

AVALIAÇÃO *EX-POST* DE PROGRAMA IMPLEMENTADO COM RECURSOS DA COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS: uma ferramenta de apoio à gestão na bacia hidrográfica do rio Doce

Ex-post assessment of program implemented with resources from water use charges: a tool for management support in Doce River watershed

Anderson de Assis Morais^{1*}

Fabiano Henrique da Silva Alves²

RESUMO

Uma parcela importante da demanda total de água na bacia hidrográfica do Rio Doce é devida à irrigação, especialmente no estado do Espírito Santo. Considerando essa situação, os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) aprovaram o Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura – P22. Este estudo teve por objetivo realizar uma avaliação qualitativa e quantitativa da implementação do P22 na Unidade de Análise (UA) do rio São José, no Espírito Santo, que tem a irrigação como principal uso consuntivo da água. Foram definidos categorias, indicadores e índices de avaliação, possibilitando a obtenção, consolidação e avaliação do programa. O P22 foi implementado de forma satisfatória para 90% dos participantes na pesquisa. Houve boa aceitação, disposição em recomendar o programa a outras instituições ou produtores e disposição para participar novamente do programa. Para 80% dos participantes o P22 foi a primeira experiência com uma ação de incentivo ao uso racional da água na agricultura e para 100% dos produtores foi o primeiro contato com uma tecnologia de manejo da água na irrigação. De acordo com as categorias, indicadores e índices de avaliação definidos, o Programa P22 obteve um percentual de 74%, estando na Situação de Implementação "BOM". A avaliação do P22 mostrou-se uma importante ferramenta de gestão de recursos hídricos, contribuindo para o processo decisório sobre a sua continuidade, na medida em que foram conhecidos os seus resultados, considerando não só os apresentados pela entidade executora, mas também pelos pontos de vista dos participantes do programa.

Palavras-chave: Programa P22. Uso racional da água. Programas públicos.

¹ Doutor e mestre em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Especialista em Gestão Ambiental. Graduado em Ciências Biológicas. Professor Adjunto na Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) – campus Itabira. Docente no mestrado de Gestão e Regulação de Recursos Hídricos do ProfÁgua, pela Unifei campus Itabira. – e-mail: andersonamorais@gmail.com * Autor correspondente

² Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos do ProfÁgua (UNIFEI). Especialista em Gestão Normativa de Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Capina Grande (UFCG). Especialista em Gestão Agroindustrial pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Engenheiro Agrônomo e Engenheiro de Segurança do Trabalho. Trabalha na Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), filial Governador Valadares-MG. – e-mail: fabianohsalves@gmail.com

ABSTRACT

An important portion of the total water demand in the Doce river watershed is for irrigation, especially in the state of Espírito Santo. Considering this situation, the Watershed Committees (WSCs) approved of the Program to Encourage Rational Use of Water in Agriculture – P22. This study aimed to perform a qualitative and quantitative assessment of the implementation of P22 in the Unit of Analysis (UA) of São José River, in Espírito Santo, which has irrigation as the main consumptive use of water. Categories, indicators, and evaluation indexes were defined, enabling the achievement, consolidation and assessment of the program. P22 was satisfactorily implemented for 90% of participants in the research. There was good acceptance and willingness not only to recommend the program to other institutions or farmers, but also to participate again. According to 80% of the participants, P22 was their first experience with an action to encourage the rational use of water in agriculture and for 100% of the farmers it was their first contact with water management technology for irrigation. According to the categories, indicators and evaluation indexes defined, P22 obtained a percentage of 74%, being in the Implementation Situation considered as "GOOD." The assessment of P22 proved to be an important tool to manage water resources, contributing to the decision-making process in its continuity, to the extent that its results were known, considering not only those presented by the responsible entity, but also from the viewpoint of the program participants.

Keywords: P22 Program. Water rational use. Public programs.

Data de submissão: 29/10/2021

Data de aprovação: 10/02/2022

1 INTRODUÇÃO

A avaliação de políticas e programas governamentais é de grande relevância para subsidiar as funções de formulação e planejamento de políticas públicas e de gestão governamental, na medida em que informa a necessidade de reformulações ou ajustes. Uma avaliação sistemática, contínua e eficaz desses programas pode ser um instrumento fundamental para se alcançar melhores resultados e proporcionar uma melhor utilização dos recursos neles aplicados (COSTA; CASTANHAR, 2003; BRUM, 2006).

Na literatura há relatos da avaliação de programas públicos em diversas áreas, como na gestão de saúde pública, citado por U.S. Department of Health and Human Services (2011), e em programas sociais, citado por Jannuzzi (2014), dentre outras. Para Brum (2006), o processo de avaliação consiste na realização de uma investigação aplicada com objetivo de conhecer, explicar e avaliar o nível de realização (resultados e impactos) pelas políticas e

programas públicos, além de contribuir com elementos ao processo de tomada de decisões para melhorar os efeitos da atividade avaliada.

Historicamente, como aponta Costa e Castanhar (2003), não se tem tido a preocupação na administração pública brasileira de avaliar programas públicos, em geral, e programas sociais, em particular. Durante anos, a produção de conhecimento técnico na busca da melhoria dos padrões de gerenciamento do setor público sempre esteve muito mais voltada para os processos de formulação de programas do que para aqueles relacionados à sua implementação e avaliação. No mesmo sentido, Guberman e Knopp (2009) apontam que a dificuldade do estabelecimento de um processo de institucionalização generalizada das sistemáticas de avaliação na administração pública brasileira encontra explicações nos traços culturais historicamente consolidados no país. O Brasil é um país cuja sociedade, além de possuir relações baseadas no clientelismo, personalismo e patrimonialismo, tem por hábito atribuir os problemas e fracassos a fatores externos e a terceiros, inexistindo, assim, uma cultura de responsabilização.

