneficiários e não beneficiários, e da sustentabilidade ambiental dos programas para os dois grupos, foram calculados o Índice de Qualidade de Vida (IQV) e o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA), de acordo com a metodologia utilizada por Oliveira e Khan (2012), Santos (2013) e Alencar, Justo e Alves (2018).

Os Índices de Qualidade de Vida e de Sustentabilidade Ambiental foram calculados conforme a Equação 1 da seguinte forma:

$$I = \frac{1}{F} \sum_{k=1}^F Ck \quad (1),$$

Onde:

I = Índice; CK = contribuição do indicador K no Índice; $K = 1, 2, 3, \dots, F$ (indicadores).

A contribuição de cada indicador na construção do índice pode ser observada a partir da Equação 2:

$$Ck = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M [1/n \sum_{i=1}^n (\frac{Eij}{E_{maxi}})] \quad (2),$$

Onde:

Ck = contribuição do indicador; Eij = escore da i ésima variável do indicador K , obtida pelo j ésimo produtor rural; E_{maxi} = escore máximo da i ésima variável do indicador K ; $i = 1, 2, 3, \dots, n$ (variáveis que compõem o indicador); e $j = 1, 2, 3, \dots, M$ (produtor rural).

A partir da Equação 1, é possível observar que os Índices de Qualidade de Vida (IQV) e de Sustentabilidade Ambiental (ISA) são compostos por meio da média aritmética dos escores dos indicadores anteriormente citados. Os valores dos índices podem variar entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior e melhor o índice. Os índices são divididos em três classes, de acordo com Alencar *et al.* (2018), Santos (2013) e Silva, Khan, Costa, Amorim & Tabosa, (2021):

- I) Nível baixo: $0 < I \leq 0,5$
- II) Nível médio: $0,5 < I \leq 0,8$



III) Nível alto: $0,8 < I \leq 1$

O IQV é composto por três indicadores: Indicador de Saúde, Indicador de Condições Sanitárias e de Higiene e Indicador de Habitação. As variáveis de cada indicador que compõe o IQV foram selecionadas a partir dos trabalhos de Santos (2013) e Silva *et al.* (2021). O Indicador de Saúde é composto apenas pela variável saúde. O Indicador de Condições Sanitárias e Higiene é composto por quatro variáveis: origem da água para consumo humano, tratamento da água para consumo humano, destino do resíduo domiciliar e destino dos dejetos humanos. Já o Indicador de Habitação é composto por duas variáveis: casa própria e energia elétrica.

O ISA é composto por quatro indicadores: Indicador de Preparo do Solo, Indicador de Plantio, Indicador de Controle de Pragas e Indicador de Utilização de Fertilizantes. As variáveis de cada indicador que compõe o ISA foram selecionadas a partir dos trabalhos de Alencar *et al.* (2018), Santos (2013) e Silva *et al.* (2021). O Indicador de Preparo do Solo é composto apenas por duas variáveis: uso de trator e uso de fogo na agricultura. O Indicador de Plantio também é composto por duas variáveis: realização de práticas e consórcio de culturas e rotação de culturas. Já o Indicador de Controle de Pragas é composto pelas variáveis referentes ao uso de defensivos agrícolas químicos ou biológicos. E o Indicador de Utilização de Fertilizantes foi composto por três variáveis: uso de adubo orgânico, uso de esterco e uso de fertilizantes químicos.

Foram realizados o teste paramétrico t de Student para comparar as médias dos dois grupos pesquisados, e os não paramétricos Qui-quadrado para comparação das frequências esperadas e observadas, e U de Mann-Whitney para comparação das distribuições de duas amostras independentes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos nesta pesquisa, as análises estatísticas e as discussões são apresentados em três seções distintas, a seguir.

4.1 Perfil Socioeconômico dos Beneficiários e não Beneficiários

A Tabela 1 traz uma comparação entre beneficiários e não beneficiários do P1+2 na área de estudo quanto às variáveis que compõem os perfis socioeconômicos de cada grupo, onde se observa, a princípio, que o percentual de mulheres foi maior em ambos os grupos, a saber, 63,8% do grupo dos beneficiários e 55,6% do grupo dos não beneficiários.

A frequência maior de mulheres respondentes nas entrevistas pode indicar maior presença masculina nas atividades do campo enquanto as mulheres estão nas atividades domésticas, o que retrata um comportamento histórico de divisão de tarefas nas famílias em regiões rurais. Resultado similar foi encontrado por Moreira (2019) ao analisar as contribuições de lideranças comunitárias no processo de adoção de tecnologias sociais no município de Pombos, situado no agreste de Pernambuco, onde obteve 73% dos questionários aplicados respondidos por mulheres, resultado atribuído possivelmente ao fato de as entrevistas terem sido realizadas em dias de semana e nos períodos matutino e vespertino. Estatisticamente, com significância de 5% no Teste Qui Quadrado, se pode afirmar que não há diferença entre as amostras dos dois grupos avaliados nesta pesquisa quanto ao gênero.

Em relação à idade se pode observar na Tabela 1 que ambos os grupos analisados possuem a faixa etária de mais de 60 anos com os maiores percentuais observados, o que corresponde a 36,2% dos beneficiários e 29,6% dos entrevistados não beneficiários nesta faixa. Nota-se também que constituem grande maioria nas duas amostras analisadas os respondentes com idades a partir dos 41 anos, o que totaliza 80,9% dos beneficiários e 68,5% dos não beneficiários nas fases de adultos de meia idade e idosos. Silva *et al.* (2021), ao pesquisarem o



impacto de tecnologias sociais sobre a renda e a sustentabilidade ambiental do pequeno agricultor do semiárido cearense, encontraram resultados semelhantes e sugeriram que cabia aos mais velhos a administração da atividade agrícola, e isso poderia indicar menor disposição dos filhos mais jovens em se manterem na atividade por conta da baixa remuneração.

