

Erik Santos Passos
Doutorando em Engenharia Civil (Saneamento Ambiental) - UFC
erikspassos@gmail.com

Dayanara Mendonça Santos
Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente - UFS
dayanara.ufs@gmail.com

Ariovaldo Antônio Tadeu Lucas
Professor Associado no Departamento de Engenharia Agrícola - UFS
aatlucas@gmail.com

Gregório Guirada Faccioli
Professor Associado no Departamento de Engenharia Agrícola - UFS
gregorioufs@gmail.com

RESUMO

A escassez hídrica é resultado de uma diversidade de fatores: geográficos, políticos, ambientais e econômicos associados à desigualdade no acesso e uso dos recursos hídricos. Apesar de envolver parte da população em geral, nas regiões semiáridas rurais encontram-se situações mais problemáticas de acesso à água, atravancando o atendimento às demandas essenciais à manutenção da vida. As tecnologias sociais de captação e armazenamento de água firmam-se como alternativas para auxiliar populações que sofrem com a escassez de água. Sendo assim, esse estudo buscou avaliar e quantificar os impactos da implantação de tecnologias sociais para captar e armazenar água no semiárido sergipano. Através da matriz de Leopold, observação sistemática e entrevista semiestruturada, analisou-se os principais impactos no meio abiótico, biótico e antrópico e quantificou-se os impactos estabelecidos na região, obtendo-se um total de 70 impactos positivos e 6 impactos negativos.

Palavras-chave: Avaliação de Impacto Ambiental; Semiárido; Tecnologia Social.

ABSTRACT

Water scarcity is the result of a variety of factors: geographic, political, environmental and economic associated with inequality in access to and use of water resources. Despite involving part of the population in general, in the semi-arid rural regions there are more problematic situations in terms of access to water, making it difficult to meet the essential demands for the maintenance of life. Social technologies for capturing and storing water have established themselves as alternatives to help populations suffering from water scarcity. Therefore, this study sought to assess and quantify the positive and negative impacts on the implementation of social technologies to capture and store water in the semi-arid region of Sergipe. Through Leopold's matrix, systematic observation and semi-structured interviews, the main impacts in the abiotic, biotic and anthropic environment were analyzed and the impacts established in the region were quantified, obtaining a total of 70 positive impacts and 6 negative impacts.

Keywords: Environmental Impact Assessment; Semi-arid Region; Social Technology.



RESUMEN

La escasez de agua es el resultado de una variedad de factores: geográficos, políticos, ambientales y económicos asociados con la desigualdad en el acceso y uso de los recursos hídricos. A pesar de involucrar a parte de la población en general, en las regiones rurales semiáridas se presentan situaciones más problemáticas en cuanto al acceso al agua, lo que dificulta la satisfacción de las demandas esenciales para el mantenimiento de la vida. Las tecnologías sociales para captar y almacenar agua se han consolidado como alternativas para ayudar a las poblaciones que sufren escasez de agua. Por ello, este estudio buscó evaluar y cuantificar los impactos positivos y negativos en la implementación de tecnologías sociales para la captación y almacenamiento de agua en la región semiárida de Sergipe. A través de la matriz de Leopold, observación sistemática y entrevistas semiestructuradas, se analizaron los principales impactos en el ambiente abiótico, biótico y antrópico y se cuantificaron los impactos establecidos en la región, obteniendo un total de 70 impactos positivos y 6 impactos negativos.

Palabras clave: Evaluación de Impacto Ambiental; Semiárido; Tecnología social.

1.INTRODUÇÃO

As tecnologias sociais de captação de água consistem em estratégias de manejo e gestão dos recursos hídricos, à medida que promovem a descentralização da água em grandes propriedades e permitem sua redistribuição em diversos pontos de coleta e armazenamento. Considerando que a água é um bem público e que sua distribuição ocorre de forma irregular ou com déficits em algumas regiões (como o semiárido brasileiro), essas limitações, associadas a outras condições climáticas e econômicas, podem comprometer a subsistência das famílias que vivem nessas áreas.