Considerando-se o momento da realização da avaliação objeto deste trabalho, pode-se classificá-la como *ex-post*, que é aquela realizada durante a execução de um programa ou ao seu final, quando as decisões são baseadas nos resultados alcançados (BRASIL, 2018). Neste tipo de avaliação, julga-se se um programa em execução deve continuar ou não, com base nos resultados obtidos até o momento. Se a resposta for positiva, julga-se se cabe manter a formulação original ou sofrer modificações. Por sua vez, quando o programa já foi concluído, julga-se a pertinência do uso futuro da experiência, ou seja, se o mesmo tipo de programa deve ser implementado novamente ou não.

1.1 Usos e demandas da água para irrigação na bacia hidrográfica do rio Doce

Segundo o Consórcio Ecoplan - Lume (2010), pouco mais da metade da vazão retirada na bacia do rio Doce se destina ao uso da irrigação (51%, correspondente a $15,143 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), sendo que no estado de Minas Gerais esse tipo de uso representa 37% ($5,954 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), valor superior aos 33% do abastecimento urbano ($5,324 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Já no Espírito Santo o uso para irrigação representa 81% das retiradas.

A demanda para a irrigação na bacia do rio Doce está concentrada nas sub-bacias hidrográficas localizadas no médio e, principalmente, no baixo Doce, sendo a demanda

localizada nas unidades de análise capixabas Santa Maria do Doce, Guandu e São José superior a 60% ($9,189 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) da estimativa de demanda total para uso na irrigação na bacia hidrográfica do rio Doce. A unidade do São José, que inclui a sub-bacia de mesmo nome, a do rio Pancas e a região denominada Barra Seca, compreende 33,4% ($5,053 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) da demanda total estimada para uso na irrigação (CONSÓRCIO ECOPLAN – LUME, 2010).

1.2 O Programa de Incentivo ao Uso Racional da Água na Agricultura (P22)

O Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH) da bacia hidrográfica do rio Doce apresenta diversos programas, projetos e ações voltados ao enfrentamento dos principais problemas relacionados aos recursos hídricos nesta bacia, sendo selecionados pelos Comitês de Bacias Hidrográficas – CBHs os prioritários para serem implementados com recursos públicos oriundos da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos. Dentre estes programas, tem-se o “P22 - Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura”, que identifica áreas irrigadas em trechos críticos e áreas com potencial de poluição devido ao beneficiamento de produtos agrícolas para o incentivo a práticas de conservação e uso racional de água na agricultura (CONSÓRCIO ECOPLAN-LUME, 2010).

A primeira experiência quanto à implementação do P22 na bacia do rio Doce foi contratada em 2013 pelo Instituto BioAtlântica - IBIO. O escopo desta contratação previa que a implementação do P22 ocorresse em três etapas, nas Unidades de Análise onde a irrigação é responsável pela maior demanda de água. Foram identificadas áreas irrigadas em trechos críticos das bacias indicadas, com verificação das condições das estruturas de captação, da condução técnica das lavouras, do processo de outorga e licenciamento, e estimativa, via modelo hidrológico, da vazão outorgável nos pontos de captação. Definiram-se também estratégias de cobrança e de divulgação de informações sobre as necessidades de água das culturas e análise de valores que gerassem o incentivo ao aumento da eficiência do uso de água na irrigação pela tarifação. É importante ressaltar a abertura de um canal de comunicação institucional entre os Comitês e a população rural via serviços públicos e privados de assistência técnica e extensão rural para apresentação de demandas não identificadas pela análise de imagens de satélite, impactos não previstos na implantação da Cobrança, situações de conflitos não identificados, entre outros (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE - CBHDOCE, [201?]).

O programa P22 foi desenvolvido simultaneamente em 40 propriedades rurais localizadas em cada Unidade de Gestão de Recursos Hídricos – UGRH contemplada da bacia do rio Doce, totalizando 80 propriedades rurais em cada uma das três etapas realizadas – ao todo 240 propriedades rurais, com um valor total de R\$ 2.235.686,07. Esse programa foi definido como uma “Ação essencial para a unidade de análise” do São José, tendo sido investido nesta bacia hidrográfica o valor de R\$ 459.600,00 (CONSÓRCIO ECOPLAN-LUME, 2010; CBHDOCE, 2017, 2018).

Para cada produtor contemplado pelo programa P22 foi realizada a doação e capacitação para utilização de um aparelho evapopluiométrico denominado irrigâmetro a ser utilizado no manejo da irrigação. Segundo Oliveira *et al.* (2008), este equipamento introduz grande simplicidade no manejo da água em áreas irrigadas, fornecendo uma resposta prática às duas perguntas básicas do manejo de irrigação: quando e quanto irrigar, visando otimizar o uso da água para este fim.

A conclusão do programa se deu no ano de 2017, após encerramento do contrato com a empresa executora. Este trabalho teve como objetivo avaliar de forma qualitativa e quantitativa o P22 após a sua implementação na Unidade de Análise do São José. Para isso, foram definidos categorias, indicadores e índices de avaliação para coleta de dados, buscando-se identificar as potencialidades e fragilidades que permitirão subsidiar a elaboração de futuros programas, contribuindo para a melhoria da gestão dos recursos hídricos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A UA São José é composta pela sub-bacia do rio São José propriamente dita, que ocupa uma área de 2.406 km², pela sub-bacia do rio Pancas, com área de 1.181 km², pela região hidrográfica do rio Barra Seca, que ocupa 4.268 km², além da área de drenagem de outros rios de menor porte (ex: rio Bananal), a chamada área incremental, que corresponde a 1.888 km² (MAPA 1).

Segundo o Consórcio Ecoplan-Lume (2010), a irrigação é o principal uso consuntivo da água na UA São José, representando 79% do uso. A seguir vem o abastecimento

de dados foram aplicados. A amostragem foi dimensionada considerando abranger todos os tipos de participantes do P22, dividindo-os em dois grupos:

Gestores, parceiros e membros dos Comitês de Bacia Hidrográfica que atuaram na implementação do P22, no total de onze participantes, sendo: três representantes de instituições parceiras, dois do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) e um de Secretaria de Meio Ambiente de município contemplado com o P22; três membros do CBH Pontões e Lagoas do Doce; e cinco dos gestores do Programa, sendo três da empresa contratada e dois do IBIO.