Tabela 1 - Frequências absolutas e relativas de beneficiários e não beneficiários quanto às variáveis que compõem o perfil socioeconômico.

Características		Beneficiários (Frequências)		Não Beneficiários (Frequências)		Testes Estatísticos
		Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	
Gênero	Masculino	17	36,2	24	44,4	X ² = 0,713 Sig. = 0,398
	Feminino	30	63,8	30	55,6	
	Total	47	100,0	54	100,0	
Faixa Etária	Até 30 anos	8	17,0	11	20,4	t = 0,682 Sig. = 0,497 U = 1194,0 Sig. = 0,598
	31 a 40 anos	1	2,1	6	11,1	
	41 a 50 anos	13	27,7	6	11,1	
	51 a 60 anos	8	17,0	15	27,8	
	Mais de 60 anos	17	36,2	16	29,6	
	Total	47	100,0	54	100,0	
	Média		52,9		50,5	
Escolaridade	Não Alfabetizado	6	12,8	13	24,1	U = 1209,0 Sig. = 0,666
	Alfabetizado	4	8,5	2	3,7	
	Fund. Incompleto	24	51,1	21	38,9	
	Fund. Completo	2	4,3	6	11,1	
	Médio Incompleto	1	2,1	4	7,4	
	Médio Completo	10	21,3	8	14,8	
Total	47	100,0	54	100,0		
Estado Civil	Solteiro	11	23,4	18	33,3	X ² = 1,523 Sig. = 0,677
	Casado	29	61,7	29	53,7	
	Divorciado/separado	3	6,4	2	3,7	
	Viúvo	4	8,5	5	9,3	
	Total	47	100,0	54	100,0	
Tamanho da Família	Até 2 pessoas	11	23,4	14	25,9	t = 1,115 Sig. = 0,267 X ² = 15,1 Sig. = 0,128
	3 ou 4 pessoas	21	44,7	29	53,7	
	5 ou 6 pessoas	9	19,1	9	16,7	
	Mais de 6 pessoas	6	12,8	2	3,7	
	Total	47	100,0	54	100,0	
Condição do entrevistado quanto à Propriedade	Posseiro	7	14,9	5	9,3	U = 1047,5 Sig. = 0,098
	Assentado	22	46,8	19	35,2	
	Arrendatário	0	0	1	1,9%	
	Proprietário	18	38,3	29	53,7	
	Total	47	100,0	54	100,0	

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

As médias das idades de beneficiários e não beneficiários foram de 52,9 e 50,5 anos, respectivamente. O Teste t de comparação de médias aponta que não há diferença entre as médias de idades dos beneficiários e não beneficiários, ao nível de 5% de significância, assim como o Teste de Mann-Whitney, indicando que não há diferença entre as amostras e corroborando com o resultado obtido no Teste t.

Quanto ao grau de escolaridade, os maiores percentuais em ambos os grupos foram de respondentes que deixaram o ensino fundamental em algum momento, sendo esses, 51,1% dos beneficiários e 38,9% dos não beneficiários. A maioria dos entrevistados de ambos os grupos,



respectivamente 72,3% e 63,7%, estão entre as condições de não alfabetizados e não concludentes do ensino fundamental. O Teste de Mann-Whitney aponta, com significância de 5%, que não há diferença estatística entre as duas amostras analisadas.

Estes números evidenciam o baixo grau de escolaridade dos respondentes, com a maioria de ambos os grupos não tendo concluído a educação básica. Silva *et al.* (2021) encontraram resultados muito próximos a estes, sendo 76% de sua amostra composta por pessoas que não concluíram o ensino fundamental e 13% sem qualquer nível de ensino na educação formal. A concentração dos entrevistados tanto beneficiários quanto não beneficiários em um baixo nível de escolaridade pode indicar o abandono dos estudos para a dedicação ao trabalho no campo. Para Santos (2013), o baixo grau de escolaridade pode comprometer os resultados de políticas de desenvolvimento regionais, uma vez que os agricultores podem não utilizar adequadamente tecnologias e práticas de cultivo.

Em ambos os grupos, beneficiários e não beneficiários, a maioria dos entrevistados é casada, com valores, respectivamente, de 61,7% e 53,7%, aproximadamente. No Teste Qui Quadrado, com significância de 5%, se constatou que não há diferença estatística entre as amostras de ambos os grupos entrevistados em relação ao estado civil. A maior parte das famílias é composta por três ou quatro pessoas, com resultados de 44,7% e 53,7% para beneficiários e não beneficiários respectivamente. Há menos famílias com mais de seis pessoas, podendo indicar tanto uma tendência de diminuição nos tamanhos das famílias como o êxodo de pessoas das áreas rurais para o meio urbano em busca de melhores condições de trabalho e de vida. Para Santos (2013), o baixo número de pessoas nas famílias se deve ao pouco desenvolvimento social e econômico oferecido às pessoas do campo. A quantidade de pessoas em um domicílio rural é importante por ser mais provável haver diversidade de atividades e maior renda com mais pessoas engajadas nas atividades agrícolas (Silva *et al.*, 2021). De acordo com os testes t e Qui Quadrado, com significância de 5%, não há diferença estatística entre as amostras dos dois grupos.