Para Rauber et al. (2018), a gestão integrada dos recursos hídricos visa mitigar os conflitos por meio da busca pelo equilíbrio entre demanda e oferta de água, utilizando como estratégia as tecnologias sociais associadas às políticas públicas, como a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água. Esses programas são efetivados por meio de iniciativas como o Um Milhão de Cisternas (P1MC) e o Uma Terra e Duas Águas (P1+2), que têm por objetivo fornecer água para o uso doméstico e para a produção agrícola de famílias do semiárido brasileiro. Essas ações são geridas pela Articulação do Semiárido Nordestino (ASA) e executadas principalmente por instituições do terceiro setor.

As ONGs e outras organizações populares desempenham papel fundamental na adaptação às condições naturais do semiárido, à medida que enfatizam a importância do manejo sustentável, com tecnologias apropriadas e de baixo custo. Entre as principais tecnologias sociais hídricas utilizadas no Brasil, podem ser citadas: cisterna calçadão, cisterna de enxurrada, açudes, barreiro-trincheira, tanque de pedra ou caldeirão, bomba d'água popular, reservatórios cilíndricos e sistemas de aproveitamento de rejeitos da dessalinização das águas subterrâneas, entre outros (ANDRADE et al., 2017).

Tais projetos alteram a estrutura dos ambientes nos quais são introduzidos, sendo necessário conhecer o impacto dessas alterações. Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução nº 001, de 1986, impacto ambiental é qualquer alteração nas



propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente resultante das atividades humanas e que afete, direta ou indiretamente: a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, e a qualidade dos recursos ambientais.

A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) é uma ferramenta que serve para analisar as consequências de uma atividade ou projeto no ambiente, atuando também de forma preventiva. Faz parte da Política Nacional de Meio Ambiente, configurando-se como um instrumento de busca pela compatibilidade entre o desenvolvimento social e econômico (CAPITANIO, SOUZA e BERNINI, 2010). Para Gleber e Longhi (2018), uma metodologia bastante conhecida e amplamente aplicada em estudos de impacto ambiental para diversas atividades é a matriz de Leopold (LEOPOLD et al., 1971), cuja principal característica é a adaptabilidade, o que deu origem a uma série de outras matrizes de avaliação de impacto ambiental (STAMM, 2003).

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo apresentar os principais impactos das tecnologias sociais de captação e armazenamento de água aplicadas a comunidades do semiárido nordestino.

2. METODOLOGIA

A pesquisa consiste em uma avaliação de impactos ambientais de tecnologias sociais aplicadas ao semiárido de Sergipe, para tanto, são apresentadas as características e os procedimentos definidos.

2.1 Recorte Espacial Do Estudo

O presente estudo foi realizado no município de Carira, no semiárido sergipano, localizado no centro-oeste do estado, com pluviosidade média de 715 mm. A pesquisa foi conduzida com famílias contempladas pelos programas P1MC e P1+2. A Comissão Municipal da ASA no município de Carira, em conjunto com a Associação Mão no Arado de Sergipe (AMASE), destacou cinco comunidades aptas a receberem o programa P1+2, adotando como critérios o número de famílias, as dificuldades de acesso à água, a existência de beneficiários do P1+2, o grau de isolamento, entre outros fatores. Dentre essas comunidades, uma foi eleita como piloto e referência para fins de pesquisa no município de Carira. As demais foram incluídas em um sorteio, sendo elas: Lagoa dos Porcos, Assentamento Santo Antônio, Logradouro, Três Tanques e Povoado Macacos.



2.2 Tecnologias Sociais Analisadas

No Semiárido brasileiro, existem vastas tecnologias bem sucedidas de acesso e manejo da água para agropecuária e agricultura, as quais podem ser multiplicadas para as mais diferentes situações agroecológicas de cada região. Neste estudo, analisou-se as tecnologias de cisterna calçadão, cisterna enxurrada e barreiro trincheira, conforme as Figuras 1, 2 e 3, respectivamente.

Figura 1 - Cisterna calçadão.



Fonte: AMASE (2019).