Produtores rurais contemplados com o P22, sendo entrevistado ao menos um produtor rural de cada município contemplado na bacia. A definição do número mínimo de produtores a serem entrevistados foi feita seguindo critérios definidos por Gil (2008) e Machado e Dupas (2013), sendo entrevistados 29 produtores rurais, que corresponde a 72,5% dos produtores rurais participantes do programa P22 na bacia. Cabe ressaltar que devido à pandemia de Covid-19 as entrevistas foram conduzidas por telefone ou por via eletrônica (*e-mail* e/ou formulário eletrônico).

2.3 Definição de categorias, indicadores e índices de avaliação para o programa P22

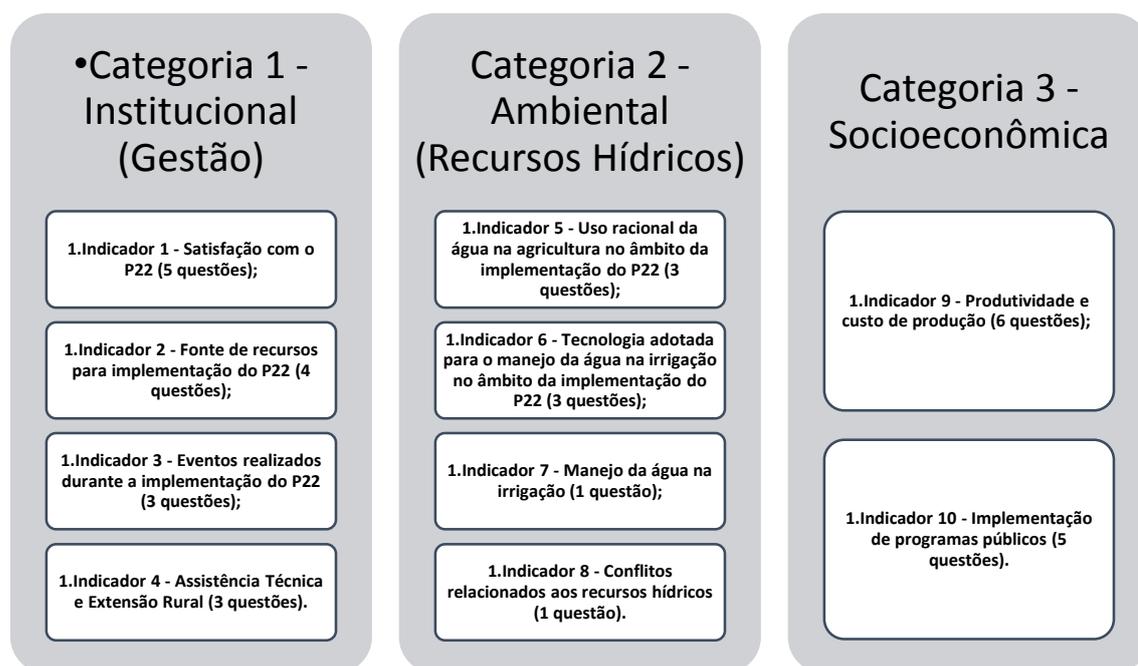
Para a realização de uma avaliação qualitativa e quantitativa da implementação do P22 foram definidos categorias, indicadores e índices de avaliação, que são descritos a seguir.

2.3.1 Definição das Categorias

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que é o principal produtor e coordenador do Sistema Estatístico Nacional, publica os indicadores do desenvolvimento sustentável, adaptados à realidade brasileira, considerando as dimensões “Ambiental, Social, Econômica e Institucional” (IBGE, 2015).

Neste trabalho, para a construção dos indicadores, foram definidas três categorias adaptadas de IBGE (2015): 1. Institucional (Gestão); 2. Ambiental (Recursos hídricos) e 3. Socioeconômica. A cada categoria foi atribuída uma quantidade de indicadores relacionados à mesma. A Figura 1 apresenta as categorias e os indicadores utilizados para cada categoria.

Figura 1 – Categorias e respectivos indicadores



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

2.3.2 Definição dos Indicadores de Implementação

Com a definição das categorias, passou-se à formulação de indicadores de desempenho utilizados para avaliar a implementação do P22. Desta forma, estes indicadores foram denominados “indicadores de implementação”, que foram elaborados a partir dos objetivos e características relacionados ao P22 e à sua implementação, gerando um indicador específico para cada objetivo ou característica que se pretende avaliar.

Assim, para cada categoria, foram definidos os respectivos indicadores, num total de 10, conforme a Figura 1. Desta forma, os indicadores foram propostos com resultados de avaliação com uma escala variando entre 0 e 1. Cada indicador possui um número de questões relacionadas a ele, sendo utilizadas para este critério somente as questões objetivas, com uma escala segundo Likert (1932) e adaptada de acordo com Mota (2018). As respostas às questões foram classificadas conforme a Tabela 1, sendo que o resultado referente a cada questão foi a média das respostas, considerando sua classificação.

Tabela 1 – Modelo simplificado da construção das condições dos indicadores

Pontuação	Resposta
0,00	Muito insatisfeito / Discordo totalmente
0,25	Insatisfeito / Discordo
0,50	Indiferente
0,75	Satisfeito / Concordo
1,00	Muito satisfeito / Concordo totalmente

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Com exceção dos indicadores 3, 5 e 9, todos os demais possuem questões complementares, com o objetivo de agregar conhecimento sobre o indicador, mas que não receberam notas, portanto não computando no somatório dos valores obtidos para a categoria correspondente. O indicador 10 é o único que possui somente questões complementares, pois trata da percepção do entrevistado quanto à implementação de programas públicos, com o objetivo de trazer para o trabalho informações sobre o tema, mas da mesma forma que as demais questões complementares, não recebeu notas.