Os percentuais de proprietários das terras são de 38,3% dos beneficiários e 53,7% dos não beneficiários. O Teste de Mann-Whitney indicou, com significância de 5%, que não há diferença estatística entre os dois grupos. A posse da terra pode implicar maior autonomia em relação às atividades desenvolvidas, como confirma Silva *et al.* (2021), e o fato de o agricultor não ser proprietário da terra pode comprometer aspectos como a o acesso ao crédito e à renda agrícola.

4.2 Índice de Qualidade de Vida

Neste tópico são apresentados e analisados os indicadores que compõem o Índice de Qualidade de Vida - IQV. Em relação à incidência de doenças, as frequências relativas de entrevistados que afirmam terem tido qualquer tipo de doença ele mesmo ou qualquer morador da residência durante o ano de 2022 é de 70,2% dos beneficiários contra 59,3% dos não beneficiários.

Dentre os entrevistados beneficiários que citaram a ocorrência de alguma doença em algum morador de sua residência, 6,1% citaram dor de barriga ou disenteria, 6,1% afirmaram que alguém teve dengue, 21,2% citaram Covid 19 e 51,5% citaram gripe. Entre os não beneficiários que relataram doenças, nenhum citou disenteria, 3,1% afirmaram que algum morador teve dengue, 15,6% citaram Covid 19, 56,25% citaram a ocorrência de gripe.

Com base nesses números observa-se que as Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar - DTHA, como as doenças diarreicas, aparecem em menor proporção quando comparadas à gripe e à Covid 19 em ambos os grupos analisados. As DTHA são causadas através da ingestão de água ou alimentos contaminados por vírus, parasitas intestinais, bactérias e suas toxinas, ou ainda substâncias químicas (Ministério da Saúde [MS], 2023), por isso os



poucos relatos de DTHAs podem ser devidos aos cuidados com as cisternas e com a água para consumo humano, reduzindo assim o aparecimento das doenças relacionadas à água. A ASA (2023a) sugere que a existência das cisternas do P1MC tem possibilitado inúmeros avanços para as comunidades rurais onde estão localizadas, como, por exemplo, a diminuição da incidência de doenças transmitidas por meio do consumo de água contaminada. Santos (2013) também atribui ao uso de água das cisternas o baixo número de doenças relacionadas ao consumo de água em beneficiários e não beneficiários dos programas P1MC e P1+2 entrevistados em sua pesquisa.

Por outro lado, as entrevistas foram realizadas em um período ainda pandêmico, o que pode ter levado os entrevistados a lembrarem com mais facilidade da doença em detrimento das doenças mais comuns como gripe, viroses e disenteria.

O Indicador de Saúde, por ser composto apenas pela variável doença, tem seu valor igual ao da variável para cada grupo avaliado, sendo 0,298 o Indicador de Saúde dos beneficiários e 0,410 o Indicador de Saúde dos não beneficiários. Os valores do Indicador de Saúde tanto de beneficiários quanto de não beneficiários são considerados baixos, expondo uma fragilidade quanto ao aspecto saúde para os entrevistados. Nota-se que, tanto em beneficiários como em não beneficiários, aqueles que afirmam terem tido alguma doença citam a gripe como a doença que mais é contraída, um resultado já esperado visto que a gripe, sendo uma infecção do sistema respiratório com alto potencial de transmissão (MS, 2023), tem como algo bastante comum sua ocorrência no Brasil. O Teste t, com significância de 5%, indica que não existe diferença entre os indicadores de saúde dos dois grupos.

A procedência da água para o consumo humano da maioria dos beneficiários é das cisternas de primeira água que coletam água da chuva, com 87,2%. A maioria dos não beneficiários também consome água para os fins nobres proveniente das cisternas, com um total de 98,1% dos entrevistados desse grupo. Tahim, Silva e Lobo (2022), em estudo com beneficiários de cisternas de placas em onze comunidades de Quixeramobim, Ceará, obtiveram percentual de 74,4% dos entrevistados utilizando água da chuva armazenada em cisternas, evidenciando a importância desta tecnologia social de convivência com o semiárido.

A origem da água também pode ser relacionada ao baixo número de casos de DTHAs informados pelos entrevistados na pesquisa, visto que a utilização de água da chuva armazenada nas cisternas, desde que respeitados os cuidados com a higiene da cisterna, do sistema de captação da água nos telhados e calhas, e no manuseio da coleta de água, é mais adequado sanitariamente do que a utilização de água de carros-pipas ou diretamente de açudes e reservatórios, uma vez que estes estão sujeitos a fontes diversas de poluição. Farto e Silva (2020) concluíram através de medições realizadas em cisternas durante período de seca em três municípios do semiárido Paraibano, que as águas armazenadas em cisternas provenientes da chuva possuem melhor qualidade que as águas dos dois açudes analisados, havendo maior ocorrência de não conformidades com a Portaria nº 5/2017 do MS para águas oriundas dos açudes. Como o nível de significância no Teste de Mann-Whitney é inferior a 5%, se pode dizer que existe diferença estatística na distribuição dos dois grupos quanto à variável origem da água.