Figura 2 - Cisterna Enxurrada.



Fonte: AMASE (2019).



Figura 3 - Barreiro Trincheira.



Fonte: AMASE (2019).

2.3 Coleta de Dados

Os dados foram coletados através de observação participante entre os anos de 2017 e 2020, de antes da implantação e depois da implantação do projeto P1+2. Aplicação de entrevista semiestruturada ao corpo técnico do projeto e reuniões com 101 famílias das comunidades contempladas.

2.4 Organização e Análise dos Dados

Foi realizada uma adaptação da matriz de Leopold (1971), ajustada do modelo apresentado por Gleber e Longhi (2018) com fins de identificar e quantificar os impactos positivos e negativos do uso dessas tecnologias sociais para os agricultores da área de estudo em questão. Os indicadores escolhidos foram elencados tomando por base não só os critérios da visita e entrevista, mas também os critérios de avaliação da metodologia AMBITEC-AGRO, já que agrega grandes fatores referentes ao processo agrícola e contribui para melhor engajamento da matriz produzida.

3. RESULTADOS

A análise dos resultados encontrados denota que não houve grandes variações de magnitude, na maioria dos casos a magnitude foi média. Não houve impactos ambientais negativos de maior magnitude, já os de média magnitude coube ao desmatamento, enquanto que os de baixa magnitude foram introdução de espécies exóticas e êxodo rural.



Por outro lado, análise dos indicadores de disponibilidade de água, pontos de captação, segurança e soberania alimentar e formação técnica e profissional, sugerem um nível de alta magnitude, resultando em alto impacto positivo. Após terem sido avaliados todos os indicadores compactuantes da matriz, os resultados possibilitaram gerar um valor numérico para os impactos positivos, negativos e suas totalidades levando em consideração a ponderação de cada importância. O quadro 01 indica todos os valores de magnitude e importância de cada ação analisada.

Quadro 1 - Adaptação da matriz de Leopold aplicada no município de CARIRA/SE.

COMPONENTE	INDICADOR	AÇÃO ANALISADA	IMPACTO POSITIVO						IMPACTO NEGATIVO					
			MAGNITUDE			IMPORTÂNCIA			MAGNITUDE			IMPORTÂNCIA		
			P	M	G	1	2	3	P	M	G	1	2	3
MEIO ABIÓTICO	TOPOGRAFIA	ALTERAÇÕES NA TOPOGRAFIA	x			x								
	SOLO	EROSÃO		x			x							
		MANEJO E USO DO SOLO		x			x							
	ÁGUA	DISPONIBILIDADE DE ÁGUA			x			x						
		QUALIDADE DE ÁGUA		x			x							
		PONTOS DE CAPTAÇÃO			x			x						
ATMOSFERA	ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO AR	x			x									
MEIO BIÓTICO	FAUNA	ALTERAÇÃO NO HÁBITAT DE ESPÉCIES	x			x								
		USO DE ESPÉCIES ADAPTADAS A REGIÃO		x			x							
		INTRODUÇÃO DE												
MEIO BIÓTICO	FLORA	ESPÉCIES EXÓTICAS							x			x		
		DESMATAMENTO								x			x	
		ALTERAÇÕES NA PAISAGEM	x			x								
MEIO ANTRÓPICO	SAÚDE	CONFORTO TÉRMICO E SALUBRIDADE DOS AMBIENTES DE MANEJO		x			x							