Em algumas questões que compõem os indicadores havia o interesse em se avaliar a percepção quanto ao grau de concordância ou de satisfação dos entrevistados. Desta maneira, na discussão dos resultados, agruparam-se as categorias “Satisfeito e Concordo”, assim como “Muito satisfeito e Concordo totalmente”. Já para indicar o grau de insatisfação e discordância, agruparam-se as categorias “Insatisfeito e Discordo” e as categorias “Muito insatisfeito e Discordo totalmente”. Mais informações sobre as questões estão disponíveis em Alves (2020). Dessa forma, cada categoria terá o seu conjunto de indicadores de implementação específicos.

2.3.3 Aplicação das Categorias e Indicadores

Após a aplicação dos questionários, as respostas foram tabuladas e classificadas. Desta forma, a média das notas de cada questão, referente a um determinado indicador, foram inseridas na matriz da categoria correspondente.

Com a aplicação dos questionários de pesquisa com as categorias e indicadores definidos anteriormente, foi proposto o Índice de Implementação do P22. Por meio deste índice foi possível analisar os valores alcançados pelos indicadores de implementação e determinar o

grau de implementação do P22. A classificação foi proposta por meio de matrizes específicas para dois níveis de análise, adaptado de Mota (2018):

- a) Nível de categorias, englobando um grupo de indicadores;
- b) Nível de programa, englobando um grupo de categorias.

Com a matriz de cada categoria construída, foram inseridas as notas de cada questão correspondente a determinado indicador. O ótimo numérico de cada indicador é a soma da pontuação máxima que pode ser alcançada por suas questões. O ótimo numérico de cada categoria é a soma da pontuação máxima que pode ser alcançada por seus indicadores.

Segundo Cifuentes, Izurieta e Turrialba (2000), a leitura e interpretação dos valores obtidos devem ser feitas do ponto de maior hierarquia (categorias) para os pontos de menor hierarquia (indicadores e questões). Seguindo esta ordem é possível identificar indicadores e questões com baixa pontuação dentro de categorias que receberam percentuais mais próximos do ótimo, onde estão os problemas de implementação e onde se devem implantar medidas corretivas. Mota (2018) reforça que a categoria está no topo da hierarquia e permite visualizar os aspectos globais de implementação, já os indicadores possuem maior sensibilidade para identificar um objetivo ou característica com melhor ou pior resultados.

A análise completa do Índice de Implementação do P22 se baseia na inter-relação do Percentual do Ótimo (%) encontrado na Matriz de Implementação do P22, da Faixa de Implementação e da Condição de Implementação (TABELA 2). Um esquema de cores foi empregado para facilitar a visualização das correlações entre as faixas e as condições de implementação e potencializar os sinais de alerta, baseado no Índice de Qualidade da Água – IQA utilizado pelo Igam – Instituto Mineiro de Gestão das Águas. O procedimento adotado permite, observadas as regras da metodologia, incluir, modificar ou excluir os indicadores de acordo com as características de cada programa a ser avaliado, contudo, o avaliador deverá verificar se haverá alteração na eficiência dos resultados obtidos.

Tabela 2 – Faixas e Condições de Implementação do P22

Faixas de Implementação (%)	Condições de Implementação
91 a 100	ÓTIMA
71 a 90	BOA
51 a 70	RAZOÁVEL
26 a 50	RUIM
0 a 25	PÉSSIMA

Fonte: Mota (2018)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Categoria 1: Institucional (Gestão)

O somatório dos valores alcançados em cada questão dos indicadores 1, 2, 3 e 4 resultou no valor total da categoria de 10,24. Considerando o total ótimo de 15, esta categoria obteve um percentual do ótimo de 68%, alcançando a condição de implementação "Razoável" (TABELA 3).

Tabela 3 – Matriz da categoria 1: Institucional (Gestão) – valores médios

CATEGORIA 1	Indicador 1					Total Indicador	Indicador 2				Total Indicador	Indicador 3			Total Indicador	Indicador 4			Total Indicador	TOTAL CATEGORIA	Total Ótimo	Percentual do Ótimo (%)
	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5		Questão 6	Questão 7	Questão 8	Questão 9		Questão 10	Questão 11	Questão 12		Questão 13	Questão 14	Questão 15				
Valor alcançado	0,81	0,87	0,80	0,81	0,81	4,10	0,61	0,64	0,87	0,67	2,79	0,64	0,73	0,89	2,26	0,58	0,36	0,16	1,09	10,24	15	68%
Total Ótimo	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	4	1	1	1	3	1	1	1	3			
Percentual do Ótimo (%)	81%	87%	80%	81%	81%	82%	61%	64%	87%	67%	70%	64%	73%	89%	75%	58%	36%	16%	36%			

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Posteriormente, passou-se à avaliação referente aos seus indicadores e suas questões desta categoria. O indicador 1, que trata da satisfação com o P22, obteve um percentual

do ótimo de 82%, sendo enquadrado na condição de implementação do indicador "Bom". Para 90% dos participantes o P22 foi implementado de forma satisfatória e aceitariam participar novamente do programa. Cerca de 98% dos participantes demonstraram uma satisfação no que diz respeito à discussão prévia com os produtores rurais sobre os objetivos e metas do P22 no início de sua execução e o recomendariam a outro produtor/instituição. Ainda foi possível constatar que 80% dos participantes da pesquisa nunca haviam participado de outra ação de incentivo ao uso racional da água e que 100% dos participantes da pesquisa não utilizavam alguma tecnologia de manejo da água na irrigação antes de serem contemplados com o P22.

O indicador 2, que trata das questões relacionadas à fonte de recursos para implementação do P22, obteve um percentual do ótimo de 70%, sendo enquadrado na condição de implementação do indicador "Razoável". Os participantes foram quase unânimes (98%) em afirmarem que o comitê de bacia deveria continuar a destinar mais recursos para o P22, apesar de apenas 58% destes concordarem que os recursos do P22 vieram exclusivamente da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos. Ainda, 65% dos participantes aceitariam continuar apoiando o P22 mesmo sem a disponibilização dos recursos da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, o que é um indicativo que o programa atendeu a expectativa da maioria dos produtores contemplados.