Quanto ao tratamento da água consumida pela população entrevistada, pouco mais da metade dos entrevistados beneficiários e não beneficiários não realizam qualquer tipo de tratamento, sendo os valores de ambos os grupos de 51,1% e 55,6% respectivamente. Tratamentos como a fervura, a filtração e o uso de hipoclorito de sódio são imprescindíveis para a manutenção da saúde dos consumidores de águas das cisternas, sendo considerados altos os percentuais de usuários que afirmam não realizar qualquer forma de tratamento. Tahim *et al.* (2022) observaram que 65% dos entrevistados em sua pesquisa afirmaram utilizar a água das cisternas após realizarem apenas simples coagem com pano, enquanto os demais utilizavam cloração, fervura ou filtração, isoladamente ou associados, resultados que se assemelham aos encontrados neste trabalho.



O Teste de Mann-Whitney, com significância de 5%, indica que não há diferença na distribuição dos grupos analisados quanto ao tratamento da água.

Quanto ao destino dos resíduos sólidos domiciliares, em ambos os grupos o destino mais comumente dado aos resíduos das residências é a queima, sendo a percentagem de entrevistados beneficiários que queimam resíduos de 97,9% e de não beneficiários de 87%. A queima é uma das formas mais utilizadas como destinação final dos resíduos sólidos domiciliares em comunidades rurais. Diversos estudos citam a queima de resíduos domiciliares, como a pesquisa de Cruz, Silva, Reis, Santos, & Garcia (2020) em comunidades rurais de Xique-Xique, na Bahia; Nascimento Forte, *et al.* (2022), ao analisarem percepções sobre a saúde da família rural nos municípios dos Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte; e Almeida (2021), ao verificar aspectos do saneamento básico na zona rural de Janduí, Rio Grande do Norte. Este último apontou que 82% dos entrevistados realizam a queima de resíduos sólidos domiciliares.

Dentre as razões para a escolha do método de queima como destinação de resíduos estão a inexistência de coleta sistemática de resíduos sólidos domiciliares ou a sua baixa periodicidade. Ressalta-se que a queima de resíduos sólidos é uma metodologia de destino final rudimentar e inadequada em termos ambientais, sendo vedada nos termos da Lei 12.605/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil.

Dos demais entrevistados, 2,1% dos beneficiários e 1,9% dos não beneficiários disseram lançar os resíduos domiciliares a céu aberto, e 11,1% dos não beneficiários afirmaram entregar os resíduos na coleta sistemática domiciliar. O valor do Teste de Mann-Whitney aponta com significância de 5% que há diferença estatística entre as duas amostras analisadas.

A principal forma de destino dos dejetos humanos da grande maioria dos participantes da pesquisa, tanto no grupo de beneficiários como no de não beneficiários, é a fossa séptica. Os beneficiários apresentaram frequência relativa de 95,7% de entrevistados com fossa séptica na residência e os não beneficiários, 94,4%. Tais percentuais se constituem em um bom resultado em termos de destinação adequada de dejetos humanos, uma vez que a fossa séptica, ou tanque séptico, como também é conhecido, é um processo simples e econômico de tratamento primário de esgotos que atende aos critérios ambientais (von Sperling, 1996) e é comumente empregada na zona rural. O destino correto de dejetos humanos também pode ser um responsável pelo baixo índice de doenças diarreicas notado entre os entrevistados dos dois grupos, revelando a importância da disposição correta de dejetos para a saúde humana. O Teste de Mann-Whitney, com significância de 5%, indica que não há diferença estatística na distribuição entre os dois grupos amostrados.

Com base nas variáveis referentes à origem da água para consumo humano, tratamento da água consumida, destino final dos resíduos sólidos domiciliares e destino final dos dejetos humanos, o valor do Indicador de Condições Sanitárias e de Higiene para beneficiários e não beneficiários apresenta valores de 0,6259 para beneficiários e 0,6157 para não beneficiários. Em ambos os grupos avaliados a variável que mais contribuiu para o valor do Indicador de Condições Sanitárias e de Higiene foi aquela relacionada ao destino dos dejetos humanos, responsável por pouco mais de 38% do valor total do indicador. Em seguida está a variável relacionada à origem da água para consumo humano, que contribuiu com aproximadamente 28% do indicador de ambos os grupos. As variáveis em questão obtiveram melhores resultados que as demais, com a maioria dos entrevistados tendo acesso à água de cisternas e possuindo fossas sépticas para destino dos dejetos humanos, o que elevou o valor total do indicador. O Teste t indica não haver diferença, com 5% de significância, entre os Indicadores de Condições Sanitárias dos dois grupos avaliados.

Quanto à condição de ocupação do domicílio, no grupo dos beneficiários 40,4% dos entrevistados afirmam ter casa própria, enquanto no grupo dos não beneficiários, a maioria, equivalente a 55,6%, diz ter casa própria. O Teste de Mann-Whitney aponta que



estatisticamente não há diferença, a um nível de 5% de significância, entre as amostras analisadas quanto à condição do domicílio.

Já com relação à iluminação elétrica, todos os beneficiários e não beneficiários entrevistados disseram ter energia elétrica nas residências, não havendo, dessa forma, diferença estatística entre os grupos. Pelo teste de Mann-Whitney, com significância de 5%, não existe diferença estatística entre os grupos de beneficiários e não beneficiários.