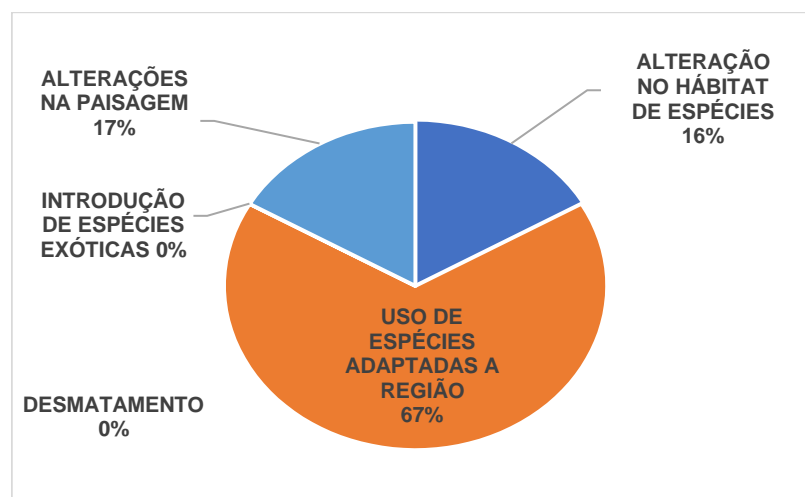


EMPREGO E RENDA	SEGURANÇA E SOBERANIA ALIMENTAR			x			x							
	ÊXODO RURAL							x				x		
	PRODUTIVIDADE E		x				x							
	GERAÇÃO DE RENDA E EMPREGO			x			x							
	EDUCAÇÃO	FORMAÇÃO TÉCNICA E PROFISSIONAL				x			x					
TOTAL		4	7	4	4	6	5	2	1	0	2	1	0	
IMPACTO TOTAL		70						-6						

Legenda: (P:1) Pequena magnitude; (M:2) Média magnitude; (G:3) Grande magnitude; 1 – Baixa importância; 2 – Média importância; 3 – Alta importância.

Inicialmente, foram vistos in loco, junto aos agricultores e famílias, os fatores ecológicos componentes na matriz dos elementos ambientais importantes. As análises dos meios abiótico, biótico e antrópico seguiram os procedimentos metodológicos e possibilitaram, por meio de referências bibliográficas, fazer um escopo resumido das ações e suas alterações no meio por meio dos gráficos abaixo. As variáveis que apresentaram maiores impactos positivos estão nos Gráfico 01, Gráfico 02 e Gráfico 03. Enquanto os destaques negativos, se encontram nos Gráfico 04 e Gráfico 05.

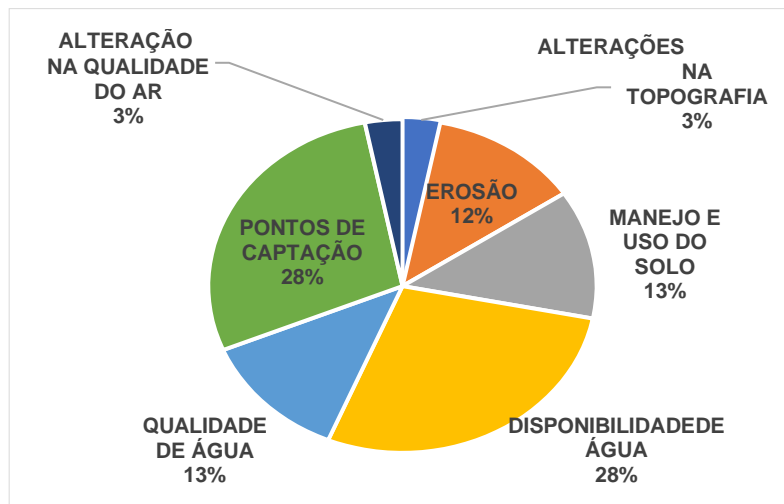
Gráfico 1 - Impactos positivos no meio biótico.



Fonte: Autores (2020).