As questões complementares para este indicador mostraram que 55% dos participantes da pesquisa responderam que conhecem e/ou sugerem outra fonte de recursos para continuidade do P22. Em outra questão complementar, relacionada à Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, 54% dos entrevistados discordam da Cobrança, enquanto 25% se mostraram indiferentes à Cobrança e apenas 21% mostraram estar de acordo com esta, demonstrando um certo receio da Cobrança e uma dificuldade em reconhecer que a água é um recurso limitado, dotado de valor econômico (BRASIL, 1997).

O indicador 3, que trata das questões relacionadas aos eventos realizados na implementação do P22, obteve um percentual do ótimo de 75%, sendo enquadrado na condição de implementação do indicador "Bom". Os participantes se mostraram satisfeitos com o quantitativo de eventos realizados (68%) e com as informações repassadas sobre os objetivos do P22 e com o treinamento dos produtores rurais para o manejo da irrigação (75%).

O indicador 4, que trata das questões relacionadas à assistência técnica e extensão rural (ATER), obteve um percentual do ótimo de 36%, sendo enquadrado na condição de implementação do indicador "Ruim". Cerca de 55% dos participantes consideraram suficiente

o apoio dos órgãos de ATER, durante implementação do Programa P22 e somente 28% dos participantes consideraram suficiente o apoio dos órgãos de ATER, após a implementação do Programa P22. Quase unanimidade, 98% dos participantes consideraram que há necessidade de mais ATER para que o produtor rural continue o manejo da irrigação.

Na categoria 1: Institucional (Gestão) destaca-se que o indicador 4 foi aquele que alcançou o pior desempenho, indicando um potencial para melhoria em intervenções futuras com esta abordagem. A ATER demonstra ser o principal fator a ser melhorado. Segundo Landini (2015) os extensionistas rurais apontam alguns problemas enfrentados, como dificuldades associadas com o trabalho grupal ou em parceria entre agricultores, além de um olhar autocrítico limitado dos extensionistas, os quais tendem a ver os produtores como problema.

3.2 Categoria 2: Ambiental (Recursos Hídricos)

Como apresentado na Tabela 4, esta categoria obteve um percentual do ótimo de 80%, alcançando a condição de implementação "Bom".

Tabela 4 – Matriz da Categoria 2: Ambiental (Recursos Hídricos) – Valores médios

CATEGORIA 2	Indicador 5			Total Indicador	Indicador 6			Total Indicador	Indicador 7	Total Indicador	Indicador 8	Total Indicador	TOTAL CATEGORIA	Total Ótimo	Percentual do Ótimo (%)
	Questão 16	Questão 17	Questão 18		Questão 19	Questão 20	Questão 21		Questão 22		Questão 23				
Valor alcançado	0,83	0,83	0,77	2,43	0,93	0,81	0,83	2,56	0,64	0,64	0,81	0,81	6,43	8	80%
Total Ótimo	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1			
Percentual do Ótimo (%)	83%	83%	77%	81%	93%	81%	83%	85%	64%	64%	81%	81%			

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Avaliando-se seus indicadores e suas questões, o indicador 5, que trata das questões relacionadas ao uso racional da água na agricultura no âmbito do P22, obteve um percentual do ótimo de 81%, sendo enquadrado na condição de implementação do indicador "Bom". Neste indicador, 85% dos participantes concordam que o P22 contribuiu para a redução da demanda

de água na irrigação. Já 88% concordam que o P22 contribuiu para o aumento da disponibilidade dos recursos hídricos para outros usos e usuários e que o produtor rural está mais consciente sobre a necessidade de se utilizar racionalmente os recursos hídricos.

O indicador 6, que trata das questões relacionadas à tecnologia adotada para o manejo da irrigação no âmbito da implementação do P22, obteve um percentual do ótimo de 85%, sendo enquadrado na condição de implementação do indicador "Bom". Nesse indicador a totalidade dos entrevistados aprovaram o irrigâmetro, considerando ser esta uma tecnologia eficiente para incentivar o uso racional da água na agricultura. Além disso, o consideraram determinante para a adesão do produtor rural ao P22, uma vez que propicia simplicidade no manejo e obtenção de resposta prática de quando e quanto irrigar, não exigindo que o operador tenha conhecimento técnico especializado sobre irrigação. Como questão complementar, 58% dos participantes da pesquisa responderam que não conhecem outra tecnologia de uso racional da água na agricultura além do irrigâmetro.

O indicador 7, que trata da questão relacionada ao manejo da água na irrigação, obteve um percentual do ótimo de 64%, sendo enquadrado na condição de implementação do indicador "Razoável", sendo que 68% dos participantes continuaram com o manejo da irrigação após a implementação do P22. Ainda foi possível constatar que 40% dos participantes da pesquisa apontaram "a escassez hídrica" como a principal dificuldade para a continuidade do manejo da irrigação por parte do produtor rural. O segundo maior problema, apontado por 24% dos participantes, foi a falta de apoio dos órgãos de ATER, discutido anteriormente.

A escassez hídrica foi denominada pela *Food and Agriculture Organization* – FAO (2012) como o desequilíbrio entre a disponibilidade de água e a sua demanda, aspectos que variam de acordo com as condições da região estudada, que deve considerar duas dimensões principais:

- Escassez de disponibilidade, ou seja, a falta de água com qualidade aceitável para atender à demanda existente, incluindo fluxos naturais (FAO, 2012);
- Escassez econômica devido à falta de infraestrutura adequada, independente dos recursos hídricos disponíveis, causada por problemas financeiros, técnicos ou por falhas nas instituições responsáveis por garantir água confiável, segura e de forma equitativa a todos os usuários (FAO, 2012).

Independente da consideração de aspectos quantitativos e qualitativos, observa-se que a escassez hídrica tem um enfoque relativo, pois um determinado volume de água

disponível pode ser suficiente, ou não, dependendo de quanto é utilizado na região considerada. Assim, diferenças tanto de demanda (quantidade e qualidade da água demandada pelos diferentes usuários) como de disponibilidade podem resultar no aumento do nível de escassez hídrica em uma região, que tem dois fatores principais: o aumento do consumo humano de água, afetando a demanda, e as mudanças climáticas sazonais e interanuais, afetando a disponibilidade (UGAYA; ALMEIDA NETO; FIGUEIREDO, 2019).