O Indicador de Habitação apresentou valor de 0,7021 para os beneficiários e 0,7778 para os não beneficiários, considerados valores médios. A variável referente à energia elétrica foi a que mais contribuiu para o indicador, sendo responsável por 71,21% do indicador dos beneficiários e 64,29% do indicador dos não beneficiários, elevando o valor global do Indicador de Habitação. Alencar *et al.* (2018), ao investigarem os impactos do P1+2 em famílias de agricultores de Jardim, no Ceará, também verificaram que os indicadores de habitação de beneficiários e não beneficiários do programa eram muito próximos, assim como foi observado para esta pesquisa. O Teste t indica não haver diferença significativa, a um nível de 0,858, entre os Indicadores de Habitação dos dois grupos avaliados.

A participação absoluta e relativa dos Indicadores de Saúde, de Condições Sanitárias e Higiene e de Habitação para o Índice de Qualidade de Vida – IQV – de beneficiários e de não beneficiários, está apresentada na Tabela 2, onde se observa o IQV de 0,5420 para os beneficiários e o IQV de 0,6003 para não beneficiários.

Tabela 2 – Participações absolutas e relativas dos Indicadores para o Índice de Qualidade de Vida de beneficiários e não beneficiários.

Indicadores	Beneficiários		Não Beneficiários	
	Participação Absoluta	Participação Relativa (%)	Participação Absoluta	Participação Relativa (%)
Indicador de Saúde	0,0993	18,32	0,1358	22,62
Indicador de Condições Sanitárias e Higiene	0,2086	38,5	0,2052	34,19
Indicador de Habitação	0,2340	43,18	0,2593	43,19
IQV	0,5420	100	0,6003	100
Classificação	Médio		Médio	
Teste t	Estatística do Teste: t = 0,356; Significância = 0,740			

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O Indicador de Habitação foi o que mais contribuiu para elevar o valor absoluto do IQV tanto no grupo de beneficiários quanto no de não beneficiários, com percentuais de contribuição de 43,18% e 43,19% respectivamente. O Indicador de Condições Sanitárias e de Higiene vem em seguida e apresentam valores intermediários de participação no IQV, sendo de 38,5% no IQV de beneficiários e 34,19% no IQV de não beneficiários. O baixo Indicador de Saúde de ambos os grupos foi o responsável por diminuir os valores absolutos de IQV.

A variável referente à existência de energia elétrica, pertencente ao Indicador de Habitação, foi um dos principais fatores de elevação da qualidade de vida em ambos os grupos, uma vez que todos os entrevistados tinham acesso à energia elétrica. Também foi relevante, tanto para beneficiários quanto não beneficiários, a variável destino dos dejetos humanos, que apresentou maior percentual de participação no indicador de Condições Sanitárias e Higiene, com aproximadamente 95% dos entrevistados de ambos os grupos tendo acesso às fossas sépticas.

O IQV dos dois grupos é considerado médio, sendo que o de não beneficiários foi maior que o de beneficiários, embora os valores sejam próximos. O Teste t corrobora com o observado, indicando não haver diferença significativa entre os Índices de Qualidade de Vida dos dois grupos avaliados, com significância de 5%.



Nas visitas em campo para a aplicação dos questionários se observou que as condições gerais de vida nas comunidades onde foi realizada a pesquisa eram muito similares entre os domicílios dos respondentes, fossem beneficiários do P1+2 ou não. Todas as residências eram casas de alvenaria forradas e/ou com telhados de telha colonial e muitas delas pertencentes a assentamentos rurais. Em todas as comunidades visitadas havia beneficiários e não beneficiários do P1+2, e como as características gerais já citadas são praticamente as mesmas, se acredita que o valor próximo dos dois índices se deva ao fato de as famílias viverem no mesmo local e estarem sujeitas às mesmas condições.

Ainda assim, é importante considerar que o menor IQV para beneficiários demonstra que é necessário melhor acompanhamento destas pessoas, uma vez que o que se espera de qualquer política de melhoria da qualidade de vida da população é que os indicadores relacionados à qualidade de vida sejam melhorados e a população possa experimentar de fato dos benefícios do programa.

4.3 Índice de Sustentabilidade Ambiental

Neste tópico são apresentados e analisados os indicadores que compõem o Índice de Sustentabilidade Agrícola e Ambiental - ISA.

Em relação ao uso de trator, 27,7% dos beneficiários e 40,7% dos não beneficiários não o utilizam. Quanto ao uso de fogo, a maioria dos respondentes beneficiários não o utiliza, sendo um percentual de 61,7% deste grupo. Entre os não beneficiários os números de pessoas entrevistadas que usam e que não usam fogo foram iguais, sendo 50% de respondentes para cada. Com significância de 5%, o Teste de Mann-Whitney evidencia que não há diferença estatística nas distribuições entre os dois grupos avaliados quanto aos usos de trator e de fogo.

É comum no semiárido o preparo da terra e a limpeza de áreas rurais e renovação de pastagem utilizando o fogo (Graça *et al.*, 2023), um costume cultural que constitui uma das práticas mais empregadas no país nas atividades de agricultura (Gomes de Jesus, Temis, Airton & Helierson, 2020). Porém, apesar de bastante usada, a limpeza pelo fogo possui efeitos adversos como a destruição e a morte de microrganismos e a perda de nutrientes do solo, contribuindo para processos erosivos, além do risco de perda do controle do fogo iniciando incêndios florestais, o que acarreta destruição da vegetação e da fauna silvestre. O valor do Indicador de Preparo do Solo para beneficiários, foi de 0,4468 e o de não beneficiários foi de 0,4537, sendo um resultado médio para os dois grupos.