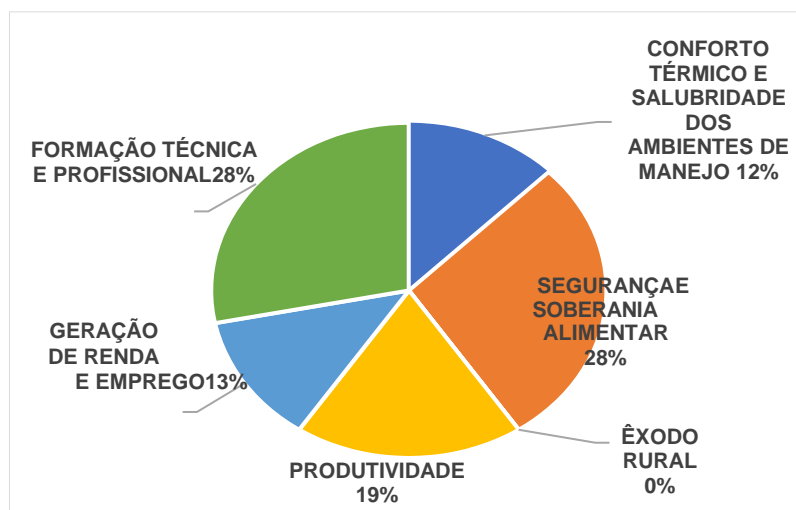


Gráfico 2 - Impactos positivos no meio abiótico.



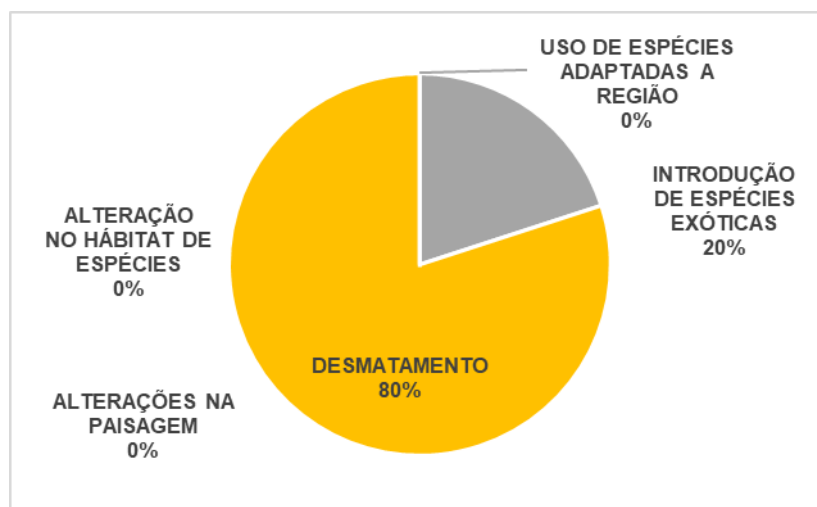
Fonte: Autores (2020).

Gráfico 3 - Impactos positivos no meio antrópico.



Fonte: Autores (2020).

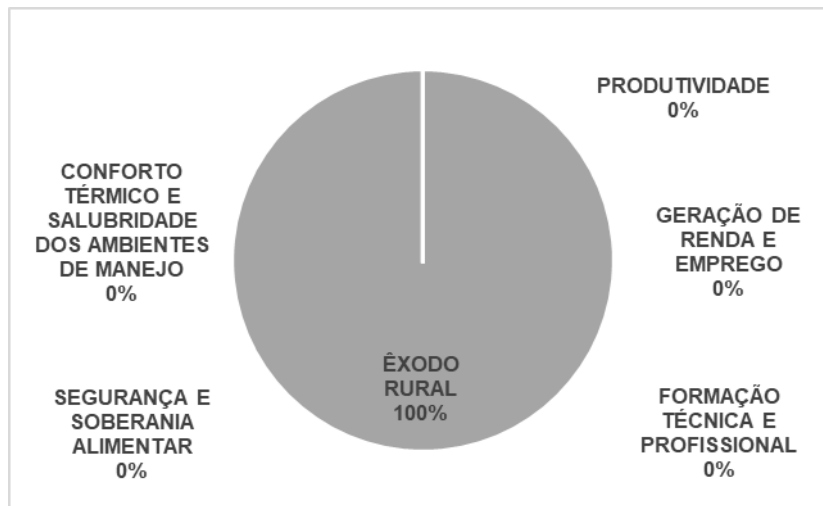
Gráfico 4 - Impactos negativos no meio biótico



Fonte: Autores (2020).



Gráfico 5 - Impactos negativos no meio antrópico.



Fonte: Autores (2020).

As alterações abióticas, bióticas e antrópicas se deram em função de ações direta e indiretamente relacionadas com as tecnologias sociais associadas as políticas públicas de redistribuição de água no semiárido.

3.1 Meio abiótico

Para o componente solo, considerando a topografia, observa-se que as tecnologias foram definidas com base nas características locais. Em alguns casos, foram necessárias pequenas alterações para aumentar ou reduzir o escoamento superficial. Quanto ao manejo e uso do solo, após a implantação do projeto, evidenciou-se uma leve redução do uso intensivo, do monocultivo e do pastejo. O aumento da produção agrícola em detrimento da pecuária contribuiu para a melhoria da cobertura do solo, além da criação de pequenas curvas de nível para evitar o carreamento de sedimentos para dentro dos reservatórios, o que ajudou na redução dos processos erosivos — ainda presentes na região.

Nesse sentido, Martins e Nogueira (2015) apontam que o manejo adequado das tecnologias pode refletir diretamente na conservação do solo. Medidas como a captação da água das chuvas, evitando o escoamento superficial e o conseqüente carreamento de sedimentos, bem como o uso de cobertura vegetal no entorno das tecnologias, podem ser potencializadas pelas dinâmicas climáticas da região. Esses efeitos variam conforme o sistema de captação adotado e as práticas conservacionistas aplicadas.

Quanto à qualidade da água, observa-se que, em muitos dos casos analisados, os agricultores consumiam, e ainda consomem, água proveniente de tanques e açudes da região. No entanto, essas fontes são utilizadas principalmente para o fornecimento aos animais e para irrigação na agricultura. Considerando os diferentes usos desses recursos hídricos e a quantidade de sedimentos em



suspensão observada, identificaram-se melhorias nas características qualitativas da água. Apesar disso, a qualidade da água ainda não é plenamente adequada. Estudos como os de Moraes et al. (2017) e Lima e Santos (2017) apontam elevados índices de contaminação por *Escherichia coli*, relacionados principalmente à manutenção e conservação dos sistemas de captação. O primeiro estudo, por exemplo, foi realizado com cisternas no estado de Sergipe.

Em relação à quantidade de água, as tecnologias demonstraram eficiência em alterar a realidade das famílias, com a instalação de 101 novos pontos. Contudo, é importante destacar que, embora essas tecnologias promovam o desenvolvimento socioeconômico local, elas não são suficientes para transformar completamente a dinâmica e a organização dessas comunidades. Isso porque alguns problemas decorrem de fatores naturais, como a sazonalidade e o déficit hídrico, os quais não podem ser plenamente solucionados. Tais evidências também são abordadas no trabalho de Araújo (2007), que afirma que os programas sociais ou ações públicas voltadas à regularização da oferta de água não são, por si só, suficientes para atender a todas as demandas produtivas e domésticas.

O IBEAS (2014), em seu estudo, relata que, embora exista orientação, nem todos os moradores adotam as técnicas de tratamento ou realizam ajustes no processo de armazenamento da água para garantir melhorias significativas em sua qualidade. Apesar disso, a implementação da cisterna de água para consumo representou um marco na melhoria da qualidade de vida e nas condições socioeconômicas das famílias, com avanços observados na educação, no fornecimento de água tratada, na atuação de agentes comunitários de saúde, entre outros aspectos.

Quanto às alterações na qualidade do ar, os produtores relataram redução no uso de biocidas, especialmente associados à produção de milho em uma das comunidades. No entanto, essa prática ainda é bastante comum no município como um todo. Dessa forma, não há como associar diretamente essa redução ao uso das cisternas, mas sim a aspectos produtivos e culturais específicos.

3.2 Meio biótico

Para a fauna, a introdução de novas áreas agricultáveis e de reservas hídricas possibilitou que produtores rurais retomassem a criação de espécies animais, como galinhas caipiras e caprinos. A criação de ovelhas e bovinos ainda mantém significativa importância na região. A diversificação da vegetação, por sua vez, favoreceu tanto espécies mais adaptadas ao ambiente local quanto outras de manejo mais difícil.

Em relação à flora, ainda há interesse por espécies exóticas, principalmente voltadas à alimentação animal. No entanto, alguns agricultores iniciaram o uso de plantas nativas da região como alternativa forrageira, visando à redução do consumo de insumos externos, tanto na pecuária



quanto na agricultura. O desmatamento, por outro lado, ainda é expressivo na região e não sofreu alterações significativas em função da adoção das tecnologias. Essa variável está mais diretamente relacionada a fatores culturais, como a retirada de madeira para produção de carvão e construção de cercas, práticas que aumentam à medida que cresce a ocupação demográfica. As alterações nas paisagens ocorrem de forma pontual, em nível de propriedade, geralmente relacionadas ao aumento da produtividade agrícola proporcionado pela maior disponibilidade hídrica.

3.3 Meio antrópico

Quanto à saúde, ao conforto térmico e à salubridade nos ambientes de manejo humano e animal, destaca-se o uso de telas para redução da evapotranspiração e da incidência solar, bem como a construção de instalações adequadas para o manejo dos animais. Outro fator de significativa relevância é o consumo de água de melhor qualidade, considerando que alguns reservatórios com altos níveis de antropização, anteriormente utilizados como última alternativa durante a estiagem, agora são utilizados em menor escala.

A segurança e soberania alimentar foram fatores determinantes na elevação do indicador ambiental, impulsionadas pelo aumento na diversidade e quantidade de alimentos produzidos, aliado à redução no uso de insumos externos com potencial de contaminação. Conforme Ferreira et al. (2015), as cisternas proporcionam melhorias na qualidade alimentar ao permitirem a inserção de frutas e hortaliças na dieta das famílias.

Outro fator diretamente associado ao aumento da produção é a elevação da renda familiar, o que também resultou no crescimento da permanência no campo. Em algumas propriedades, houve o retorno de membros da família que haviam migrado. Embora não haja evidência clara de uma relação direta com a tecnologia, constatou-se, em determinadas comunidades, a manutenção do fluxo pendular de trabalhadores temporários.

No campo da educação, os impactos das tecnologias sociais estão ligados à realização de cursos de profissionalização oferecidos pelas equipes técnicas dos projetos P1+2 e P1MC. Tais iniciativas utilizaram processos educativos baseados na extensão horizontal, com foco na experimentação e na troca de saberes. Dutra (2017) reforça que essas tecnologias sociais de captação se configuram como instrumentos de democratização da água. O P1MC, embora dependa da ocorrência de chuvas, demanda ações complementares para reduzir a penosidade do trabalho, enquanto o P1+2 permite a produção agrícola em pequena escala e próxima às residências — reduzindo, principalmente, o esforço das mulheres, geralmente responsáveis pela busca da água, como também evidenciado nesta pesquisa.

De modo geral, a matriz de Leopold confirma os impactos observados in loco: a fauna foi impactada positivamente, enquanto a flora sofreu efeitos negativos, que podem acarretar



consequências para a região. Os impactos relacionados à educação e à renda são considerados especulativos, visto que as ações educativas e de incentivo só podem ser plenamente avaliadas com os resultados futuros.

Apesar de a construção das tecnologias ter ocorrido em áreas anteriormente inexploradas, os sistemas sociais de captação de água apresentaram significativamente mais benefícios do que impactos negativos. O Quadro 02 resume os impactos e seus respectivos graus, permitindo compreender de que forma a implantação dessas tecnologias afetou, positiva ou negativamente, os meios abiótico, biótico e antrópico.

Quadro 2 - Resumo quantificado dos impactos positivos e negativos por componente

COMPONENTE	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
MEIO ABIÓTICO	32	0	32
MEIO BIÓTICO	6	5	11
MEIO ANTRÓPICO	32	1	33
TOTAL	70	6	76

Fonte: Autores (2020).

4. CONCLUSÕES

A aplicação da matriz de Leopold com elementos da metodologia AMBITEC-AGRO possibilitou avaliar os impactos positivos e negativos em relação as variáveis abióticas, bióticas e antrópicas. As tecnologias sociais de captação e armazenamento de água, promovem de forma positiva a sustentabilidade dos empreendimentos, independência social e garantia de direitos fundamentais para a comunidade do semiárido. Conforme análise metodologicamente desenvolvida no estudo, somou-se um total de 70 impactos positivos associados à implantação das tecnologias na região.

Os impactos negativos estão associados, principalmente, a fatores naturais ou culturais, como o êxodo rural, mais comum nos períodos de estiagens severas e desmatamento. O mesmo é associado as práticas culturais, que juntamente ao uso de espécies exóticas, buscam ajustes as práticas disseminadas pelas grandes propriedades da região. O trabalho aponta uma totalidade de 6 impactos negativos na aplicação das tecnologias sociais, reiterando que num balanço entre impactos positivos e negativos, essas atividades de captação e armazenamento de água constituem-se extremamente benéficas e de poucos impactos negativos à região.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. R. S., PINHEIRO, G. M., ANDRADE, E. K. P., SANTOS, M. K. S., CAMPELO, K. B. F. Principais sistemas de captação de água de chuva: uma forma de diminuir os efeitos das secas prolongadas no município de Lagoa do Ouro, Pernambuco. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 6, n. 2, p. 101-128, 2017.



ARAÚJO, V. M. **Programas, projetos, ações públicas e gestão das águas no Semi-Árido: uma avaliação de Januária**, MG. 2007. 116p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/2615/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Programas%2C%20projetos%2C%20a%C3%A7%C3%B5es%20p%C3%BAblicas%20e%20gest%C3%A3o%20das%20%C3%A1guas%20no%20Semi-%C3%81rido.pdf>. Acesso em: Dezembro de 2020.

CAPITANIO, E., SOUZA, L. A., BERNINI, L. P. Estudo de Impacto Ambiental. 2010. 31f. Trabalho de Conclusão de Módulo (Curso de Pós Graduação Lato Sensu em Direito Ambiental) - Faculdade Senai de Tecnologia Ambiental - Mário Amato, São Bernardo do Campo, 2010.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986.

DUTRA, C. K. T. **O papel da articulação do semiárido Brasileiro (ASA) e o programa um milhão de cisternas (P1MC) no semiárido Potiguar**. RN. 2017. 132 p. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/24456/1/CamilaKayssaTarginoDutra_DISSE RT.pdf>. Acesso em: Dezembro de 2020.

FERREIRA, E. P.; BRITO, L. T. L.; CAVALCANTI, N. B.; ROLIM NETO, F. C.. Cisternas de produção para melhoria da qualidade de vida no Semiárido do estado de Pernambuco. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 4, p. 13, 2015. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v10i4.3613>.

GEBLER, L., & LONGHI, A. Aplicação da matriz de Leopold para avaliação expedita de impacto ambiental na produção de morangos: um estudo de caso em Ipê (RS). **AMBIÊNCIA**, v. 14, n.3, 709-727, 2018.

LIMA, D., SANTOS, J. Qualidade da água de cisternas usadas pelas famílias do distrito de novo paraíso - Jacobina-BA. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n. 25, p. 1419-1429, 2017. http://dx.doi.org/10.18677/encibio_2017b119.

MARTINS, C. A. S., NOGUEIRA, N. O. Areas rainwater capture in rural properties. **Nucleus**, v. 12, n. 1, p. 87-106, 2015. <http://dx.doi.org/10.3738/1982.2278.1342>.

MORAIS, G. F. O., SANTOS, N. A., VASCO, A. N., BRITTO, F. B. Manejo, aspectos sanitários e qualidade da água de cisternas em comunidades do semiárido sergipano. **Gaia Scientia**, São Cristóvão, v. 2, n. 11, p. 218-230, 2017.

RAUBER, D., RIPKA, A., SILVA, C., GOMES, F., FUGII, G. A tecnologia social como elemento de contribuição para a gestão integrada de recursos hídricos. **XI Jornadas Latino-Americanas de Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia**. UTFPR. Curitiba, 2019.

STAMM, H. R. **Método para Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) em projetos de grande porte: Estudo de caso de uma usina termelétrica**. 2003. Tese de Doutorado (Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2003.