De acordo com Incaper (2016), desde o final de 2014, época da implantação do P22, a região Sudeste do Brasil e o estado do Espírito Santo têm experimentado uma condição hidroclimática extremamente crítica, caracterizada por volumes anormais de precipitação, que impactam diretamente o escoamento e a vazão dos rios e córregos capixabas. Esse cenário, aliado à carência de infraestrutura hídrica, levou o Espírito Santo a um estado de preocupação em termos de segurança hídrica, particularmente quanto ao abastecimento humano, priorizado pelas políticas de recursos hídricos. Nesse sentido, no ano de 2015, a Agência Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo (Agerh) publicou uma série de resoluções colocando o Espírito Santo em estado de alerta hídrico, o que deixa evidente a situação de escassez hídrica vivida por esse Estado, inclusive no período e área objeto deste trabalho (ESPÍRITO SANTO, 2015a; ESPÍRITO SANTO, 2015b; ESPÍRITO SANTO, 2015c; ESPÍRITO SANTO, 2015d; ESPÍRITO SANTO, 2015e; ESPÍRITO SANTO, 2015f).

Outro questionamento foi quanto ao estado de conservação do aparelho irrigâmetro no momento da entrevista. Para 47% dos participantes da pesquisa o estado de conservação do aparelho pode ser considerado como "Bom" e para 37% considerado como "Recuperável". Para as opções "Ocioso", "Antieconômico" e "Irrecuperável" cada uma das opções ficou com 5,3%. Este é um dado relevante ao considerar-se uma nova implantação do P22, pois indica a necessidade de manutenção dos equipamentos ou até mesmo a substituição destes.

O indicador 8, que trata das questões relacionadas aos conflitos pelo uso dos recursos hídricos, obteve um percentual do ótimo de 81%, sendo enquadrado na condição de implementação do indicador "Bom". Dentre os entrevistados, 93% concordam que programas como o P22 contribuem para evitar e/ou reduzir o conflito pelo uso dos recursos hídricos.

Complementarmente, ainda foi possível constatar que 60% dos participantes da pesquisa já atuaram ou vivenciaram conflitos pelo uso de recursos hídricos. Outra questão complementar neste tópico diz respeito ao conhecimento do comitê de bacia hidrográfica com atuação em sua região e o seu papel de arbitrar, em primeira instância administrativa, os

conflitos relacionados aos recursos hídricos, onde 60% dos participantes da pesquisa responderam que conhecem o comitê e o seu papel.

Na categoria 2: Ambiental (Recursos Hídricos) destaca-se que o indicador 7 foi aquele que alcançou o pior desempenho, indicando um potencial para melhoria em intervenções futuras com esta abordagem. O manejo da água na irrigação demonstra ser o principal fator a ser melhorado, todavia, deve ser considerada a escassez hídrica presenciada no período de implementação do P22 na UA São José (2015 a 2016), sendo apontada pelos participantes como a principal dificuldade para a continuidade do manejo da irrigação por parte do produtor rural.

3.3 Categoria 3: Socioeconômica

Como apresentado na Tabela 5, avaliando-se os indicadores e suas questões para o indicador 9, que trata das questões relacionadas à produtividade e custo de produção, esta categoria obteve um percentual do ótimo de 80%, sendo enquadrado na condição de implementação do indicador "Bom".

Tabela 5 – Matriz da Categoria 3: Socioeconômica- Valores médios

CATEGORIA 3	Indicador 9						TOTAL CATEGORIA	Total Ótimo	Percentual do Ótimo (%)
	Questão 24	Questão 25	Questão 26	Questão 27	Questão 28	Questão 29			
Valor alcançado	0,80	0,84	0,94	0,76	0,74	0,72	4,80	6	80%
Total Ótimo	1	1	1	1	1	1			
Percentual do Ótimo (%)	80%	84%	94%	76%	74%	72%			

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Neste indicador, 90% dos participantes concordam que o P22 propiciou ao produtor rural ganho de produtividade, considerando a realização das irrigações no momento adequado e na quantidade certa, evitando-se desperdícios pela aplicação de água em excesso e perdas de

nutrientes por lixiviação. Já 98% dos participantes concordaram e constataram que, considerando a realização das irrigações no momento adequado e na quantidade certa, houve economia de água e de energia elétrica. Entre 80% e 85% dos participantes concordam que, considerando a economia de água e de energia elétrica devido à realização das irrigações no momento adequado e na quantidade certa, constatou-se diminuição do custo de produção e aumento da renda do produtor rural após a implementação do P22, que também trouxe benefícios sociais para a região da bacia.

Por fim, o indicador 10 trata das questões relacionadas à implementação de programas públicos. Para este indicador, 68% dos participantes responderam que não atuaram/participaram de outro programa público. Dos 32% que já atuaram/participaram de outro programa público, 58% responderam que o programa foi concluído, 67% afirmaram que alcançou seu objetivo, como por exemplo, redução da demanda pelo uso de água e atenuação dos conflitos. Ademais, ainda de acordo com os que já atuaram/participaram de outro programa público, 78% responderam que houve acompanhamento e monitoramento das ações após a implementação do Programa Público, e 100% responderam que participariam novamente do mesmo programa, indicando uma satisfação com o P22.

Destaca-se na categoria 3: Socioeconômica o desejo dos produtores em participarem do programa caso este seja implantado novamente, demonstrando que os programas públicos, quando planejados e executados adequadamente, como no caso do P22, podem auxiliar os produtores a fazerem um uso sustentável da água na irrigação, impactando positivamente nas culturas e conseqüentemente na sua renda.

3.4 Índice de Implementação do P22

Para a avaliação e análise dos dados obtidos com a aplicação dos questionários de avaliação do P22, foi definido o Índice de Implementação do P22. Utilizando-se o resultado do total alcançado em cada matriz de categoria foi obtido o total alcançado na matriz do índice de implementação do P22 (TABELA 6).