A análise das variáveis referentes ao consórcio de culturas e à prática de rotação de culturas, em ambos os grupos avaliados, mostra que a maioria promove o consórcio de culturas, sendo 95,7% dos beneficiários e 90,7% dos não beneficiários, e não realiza a rotação de culturas, sendo 97,9% dos beneficiários e 92,6% dos não beneficiários. O consórcio de culturas realizado na área de estudo desta pesquisa ocorre principalmente com as culturas de feijão e milho, onde as culturas são plantadas intercaladas entre si. O cultivo por meio de plantas consorciadas é praticado por pequenos produtores como forma de obter o máximo de benefícios dos recursos disponíveis. Rocha *et al.* (2020) confirmam em sua pesquisa sobre consórcio de milho e feijão em Ipanguaçu, RN, que a prática traz benefícios para a produção e para economia do pequeno agricultor pelo melhor aproveitamento mais de espaço e menores custos envolvidos. A rotação de culturas também é uma técnica importante do ponto de vista ambiental, porém praticamente não é utilizada entre os participantes desta pesquisa, com mais de 90% de ambos os grupos, beneficiários e não beneficiários, não a praticando. Para ambas as variáveis analisadas, o Teste de Mann-Whitney, a um nível de significância de 5%, aponta não haver diferença significativa nas distribuições entre os dois grupos avaliados.

O Indicador de Plantio de beneficiários foi de 0,4894 e dos não beneficiários foi de 0,4907, considerados como baixos. A variável referente ao consórcio de culturas contribuiu



com quase todo o valor absoluto do Indicador de Plantio, compondo 97,8% deste indicador no grupo de beneficiários e 92,5% no grupo de não beneficiários. A variável rotação de culturas foi responsável por apenas 2,2% do valor do indicador nos beneficiários e 7,5% nos não beneficiários. O baixo valor do Indicador de Plantio se deve ao pequeno número de praticantes da prática de rotação de culturas, sendo apenas 2,2% de todos os beneficiários e 7,5% dos não beneficiários. O Teste t de Student, com 5% de significância, aponta que não existe diferença estatística entre o Indicador de Plantio de beneficiários e o de não beneficiários.

Quanto ao uso de defensivos agrícolas químicos, 51,1% dos beneficiários e 42,6% dos não beneficiários não utilizam. Já no tocante ao uso de controle biológico, apenas 4,3% dos beneficiários utilizam, enquanto nenhum entrevistado do grupo de não beneficiários utiliza esta forma de controle. Fica claro, com isso, que os defensivos agrícolas químicos são mais utilizados que os defensivos biológicos, o que configura um cenário negativo do ponto de vista ambiental, uma vez que resíduos destes químicos permanecem no meio ambiente contaminando-o. O Teste de Mann-Whitney para ambas as variáveis analisadas neste tópico não apresenta diferença estatística entre os beneficiários e não beneficiários, com significância de 5%.

O Indicador de Controle de Pragas do grupo de beneficiários foi de 0,2766 e o grupo de não beneficiários teve um Indicador de 0,2130, ambos considerados de nível baixo. A variável referente ao uso de defensivos agrícolas químicos foi responsável por 92,3% do valor do Indicador de Controle de Pragas no grupo de beneficiários e 100% do indicador no grupo de não beneficiários. Já a variável relativa ao uso de defensivos biológicos ou naturais contribuiu com apenas 7,7% do indicador em beneficiários e não contribuiu com o indicador em não beneficiários, visto que não houve tal prática entre os entrevistados deste grupo.

A combinação de um uso preponderante de defensivos químicos com um uso inexpressivo ou mesmo inexistente de defensivos biológicos, como constatado por meio das entrevistas, é o grande responsável pelo baixo Indicador de Controle de Pragas observado nos dois grupos aqui analisados. O Teste t não indica diferença estatística entre os valores do Indicador de Controle de Pragas para os dois grupos analisados, com significância de 5%.

Quando perguntados sobre o uso de fertilizantes orgânicos, apenas 4,3% dos beneficiários e 3,7% dos não beneficiários dizem utilizar este tipo de adubo nas suas plantações. No grupo de beneficiários, 34% utilizam esterco enquanto 66% não utilizam, e no grupo de não beneficiários 22,2% utilizam esterco enquanto 77,8% não utilizam. Quanto ao uso de fertilizantes inorgânicos, 97,9% dos beneficiários e 98,1% dos não beneficiários afirmaram não utilizar este tipo de fertilizante.

Não há diferença significativa nas distribuições entre os dois grupos avaliados quanto ao uso de fertilizante orgânico, de esterco e de fertilizantes químicos de acordo com o teste estatístico de Mann-Whitney a uma significância de 5%.

Pode-se perceber que de maneira geral o uso de fertilizantes não é expressivo entre beneficiários e não beneficiários, mas entre os três tipos de fertilizantes pesquisados, o esterco é o mais utilizado e em ambos os grupos avaliados. O esterco apresenta maiores percentuais de uso por ser uma alternativa de fácil acesso e baixo custo em relação aos demais fertilizantes, sendo também ambientalmente preferível em relação aos fertilizantes inorgânicos.

Apesar de ambientalmente criticados, fertilizantes e defensivos químicos utilizados na produção podem ser considerados características que indicam modernização de técnicas e expansão do setor de agroquímicos, como aponta Silva *et al.* (2021) em pesquisa com beneficiários do P1+2 no semiárido cearense.