Tabela 6 – Matriz do Índice de Implementação do P22

PROGRAMA P22	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Total Alcançado	Total Ótimo	Percentual do Ótimo (%)
Valor alcançado	10,24	6,43	4,80	21,48	29	74%
Total Ótimo	15	8	6	SITUAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO <input type="checkbox"/> ÓTIMA (91 a 100%) <input checked="" type="checkbox"/> BOM (71 a 90%) <input type="checkbox"/> RAZOÁVEL (51 a 70%) <input type="checkbox"/> RUIM (26 a 50%) <input type="checkbox"/> PÉSSIMA (0 a 25%)		
Percentual do Ótimo (%)	68%	80%	80%			

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Portanto, o valor do Percentual do Ótimo (%) encontrado foi de 74%, correspondendo à situação de implementação "BOM" do P22. Também foi possível identificar indicadores e questões com baixa pontuação dentro de categorias que receberam percentuais mais próximos do ótimo, sendo possível identificar onde estão os problemas de implementação (fragilidades). Isso possibilitará a proposição de medidas corretivas para o melhor atendimento dos objetivos do P22, considerando a possibilidade de, futuramente, o programa ser novamente implementado.

4 CONCLUSÕES

A avaliação do Programa P22 aqui apresentada constituiu-se como uma importante ferramenta de gestão de recursos hídricos, contribuindo para o processo decisório sobre a sua continuidade, na medida em que são conhecidos os seus resultados, considerando não só os apresentados pela entidade executora, mas também os constatados pelos produtores contemplados e demais participantes do programa.

A escassez hídrica vivenciada pelos produtores rurais contemplados com o P22 contribuiu com a conscientização do produtor sobre a necessidade de se utilizar racionalmente os recursos hídricos. No entanto, em alguns casos, a escassez impossibilitou a utilização do irrigâmetro de maneira satisfatória, prejudicando o manejo da irrigação. A definição de matrizes, subdivididas em dois níveis de análise, propiciou uma melhor interpretação e organização dos dados. Essa metodologia permitirá a sua replicação e ampla utilização em ações relacionadas à gestão de recursos hídricos. Com a consolidação das informações obtidas neste trabalho, de acordo com as categorias, indicadores e índices de avaliação definidos, verificou-se que o Programa P22 se encontra localizado na Faixa de Implementação "BOM". Foi possível mapear os pontos de atenção e de necessidade de melhorias, notadamente o apoio de ATER e o manejo da irrigação, que contribuirão não só com a continuidade do P22, mas também para o apoio à formulação, implementação e avaliação de outros programas públicos, principalmente os previstos no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PIRH-Doce).

REFERÊNCIAS

- ALVES, F. H. da S. **Avaliação do Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura (P 22) após a sua implementação na Unidade de Análise do São José.** 2020. 125f. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – PROFÁGUA) – Instituto de Ciências Puras e Aplicadas, Universidade Federal de Itajubá, Itabira, Minas Gerais, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/2369>. Acesso em: 18 ago. 2021.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil *et al.* **Avaliação de políticas públicas:** guia prático de análise ex post. Brasília, DF: Casa Civil da Presidência da República, 2018. v. 2. 318 p. Disponível em: <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/centrais-de-conteudo/downloads/guiaexpost.pdf/view>. Acesso em: 13 out. 2021.
- BRASIL. **Lei n. 9433, de 08 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 20 out. 2021.

BRUM, M. I. C. **La evaluación de políticas y programas públicos**: El caso de los programas de desarrollo social en México. México: Cámara de Diputados-Porrúa, 2006. Disponível em:

http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/ce/scpd/LIX/eval_pol_prog_pub.pdf. Acesso em: 06 out. 2021.

CASTRO, A. L. de A.; ANDRADE, E. P; UGAYA, C. M. L.; FIGUEIREDO, M. C. B. de. Escassez hídrica. *In*: UGAYA, C. M. L.; ALMEIDA NETO, J. A. de; FIGUEIREDO, M. C. B. de. (org.). **Recomendação de modelos de avaliação de impacto do ciclo de vida para o contexto brasileiro**. Brasília, DF: IBICT, 2019. p. 89-122. . Disponível em:

<https://acv.ibict.br/wp-content/uploads/2019/07/Relat%C3%B3rio-de-Recomenda%C3%A7%C3%B5es-de-Modelos-de-Avalia%C3%A7%C3%A3o-de-Impacto-para-o-Contexto-Brasileiro.pdf>. Acesso em: 29 set. 2021.

CIFUENTES, A. M., IZURIETA, A. V., FARIA, H. H. de. **Medición de la efectividad del manejo de áreas protegidas**. Costa Rica: WWF, IUCN, GTZ, 2000. 105 p.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE. **Programa de Incentivo ao Uso Racional da Água na Agricultura (P22)**. Governador Valadares: CBHDoce, [201?].

Disponível em: www.cbhdoce.org.br/programas-e-projetos/p22-uso-racional-da-agua-na-agricultura. Acesso em: 20 maio 2020.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE. **Relatório anual de acompanhamento das ações executadas com os recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do rio Doce**: 01 de janeiro a 31 de dezembro de 2016. Governador Valadares: IBIO AGB Doce, 2017. Disponível em:

<https://www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2014/01/1.2-Anexo-II-Relatório-Anual-de-Acompanhamento-das-Ações...-IBIO-AGB-Doce-2016-2º-Termo-Aditivo.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2022.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE. **Relatório anual de acompanhamento das ações executadas com os recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do rio Doce**: 01 de janeiro a 31 de dezembro de 2017. Governador Valadares: IBIO AGB Doce, 2017. Disponível em:

https://www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2014/01/1.2-Anexo-II-Relatório-Anual-de-Acomp.-das-Ações_IBIO-2017.pdf. Acesso em 13 jan. 2022.

CONSÓRCIO ECOPLAN – LUME. **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e Planos de Ações para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce**. Governador Valadares: Consórcio Ecoplan- Lume, 2010. Disponível em: <https://www.cbhdoce.org.br/pirh-parh-pap/pirh>. Acesso em: 31 ago. 2021.

COSTA, F. L. da; CASTANHAR, J. C. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 5, p. 969-992, set./out. 2003. Disponível em:

<https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6509/5093>. Acesso em: 05 set. 2021.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Resolução AGERH 002/2015, de 27 de janeiro de 2015. Dispõe sobre a declaração do Cenário de Alerta frente à ameaça de prolongamento da Escassez Hídrica em rios de domínio do estado do Espírito Santo. **Diário Oficial do Estado do Espírito Santo**. Vitória, 28 jan. 2015a. p. 26-27. Disponível em: <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=1100&type=2>. Acesso em: 01 out. 2021.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Resolução AGERH 003/2015, 04 de maio de 2015. Dispõe sobre a Revogação do Cenário de Alerta e instituição do Cenário de Atenção para o ano de 2015. **Diário Oficial do Estado do Espírito Santo**, Vitória, 06 maio 2015b. p. 66-67. Disponível em: <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=1101&type=3>. Acesso em: 01 out. 2021.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Resolução AGERH 005/2015, de 02 de outubro de 2015. Dispõe sobre a declaração do Cenário de Alerta frente ao prolongamento da Escassez Hídrica em rios de domínio do estado do Espírito Santo e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Espírito Santo**, Vitória, 06 out. 2015c. p. 26-27; 64. Disponível em: <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=1103&type=3>. Acesso em: 01 out. 2021.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Resolução AGERH 006/2015, de 02 de outubro de 2015. Dispõe sobre uso prioritário para dessedentação humana e animal no contexto do Cenário de Alerta vigente em todas as bacias hidrográficas de domínio estadual. **Diário Oficial do Estado do Espírito Santo**, Vitória, 06 out. 2015d. p. 26-27; 64. Disponível em: <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=1103&type=3>. Acesso em: 01 out. 2021.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Resolução AGERH 007/2015, de 14 de outubro de 2015. Dispõe sobre os requisitos para a inclusão e para permanência ou não, dos municípios e das bacias que integram o Anexo Único da Resolução Agerh nº 006/2015, que prioriza a dessedentação humana no contexto do Cenário de Alerta vigente em todas as bacias hidrográficas de rios de domínio do estado do Espírito Santo. **Diário Oficial do Estado do Espírito Santo**, Vitória, 15 out. 2015e. p. 64-65. Disponível em: <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=1105&type=3>. Acesso em: 01 out. 2021.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Resolução AGERH 008/2015, de 15 de outubro de 2015. Dispõe sobre os requisitos para a exclusão do uso industrial da água abrangido pela Resolução Agerh nº 005/2015 que estabelece o Cenário de Alerta em todas as bacias hidrográficas de rios de domínio do estado do Espírito Santo, enquanto estiver em vigência. **Diário Oficial do Estado do Espírito Santo**. Vitória, 15 out. 2015f. p. 65. Disponível em: <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=1106&type=3>. Acesso em: 01 out. 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Coping with water scarcity: an action framework for agriculture and food security**. Rome: FAO, 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/016/i3015e/i3015e.pdf> . Acesso em: 20 fev. 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200 p.

GUBERMAN, G.; KNOPP, G. Modernizando a Modernização da Gestão: o que a experiência do PNAGE nos ensina. *In*: CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA, 2., 2009, Brasília. **Anais** [...]. Brasília: CONSAD, 2009. Disponível em: <http://www.consad.org.br/wp-content/uploads/2013/02/MODERNIZANDO-A-MODERNIZA%C3%87%C3%83O-DA-GEST%C3%83O-O-QUE-A-EXPERI%C3%8ANCIA-DO-PNAGE-NOS-ENSINA.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 352 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2022.

JANNUZZI, P. de M. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 56, n. 2, p. 137-160, abr./jun. 2005. DOI: 10.21874/rsp.v56i2.222. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/222>. Acesso em: 13 out. 2021.

LANDINI, F. P. Problemas enfrentados por extensionistas rurais brasileiros e sua relação com suas concepções de extensão rural. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n. 2, p.371-377, fev. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20140598>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/kZwQMyj4NrbMYtVfT8N9bGb/?lang=pt>. Acesso em: 28 out. 2021.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, New York, v. 22, n. 140, p. 5-55, 1932.

MACHADO, F. H.; DUPAS, F. A. Valoração de recursos hídricos como subsídio na gestão do manancial urbano do ribeirão do Feijão, São Carlos – SP. **GEOUSP Espaço e Tempo**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 111-126, 2013. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.2013.74305. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74305>. Acesso em: 03 jun. 2020.

MOTA, A. de O. **Proposição metodológica para avaliação da implementação de Planos Diretores de Recursos Hídricos**. 2018. 236 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018. Disponível: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-B9CM6J/1/disserta__o_allan_mota.pdf. Acesso em: 31 ago. 2021.

OLIVEIRA, R. A. *et al.* Desempenho do irrigâmetro na estimativa da evapotranspiração de referência. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 166-173, abr. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662008000200009>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662008000200009&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 24 maio 2020.

RAMOS, H. E. dos A. *et al.* A estiagem no ano hidrológico 2014-2015 no Espírito Santo. **Incapere em Revista**, Vitória, v. 6 e 7, n. 4, p. 6-25, jan. 2015/dez 2016. Disponível em: <https://biblioteca.incapere.es.gov.br/digital/bitstream/item/2538/1/BRT-incaperemrevista-2016.pdf>. Acesso em: 01 out. 2021.

UNITED STATES. Department of Health and Human Services. **Introduction to program evaluation for public health programs: A self-study guide**. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention, 2011. Disponível em: <https://www.cdc.gov/evaluation/guide/CDCEvalManual.pdf>. Acesso em: 04 out. 2021.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - Prof^água, Projeto CAPES/ANA AUXPE N°. 2717/2015 e à Universidade Federal de Itajubá.