O Indicador de Utilização de Fertilizantes de beneficiários e de não beneficiários, foi de 0,4539 e 0,4136, respectivamente, ambos os valores baixos. Observa-se que na composição do Indicador de Utilização de Fertilizantes a variável que mais contribuiu foi a relacionada ao uso de fertilizantes químicos, com percentuais de 71,9% no indicador dos beneficiários e 79,1% no



indicador para o grupo dos não beneficiários, sendo a variável que também elevou o valor do indicador devido a baixa utilização de fertilizantes químicos entre os grupos entrevistados. É importante que se destaque que a relação entre o uso de fertilizantes químicos e o Indicador de Utilização de Fertilizantes é inversa, sendo a não utilização deste tipo de fertilizante mais importante para a sustentabilidade ambiental.

A variável referente ao uso de esterco teve participação intermediária no valor do indicador e a variável relativa ao uso de adubo orgânico contribuiu com os menores percentuais, o que já era esperado devido à baixa utilização de adubo orgânico (menor que 95%) tanto em beneficiários como em não beneficiários. De acordo com o Teste t não há diferença significativa, com 5% de significância, entre os valores do Indicador de Utilização de Fertilizantes entre os dois grupos analisados.

A participação absoluta e relativa de cada indicador para o Índice de Sustentabilidade Ambiental – ISA – de beneficiários e de não beneficiários está na Tabela 3, onde se observa o ISA de 0,4167 para os beneficiários e o ISA de 0,3927 para não beneficiários.

Tabela 3 - Participações absolutas e relativas dos Indicadores para o Índice de Sustentabilidade Ambiental dos grupos de beneficiários e não beneficiários.

Indicadores	Beneficiários		Não Beneficiários	
	Participação Absoluta	Participação Relativa (%)	Participação Absoluta	Participação Relativa (%)
Indicador de Preparo do Solo	0,1117	26,8	0,1134	28,9
Indicador de Plantio	0,1123	25,3	0,1227	31,2
Indicador de Controle de Pragas	0,0691	15,6	0,0532	13,6
Indicador de Utilização de Fertilizantes	0,1135	25,6	0,1034	26,3
ISA	0,4167	100	0,3927	100
Classificação	Baixo		Baixo	
Teste t	Estatística do Teste: t = 0,306; Significância = 0,770			

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O valor do Índice de Sustentabilidade Ambiental foi baixo tanto para beneficiários quanto para não beneficiários, sendo maior para o primeiro grupo analisado. A maior contribuição, também nos dois grupos, foi do Indicador de Preparo do Solo, com 26,8% e 28,9% em beneficiários e não beneficiários respectivamente.

O valor mais elevado do ISA para beneficiários do que para não beneficiários pode ser um indicativo de sucesso do Programa Uma Terra e Duas Águas – P1+2 –, pois apenas as variáveis ‘uso de trator’ e ‘rotação de culturas’ tiveram resultados piores para os beneficiários em relação aos não beneficiários, mas, ainda assim, sem diferença estatística.

Apesar de o valor do ISA ser maior para o grupo dos beneficiários, de acordo com o Teste t, não existe diferença significativa entre os valores do ISA de beneficiários e não beneficiários ao nível de significância de 0,770.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Programas como o P1MC e o P1+2 tem feito a diferença para famílias beneficiárias do semiárido cearense, cujo acesso à água pode se tornar difícil em episódios de seca. Isto fica claro, em especial, nos relatos dos beneficiários, que afirmam de forma uníssona que as cisternas são como presentes em suas vidas.

Mas, para além da percepção dos usuários, que é de extrema importância para a validação de qualquer política social ou ambiental que vise melhorias para a população, também é importante observar de forma técnica o grau de sucesso destas políticas.



Quanto à qualidade de vida da população, expressa em síntese pelo Índice de Qualidade de Vida - IQV, foi observado que o IQV de beneficiários foi menor que o de não beneficiários, quando se esperava o resultado contrário. Tal resultado pode indicar necessidade de maior acompanhamento dos beneficiários do P1+2 para que os diversos impactos positivos deste programa sejam sentidos e aproveitados pelos beneficiários. Também podem ser realizadas adaptações ou adequações técnicas que tornem mais expressivos os efeitos do programa, como a substituição das cisternas de enxurrada por cisternas de calçadão, uma vez que as cisternas de enxurrada, de acordo com relatos dos usuários nas visitas in loco, constantemente sofrem com entupimentos das tubulações, dificultando ou mesmo inviabilizando o uso adequado da cisterna.

Quanto à sustentabilidade ambiental oferecida por meio dos efeitos do P1+2, o Índice de Sustentabilidade Ambiental – ISA – foi ligeiramente maior para os beneficiários do que para os não beneficiários, expressando algum efeito do programa sobre a sustentabilidade ambiental na área de estudo. Ainda assim, o ISA para os beneficiários foi baixo, evidenciando, novamente, que existem fragilidades no contexto da segurança hídrica no semiárido nordestino, mesmo nas populações atendidas por programas como o P1+2.

Percebe-se que o P1+2 é de suma importância para o desenvolvimento das populações do semiárido, no entanto, se sugere, com base no exposto por meio das análises dos dados coletados e dos relatos da população ouvida, que sejam revistos pontos como o acompanhamento periódico dos beneficiários dos programas, com capacitações dos usuários tanto na execução das técnicas de uso de forma adequada, quanto em educação ambiental focada nas práticas sustentáveis e pautadas por consumo consciente dos recursos ambientais.

REFERÊNCIAS

Alencar, M. O., Justo, W. R., & Alves, D. R. (2018). Os efeitos do programa “Uma Terra e Duas Águas (P1+2)” sobre a qualidade de vida do pequeno produtor rural do semiárido nordestino. *Rev. Econ. NE*, 49(1), 165-180.

Almeida, E. A. (2021). *Aspectos do saneamento básico na zona rural de Janduí/RN: diagnóstico para a melhoria da qualidade socioambiental*. (Monografia) Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Caraúbas, Brasil.

Articulação Semiárido Brasileiro – ASA (2023a). Recuperado de <https://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc#metodologia-p1mc>.

Articulação Semiárido Brasileiro – ASA (2023b). Recuperado de <https://www.asabrasil.org.br/acoes/p1-2>.

Brito, L. T. L., Moura, M. S. B., & Gama, G. F. B. (2007). *Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro*. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido.

Cruz, I. S., Silva, A., Reis, E. O., Santos, D. S., & Garcia, E. O. (2020). Estudo comparativo das condições de saneamento rural em municípios do norte e nordeste brasileiro. *Braz. J. of Develop.*, 6(8), 54988-54006.

Farto, C. D., & Silva, T. C. (2020). Variações da qualidade da água de chuva e de açudes armazenada em cisternas em municípios do semiárido do estado da Paraíba. *Eng Sanit Ambient.*, 25(6), 859-871.



Gerhardt, T. E., & Silveira, D. T. (2009). *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS.

Gomes de Jesus, A., Temis, G. P., Airton, C. C., & Helierson, G. (2020). Prática da cultura da queima nas atividades agropecuárias e suas implicações no estado do Tocantins. *Revista de Políticas Públicas*, 24(1), 205-225.

Governo Municipal de Itapiúna (GMI) (2023). Recuperado de <https://www.itapiuna.ce.gov.br/omunicipio.php>.

Graça, J. C. P., Farias, M. S., Filho., Macedo, R. S., Cavalcante, E. C., Santos, R. V., & Campos, M. C. C. (2023). Análise espacial dos registros dos focos de calor em solos no município de Arari/MA entre os anos de 2010 a 2020. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, 16(3), 1419-1434.

Índices de aridez do estado do Ceará. (2023). Recuperado de http://www.funceme.br/?page_id=5826.

Lima, J.R; & Magalhães, A.R. (2018). Secas no Nordeste: registros históricos das catástrofes econômicas e humanas do século 16 ao século 21. *Parc. Estrat.* 23(46), 191-212.

Martins, M. F., & Cândido, G. A. (2012). Índices de desenvolvimento sustentável para localidades: uma proposta metodológica de construção e análise. *Revista de Gestão Social e Ambiental -RGSA*, 6(1), 03-19.

Ministério da Saúde (2023). *Gripe (influenza)*. Recuperado de <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/g/gripe-influenza>.

Moreira, A. L. A. A. L. (2019). *A contribuição da liderança comunitária para adoção de tecnologia social: um estudo em associações rurais no município de Pombos – PE.* (Dissertação) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil.

Nascimento Forte, M. P.; Pessoa, V. M.; Arruda, C. A. M.; Machado, M. F. A. S., Barbosa, M. I. S.; Carneiro, F. F. ... Sombra, L. L., Neto. (2022). Estratégia saúde da família rural no Nordeste do Brasil: percepções de profissionais sobre a saúde e ambiente. *Rev. APS.*, 25(Supl 1), 58-69.

Oliveira, L. A. S. & Khan, A. S. (2012). Programa de aquisição de alimento: o caso do paa-leite no município de Quixeramobim/Ceará. *Economia e Desenvolvimento*, 11(2), 138-170.

Prefeitura Municipal de Canindé (PMC) (2023). Recuperado de <https://www.caninde.ce.gov.br/omunicipio.php>.

Rocha, J. P., Nascimento, C. M., Silva, F. G., Santos, G. A., Maciel, A. C. R., Costa, V. R. B. ... Assunção, M. A. V. (2020). Cultivo de sementes crioulas de milho e feijão em consórcio e monocultivo em Ipangaçu-RN. *Braz. J. of Develop.*, 6(8), 58941-58950.

Santos, K. F. (2013) *Estudo dos impactos gerados pelas tecnologias sociais de gestão hídrica sobre a sustentabilidade do pequeno agricultor no semiárido cearense: o caso dos municípios de Cariús e Saboeiro.* (Dissertação) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.



Schmitt, J. F. A, Tahim, E. F., & Tavares, J. C. S. (2020). Adoção de inovações no semiárido: um estudo com usuários de cisternas de polietileno. *Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA*, 14(3), 39-56.

Silva, M. J. N., Khan, A. S., Costa, E. M., Amorim, D. I. M; & Tabosa, F. J. S. (2021). O impacto das tecnologias sociais sobre a geração de emprego e renda, e a sustentabilidade ambiental do pequeno agricultor do semiárido cearense. *Planejamento e políticas públicas*, 57.

Souza, M. (2014). Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2): uma iniciativa inovadora para o enfrentamento da pobreza rural. *Agriculturas*, 11(2), 12-15.

Tahim, E. F., Silva, F., & Lobo, E. A. (2022). Tecnologia social: a experiência dos usuários das cisternas de placas quanto ao tratamento de água. *Pretexto*, 23(2), 102-123.

von Sperling, M. (1996). Introdução à qualidade de águas e ao tratamento de esgotos. (2ed). Belo Horizonte, Brasil: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais.