



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO  
E REGULAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

FABIANO HENRIQUE DA SILVA ALVES

**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**

**ITABIRA  
2020**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO  
E REGULAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

FABIANO HENRIQUE DA SILVA ALVES

**AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE INCENTIVO AO USO RACIONAL DE ÁGUA NA  
AGRICULTURA (P22) APÓS A SUA IMPLEMENTAÇÃO  
NA UNIDADE DE ANÁLISE DO SÃO JOSÉ**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua), Universidade Federal de Itajubá *Campus* de Itabira (Unifei), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Área de Concentração: Regulação e Governança de Recursos Hídricos

Linha de Pesquisa: Planejamento e Gestão de recursos Hídricos

Orientador: Prof. Dr. Anderson de Assis Moraes

**ITABIRA  
2020**



## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela vida e por me dar forças para concluir esse trabalho.

Aos meus pais, Maria de Fátima da Silva Alves e Carlos Alberto Alves, por sempre me incentivar a continuar estudando e aprimorando meus conhecimentos.

À minha esposa, Juliana Mara Menezes Alves, pela paciência e incentivo.

Aos meus filhos, Gabriel Henrique Menezes Alves e Kauã Menezes Alves, pela compreensão e carinho.

Ao meu orientador, Anderson de Assis Morais, pela atenção e por todo o apoio dedicado.

A todos os professores e demais colaboradores que atuaram no Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua), Universidade Federal de Itajubá Campus de Itabira (Unifei), por todo o conhecimento repassado e dedicação.

Aos membros da minha Banca de Defesa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, que tanto contribuíram para o aperfeiçoamento deste trabalho.



## RESUMO

As demandas de irrigação na bacia hidrográfica do Rio Doce constituem uma importante parcela da demanda total de água, especialmente nas bacias localizadas no estado do Espírito Santo, abrangendo áreas onde o balanço hídrico, atual ou projetado, mostra-se desfavorável. Considerando essa situação, os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), por meio do Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH-Doce), aprovaram o Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura, denominado de P22. Neste contexto, este estudo tem por objetivo realizar uma avaliação quali-quantitativa da implementação deste programa na Unidade de Análise (UA) do rio São José. Como metodologia, foram definidas categorias, indicadores e índices de avaliação, possibilitando a obtenção, consolidação e avaliação dos dados primários coletados. Os resultados demonstraram que para 90% dos participantes do P22, dentre os produtores, gestores, parceiros e CBHs, o Programa P22 foi implementado de forma satisfatória. Houve boa aceitação, disposição em recomendar o programa a outras instituições ou produtores e disposição para participar novamente do programa. Para 80% dos participantes, a implementação do P22 na UA São José foi a primeira experiência com uma ação de incentivo ao uso racional da água na agricultura, sendo que para 100% dos produtores foi o primeiro contato com uma tecnologia de manejo da água na irrigação, restando evidente a importância desta ação para a gestão de recursos hídricos e em especial para fomentar o uso racional da água na irrigação. Como conclusões, percebe-se que a Administração Pública brasileira tem demonstrado pouca preocupação em avaliar programas públicos, se preocupando mais com a formulação de programas do que com a sua implementação e avaliação. A avaliação do Programa P22 constituiu-se como 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 os constatados pelos pontos de vista de produtores contemplados e demais participantes do programa.

**Palavras chaves:** P22, recursos hídricos, uso racional da água na agricultura, bacia hidrográfica.



## ABSTRACT

The Irrigation demands in the Rio Doce watershed constitute an important portion of the total water demand, especially in the basins located in the state of Espírito Santo, covering areas where the current or projected water balance is unfavorable. Considering this situation, the Watershed Committees (WSC), through the Integrated Water Resources Plan of Doce river (PIRH-Doce), approved the Incentive for the Rational Use of Water in Agriculture Program, called P22. In this context, this study aims to carry out a qualitative and quantitative evaluation of this program's implementation in the Analysis Unit (AU) of the São José River. As methodology, categories, indicators and evaluation indexes were defined, that allowed primary data collection, consolidation and evaluation. The results showed that for 90% of the participants in P22, among producers, managers, partners and WSCs, the P22 Program was implemented satisfactorily. There was good acceptance, a willingness to recommend the program to another institutions or producers, and a willingness to participate of the program again. For 80% of the participants, the implementation of P22 in AU São José was the first experience with an action to encourage the rational use of water in agriculture. For 100% of producers it was the first contact with a water management technology in irrigation, and the importance of this action for the management of water resources and in particular, to promote the rational use of water in irrigation remains evident. As conclusions, it is clear that the Brazilian Public Administration is poorly concerned in evaluating public programs, being more concerned with the formulation of programs than with their implementation and evaluation. The evaluation of the P22 Program was an important water resource management tool, contributing to the decision-making process on its continuity, as its results were known, considering not only those presented by the executing entity, but also the results from the point of view of contemplated producers and other participants of the program.

**Keywords:** P22, water resources, rational use of water in agriculture, hydrographic basin.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Municípios contemplados pelo P 22 - Bacia do rio Doce .....	8
Figura 2 - Unidades de Análise previstas no Plano Integrado de Recursos Hídricos .....	10
Figura 3 - Aparelho Irrigâmetro .....	24
Figura 4 - Delimitação da UA São José e das bacias dos rios São José e Pancas .....	32
Figura 5 - Questão Complementar do Indicador 1, prevista nos Questionários 1 e 2 .....	47
Figura 6 - Questão Complementar do Indicador 1 prevista no Questionário 2 .....	48
Figura 7 - Questão Complementar do Indicador 2 prevista no Questionário 1 .....	49
Figura 8 - Questão Complementar do Indicador 2 prevista no Questionário 2 .....	50
Figura 9 - Questão Complementar do Indicador 4 prevista nos Questionários 1 e 2 .....	52
Figura 10 - Questão Complementar do Indicador 6 prevista nos Questionários 1 e 2 .....	55
Figura 11 - Questão Complementar do Indicador 7 prevista nos Questionários 1 e 2 .....	56
Figura 12 - Questão Complementar do Indicador 7 prevista no Questionário 2 .....	60
Figura 13 - Questão Complementar do Indicador 8 prevista nos Questionários 1 e 2 .....	61
Figura 14 - Questão Complementar do Indicador 8 prevista nos Questionários 1 e 2 .....	61
Figura 15 - Questão Complementar do Indicador 10 prevista nos Questionários 1 e 2 .....	64
Figura 16 - Questão Complementar do Indicador 10 prevista nos Questionários 1 e 2 .....	64
Figura 17 - Questão Complementar do Indicador 10 prevista nos Questionários 1 e 2 .....	65
Figura 18 - Questão Complementar do Indicador 10 prevista nos Questionários 1 e 2 .....	65
Figura 19 - Questão Complementar do Indicador 10 prevista nos Questionários 1 e 2 .....	66
Figura 20 - Evolução do déficit de água no solo em função da evapotranspiração estimada pelo Irrigâmetro, da irrigação aplicada e da chuva efetiva no período de março a dezembro de 2016, na propriedade de G.S.....	71



Figura 21 - Valores acumulados das evapotranspirações diárias, calculadas (máximas e mínimas) e estimadas pelo Irrigâmetro, da lâmina aplicada e da chuva efetiva no período de março a dezembro/2016, na propriedade de G.S. .... 72

Figura 22 - Evolução do déficit de água no solo em função da evapotranspiração estimada pelo Irrigâmetro, da irrigação aplicada e da chuva efetiva no período de fevereiro a dezembro de 2016, na propriedade de E.M.S. .... 73

Figura 23 - Valores acumulados das evapotranspirações diárias, calculadas (máximas e mínimas) e estimadas pelo Irrigâmetro, da lâmina aplicada e da chuva efetiva no período de fevereiro a dezembro de 2016, na propriedade de E.M.S. .... 74



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Objetivos Gerais, vinculados às Questões Referenciais do Plano.....	12
Quadro 2 - Programas para o alcance das metas e orçamento global do PIRH.....	15
Quadro 3 - Classificação dos programas, sub-programas e projetos quanto a sua hierarquia, com base na relevância e urgência das metas relacionadas. ....	17
Quadro 4 - Classificação dos programas, subprogramas e projetos quanto a sua hierarquia. ....	18
Quadro 5 - Alocação dos recursos nas unidades de gestão de recursos hídricos do Espírito Santo ..	20
Quadro 6 - Modelo simplificado da construção das condições dos indicadores .....	38
Quadro 7 - Tabulação das respostas aos Questionários .....	39
Quadro 8 - Modelo de Matriz de Categorias.....	40
Quadro 9 - Modelo de Matriz do Índice de Implementação do P22.....	40
Quadro 10 - Faixas e Condições de Implementação do P22) .....	41
Quadro 11 - Matriz da Categoria 1: Institucional (Gestão) – valores médios referentes a 40 respondentes.....	46
Quadro 12 - Matriz da Categoria 2: Ambiental (Recursos Hídricos) - Referente a 40 respondentes	52
Quadro 13 - Matriz da Categoria 3: Socioeconômica - Referente a 40 respondentes .....	62
Quadro 14 - Matriz do Índice de Implementação do P22 - Referente a 40 respondentes .....	67
Quadro 15 - Relação de municípios, número de produtores, culturas e sistemas de irrigação.....	68
Quadro 16 - Relação de culturas irrigadas, demonstrando as que foram monitoradas pelo Irrigâmetro .....	68
Quadro 17 - Informações por tipo de sistema de irrigação, sobre a área e culturas irrigadas, demonstrando a área e as culturas monitoradas pelo Irrigâmetro. ....	69
Quadro 18 - Informações compiladas sobre o manejo da água na irrigação, resultantes da implementação do P22 na UGRH 9 São José.....	75



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CONEP	Conselho Nacional de Ética em Pesquisa
FUNARBE	Fundação Arthur Bernardes de apoio à Universidade Federal de Viçosa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBIO	Instituto BioAtlântica
IEMA	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
Incaper	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P22	Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura
PAP	Plano de Aplicação Plurianual
PARH	Plano de Ação de Recursos Hídricos
PIRH-Doce	Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
Policy makers	Decisores políticos, legisladores
ProfÁgua	Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UA	Unidade de Análise prevista no Plano Integrado de Recursos Hídricos
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UGRH	Unidade de Gestão de Recursos Hídricos
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá



## Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	7
2.	OBJETIVOS.....	9
2.1	Objetivo Geral .....	9
2.2	Objetivos Específicos .....	9
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
3.1	A bacia hidrográfica do rio Doce .....	10
3.1.1	Usos e Demandas para Irrigação .....	11
3.2	Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PIRH Doce). 11	
3.3	Plano de Aplicação Plurianual (PAP) .....	19
3.4	Programa de Incentivo ao Uso Racional da Água na Agricultura (P22).....	20
3.4.1	Objetivo do P22.....	20
3.4.2	Escopo do P22 .....	21
3.5	Uso Racional da Água na Agricultura: Sua Relevância, Equipamentos e Métodos de Manejo da Água na Agricultura Irrigada .....	21
3.5.1	Aparelho Evapo-pluviométrico (Irrigâmetro) .....	23
3.6	Introdução Sobre a Avaliação de Programas Públicos.....	24
3.6.1	Razões para avaliar Programas Públicos.....	27
3.6.2	Tipos de Avaliação.....	28
3.6.2.1	Classificação das avaliações segundo o agente que as realiza .....	28
3.6.2.3	Classificação das avaliações segundo o momento de sua realização.....	29
3.6.2.4	Classificação das avaliações segundo os tipos de problemas ou perguntas a que respondem. ....	30
4.	MATERIAIS E MÉTODOS .....	32



4.1	Área de estudo .....	32
4.1.1	Localização e Características Gerais da Unidade de Análise São José.....	32
4.1.1.1	Usos das Águas na UA São José .....	33
4.2	Banco de Dados.....	33
4.2.1	Levantamento da necessidade de dados primários e secundários .....	33
4.3	Proposição de Categorias e Indicadores para Avaliação do P22.....	33
4.3.1	Definição das Categorias.....	33
4.3.2	Indicadores de Implementação .....	34
4.3.3	Aplicação das Categorias e Indicadores .....	38
4.4	Proposição do Índice de Implementação do P22.....	39
4.5	Submissão dos formulários de entrevistas para coleta de dados primários ao Comitê de Ética.....	42
4.6	Tamanho da Amostra .....	42
4.7	Obtenção dos Dados Primários .....	43
4.7.1	Aplicação dos Indicadores de Implementação .....	43
4.7.1.1	Gestores, Parceiros e Membros dos Comitês de Bacia Hidrográfica.....	44
4.7.1.2	Produtores rurais.....	44
4.7.2	Aplicação do Índice de Implementação do P22 .....	45
4.8	Obtenção de Dados Secundários .....	45
4.8.1	Conteúdo da Pesquisa com Dados Secundários .....	45
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	46
5.1	Análise dos dados primários (Pesquisa junto aos participantes do P22).....	46
5.1.1	Aplicação do Índice de Implementação do P22 .....	66
5.2	Análise dos dados secundários (Primeira contratação do P22).....	67



6.	CONCLUSÕES.....	84
7.	RELEVÂNCIA DO PROJETO PARA A LINHA DE PESQUISA .....	85
8.	RECOMENDAÇÕES .....	87
9.	PRODUTOS.....	88
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	89
	APÊNDICE A.....	93
	APÊNDICE B .....	94
	APÊNDICE C .....	96
	APÊNDICE D .....	98
	APÊNDICE E .....	109

## 1. INTRODUÇÃO

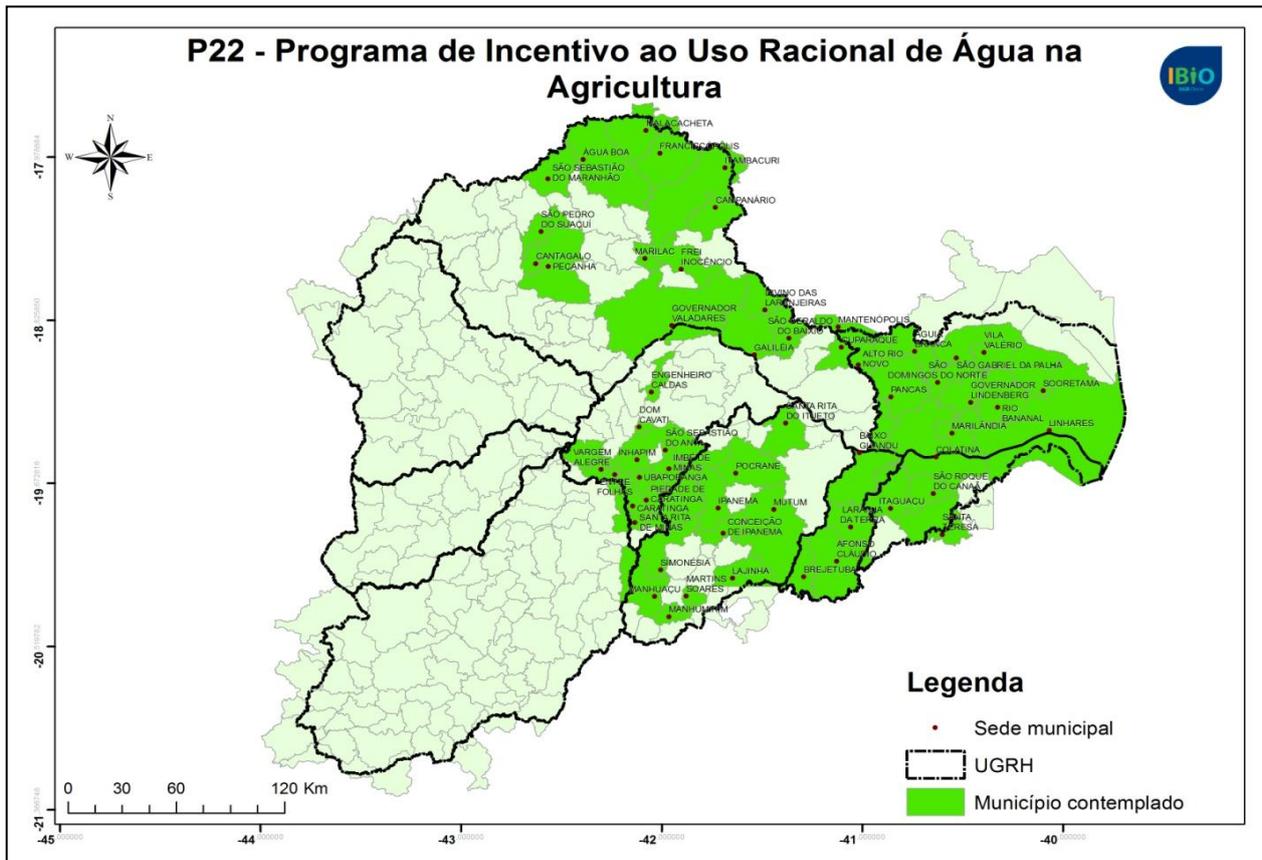
A primeira experiência quanto à implementação do P22 na bacia do rio Doce foi contratada em 2013 pelo IBIO, por meio de licitação, Ato Convocatório nº 01/2013. A empresa vencedora foi a Fundação Arthur Bernardes – FUNARBE.

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, conforme disposto no PIRH-Doce.

Na primeira etapa, o programa abrangeu as bacias do Rio Caratinga e do Rio Guandu. Na segunda etapa, as bacias contempladas foram as dos rios Manhuaçu e Santa Maria do Rio Doce e, na última etapa, as bacias do Rio Suaçuí e São José. A seguir as Unidades de Gestão de Recursos Hídricos (UGRH) e os municípios contemplados em cada etapa (Figura 1):

- **1ª Etapa: UGRH 5 (CARATINGA):** Caratinga, Dom Cavati, Engenheiro Caldas, Entre Folhas, Imbé de Minas, Inhapim, Piedade de Caratinga, Santa Rita de Minas, São Sebastião do Anta, Ubaporanga, Vargem Alegre. **UGRH 7 (GUANDU):** Afonso Cláudio, Baixo Guandu, Brejetuba, Laranja da Terra;
- **2ª Etapa: UGRH 6 (MANHUAÇU):** Conceição de Ipanema, Ipanema, Lajinha, Manhuaçu, Manhumirim, Martins Soares, Mutum, Pocrane, Santa Rita do Itueto, Simonésia. **UGRH 8 (SANTA MARIA DO DOCE):** Colatina, Itaguaçu, Santa Teresa, São Roque do Canaã;
- **3ª Etapa: UGRH 4 (SUAÇUÍ):** Água Boa, Campanário, Cantagalo, Cuparaque, Divino das Laranjeiras, Frei Inocência, Franciscópolis, Galiléia, Governador Valadares, Itambacuri, Malacacheta, Marilac, Peçanha, São Pedro do Suaçuí, São Sebastião do Maranhão. **UGRH 9 (SÃO JOSÉ):** Águia Branca, Alto Rio Novo, Baixo Guandu, Colatina, Gov. Lindemberg, Linhares, Mantenópolis, Marilândia, Pancas, Rio Bananal, São Domingos do Norte, São Gabriel da Palha, Sooretama, Vila Valério.

Figura 1 - Municípios contemplados pelo P 22 - Bacia do rio Doce



Fonte: IBIO (2013).

O trabalho foi desenvolvido simultaneamente em 40 propriedades rurais localizadas em cada UGRH, totalizando 80 propriedades rurais em cada etapa. Ao todo, nas três etapas do Programa, foram contempladas 240 propriedades rurais. Para cada propriedade contemplada com o P22 foi disponibilizado um aparelho Irrigâmetro.

Com a conclusão do contrato com a Funarbe, faz-se necessário a realização de uma avaliação dessa implementação do P22, no sentido de se conhecer de forma consolidada os resultados obtidos.

Neste trabalho foram definidas categorias, indicadores e índices de avaliação, possibilitando a realização de uma avaliação quali-quantitativa da implementação do P22 na Unidade de Análise (UA) do rio São José.

Desta forma, a avaliação do Programa P22 constituir-se-á como uma importante ferramenta de gestão de recursos hídricos, na medida em que contribuirá para o processo decisório sobre a sua continuidade e na elaboração de outros futuros programas.



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar de forma quali-quantitativa o Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura (P22) após a sua implementação na Unidade de Análise do São José.

### **2.2 Objetivos Específicos**

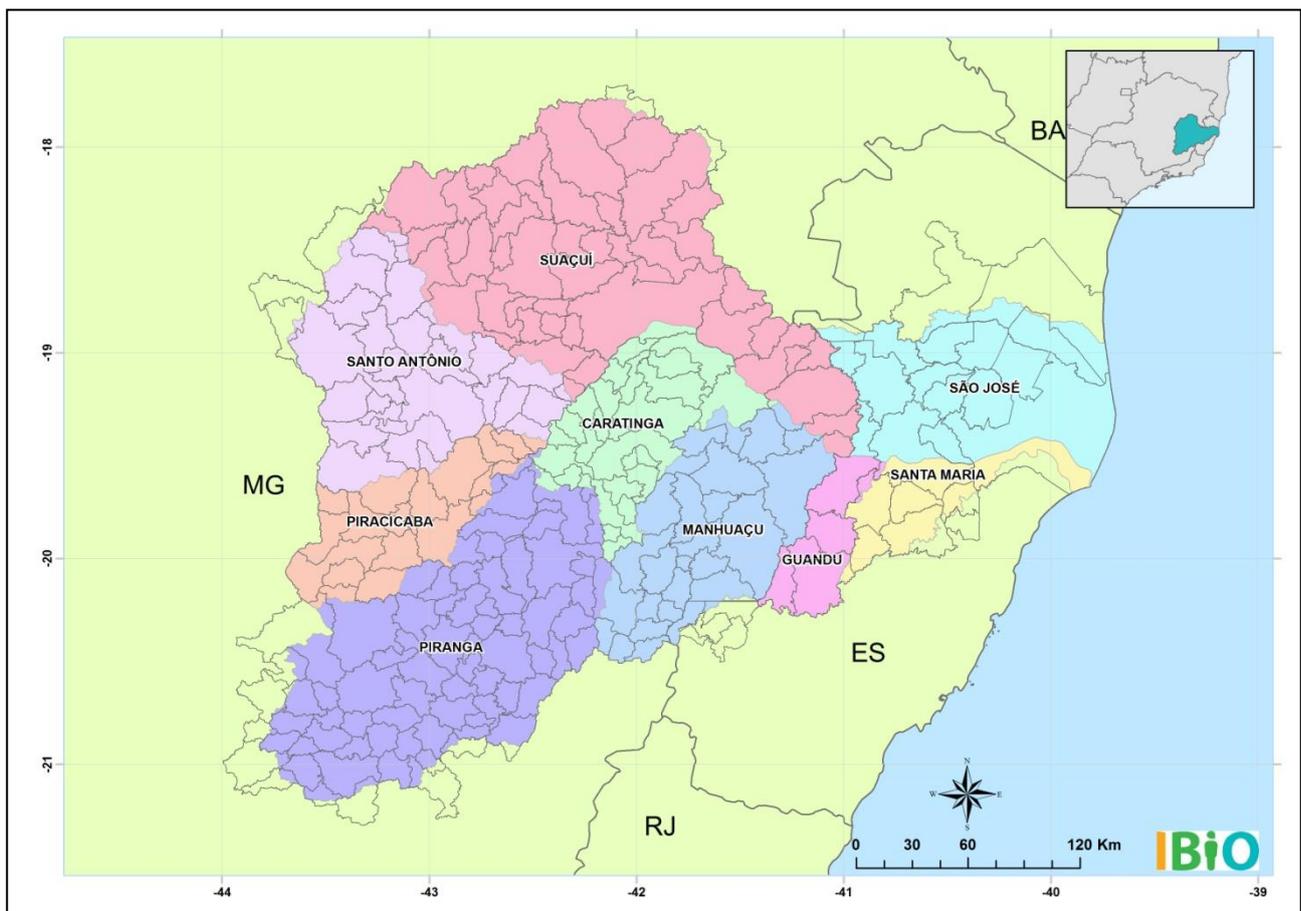
- Obter, avaliar e consolidar as informações secundárias oriundas dos resultados à época da finalização da implementação do P22 na Unidade de Análise do São José, em 2016, principalmente os referentes ao manejo da água na irrigação;
- Definir categorias, indicadores e índices de avaliação para coleta de dados primários, possibilitando avaliar a implementação do P22 na Unidade de Análise do São José;
- Obter, avaliar e consolidar as informações primárias, de acordo com as categorias, indicadores e índices de avaliação definidos, junto a uma amostra de 40 (quarenta) participantes, entre gestores, parceiros, representantes dos Comitês de Bacia Hidrográfica e produtores rurais contemplados com o Programa que atuaram na implementação do P22;
- Identificar as potencialidades e fragilidades que permitirão subsidiar a elaboração de futuros programas, contribuindo para a melhoria da gestão dos recursos hídricos.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 A bacia hidrográfica do rio Doce

Segundo o PIRH-Doce (2010), a Bacia Hidrográfica do Rio Doce possui área de drenagem de 86.715 quilômetros quadrados, dentre os quais 86% estão no Leste mineiro e 14% no Centro-Norte do Espírito Santo, englobando um total de 229 municípios, dos quais 211 possuem sede dentro da bacia. A bacia, no âmbito do Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH-Doce), conta com 09 (nove) Unidades de Análise (Figura 2) onde atuam doze comitês de bacias hidrográficas (CBHs), sendo seis em Minas Gerais, cinco no Espírito Santo e um comitê de integração, e, ainda, conta com uma Entidade Delegatária e Equiparada às funções de Agência de Água, o Instituto BioAtlântica (IBIO).

Figura 2 - Unidades de Análise previstas no Plano Integrado de Recursos Hídricos



Fonte: IBIO (2018).

A economia da bacia do rio Doce é bastante diversificada, destacando-se: a agropecuária (reflorestamento, lavouras tradicionais, cultura de café, cana-de-açúcar, criação de gado leiteiro e de corte e suinocultura.); a agroindústria (sucroalcooleira); a mineração (ferro, ouro, bauxita,

manganês, pedras preciosas e outros); a indústria (celulose, siderurgia e laticínios); o comércio e serviços de apoio aos complexos industriais; e a geração de energia elétrica.

### 3.1.1 Usos e Demandas para Irrigação

Sobre os Usos e Demandas, segundo o PIRH-Doce (2010), pouco mais da metade da vazão retirada na bacia do rio Doce se destina ao uso da irrigação (51% - 15,143 m<sup>3</sup>/s), sendo que no estado de Minas Gerais esse tipo de uso representa 37% (5,954 m<sup>3</sup>/s) do volume de água retirados dos cursos d'água que compõem a bacia, valor superior ao do abastecimento urbano (5,324 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>). No Espírito Santo esse tipo de uso representa 81%.

A demanda para a irrigação na bacia do rio Doce está concentrada nas sub-bacias hidrográficas localizadas no médio e, principalmente, no baixo Doce. Em relação a isso se destacam as sub-bacias hidrográficas dos rios Guandu e Manhuaçu, onde se localizam 16% (2,461 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) da demanda (aproximadamente 8% cada), e à bacia incremental do Doce, onde se verifica uma demanda de água de 7,093 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (47% da demanda total para irrigação).

Na perspectiva das unidades de análise (UA) previstas no PIRH-Doce, a maior demanda encontra-se 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 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) 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 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) da demanda total estimada para uso na irrigação.

### 3.2 Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PIRH Doce)

Um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997), o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PIRH Doce) e seus respectivos Planos de Ações de Recursos Hídricos (PARHs) foram aprovados pelo CBH-Doce e pelos CBHs afluentes de Minas Gerais e Espírito Santo, em julho de 2010, após amplo processo de discussão, desenvolvido entre junho de 2008 e novembro de 2009. Contou com acompanhamento técnico do IGAM, do IEMA, da ANA e dos dez Comitês existentes à época, reunidos em um Grupo de Acompanhamento Técnico – Grupo de Acompanhamento do Plano, bem como com a realização de cerca de 30 reuniões públicas em diferentes localidades da bacia. O PIRH está organizado em três volumes, da seguinte forma:

- I. Volume I – Diagnóstico e Prognóstico da bacia do rio Doce: contempla a avaliação da então condição da qualidade das águas e das disponibilidades hídricas, bem como as projeções dessas condições, conforme os distintos cenários, até o ano de 2030.
- II. Volume II – Metas e Programas de Ação: contempla a definição de metas sugeridas para a bacia e a descrição dos programas, projetos e ações propostos, incluindo seus objetivos, justificativas, procedimentos, atores envolvidos e diversos outros elementos que os caracterizam.
- III. Volume III – Diretrizes para a Gestão da bacia do rio Doce: contempla as diretrizes para a aplicação dos instrumentos de gestão definidos na Lei nº 9.433/1997, com destaque para o enquadramento dos corpos hídricos em classes.

O PIRH Doce apresenta um conjunto de programas organizados segundo as 7 (sete) questões referenciais que orientaram a sua proposição:

- I. Qualidade da Água
- II. Quantidade de Água - Balanços Hídricos
- III. Suscetibilidade a Enchentes
- IV. Universalização do Saneamento
- V. Incremento de Áreas Legalmente Protegidas
- VI. Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos
- VII. Implementação das Ações do PIRH Doce

Estas questões referenciais estão apresentadas de forma sucinta (Quadro 1), bem como a situação atual e tendencial sem gestão e os Objetivos Gerais do Plano, vinculados às Questões Referenciais, que foram observados para definição das metas e dos programas, subprogramas e projetos no âmbito do PIRH.

Quadro 1 - Objetivos Gerais, vinculados às Questões Referenciais do Plano.

Questão Referencial	Situação Atual e Tendencial	Objetivos
I. Qualidade da Água – Enquadramento	A qualidade da água não respeita a expectativa de enquadramento. Esta situação deve permanecer em um cenário sem uma gestão integrada dos recursos hídricos.	Melhoria gradativa da qualidade da água nos trechos mais críticos Atendimento ao Enquadramento.

Quadro 1 - Objetivos Gerais, vinculados às Questões Referenciais do Plano. (Continuação)

Questão Referencial	Situação Atual e Tendencial	Objetivos
II. Disponibilidade de Água - Balanços Hídricos	Observado déficit nos balanços hídricos em determinados trechos de rio, segundo as simulações realizadas, que indicam uma situação de maior restrição no cenário futuro sem gestão. Demandas de irrigação elevadas na porção inferior da bacia, sem base de informações consistente.	Atingir um cenário onde não ocorram déficits hídricos. Nesta situação, haveria o atendimento dos usos consuntivos. Eliminar, reduzir ou gerenciar as situações de conflito de uso, durante todo o ano, predominando os usos mais nobres.
III. Suscetibilidade a Enchentes	Ocorrência frequente de enchentes em zonas urbanas, ao longo do curso do rio Doce, sendo previsíveis maiores impactos no cenário sem gestão.	Redução de danos quando da ocorrência de enchentes.
IV. Universalização do Saneamento	Sub-bacias com indicadores de abastecimento de água, esgotamento sanitário ou coleta de resíduos sólidos abaixo da média estadual, com a tendência de manutenção do quadro em médio prazo.	Aumento dos indicadores de saneamento ambiental até o atingimento da média Estadual.
V. Incremento de Áreas Legalmente Protegidas	O total das áreas sob proteção legal, na forma de UCs corresponde a 1,5% da área total da Bacia. Algumas bacias afluentes não possuem unidades de conservação integral. As APP's, principalmente matas ciliares, encontram-se bastante alteradas pelo uso antrópico. O número de UCs pode sofrer elevação, mas de forma desordenada na situação sem gestão.	Atingir o valor de 10% de áreas sob proteção formal, com pelo menos uma unidade de conservação de proteção integral em cada bacia afluente. Instituir uma ação consistente de recomposição de APP na área da bacia.
VI. Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	Dos instrumentos previstos na legislação – plano de bacia, enquadramento, outorga, cobrança, sistema de informações, apenas a outorga está implementada, parcialmente, e o Plano de Bacia e o Enquadramento estão sendo implementados. Sem uma gestão efetiva, esta situação de baixa velocidade de implantação do sistema de gestão de recursos hídricos deve ser mantida.	Implementação de todos os Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos (plano de bacia, enquadramento, outorga, cobrança, sistema de informações).
VII. Implementação das Ações do PIRH Doce	A implementação do PIRH Doce exigirá uma estrutura gerencial capaz de integrar diversas ações distintas, estabelecendo procedimentos de planejamento constantes e eficazes. Na situação sem uma gestão integrada, não há ambiente propício para a realização do PIRH.	Estabelecer uma estrutura organizacional (material, recursos humanos e de procedimentos) que dê suporte ao gerenciamento das ações do PIRH Doce.

Fonte: PIRH-Doce (2010).

Conforme disposto no PIRH, a avaliação preliminar de viabilidade das ações relacionadas a cada Questão Referencial orientou-se através de uma lógica seletiva e de filtragem. Procurou, através dos critérios de viabilidade, definir um nível mínimo de viabilidade para as ações e programas propostos.

A verificação da viabilidade consistiu na aplicação de critérios definidos em cada ação ou projeto proposto. Essa avaliação teve caráter preliminar, e serviu para identificar as condições globais de viabilidade de cada ação, no âmbito do Programa de Ações do PIRH Doce, identificando-se se a ação ou projeto atende ou não ao critério de viabilidade considerado.

A seguir são apresentados os critérios de viabilidade definidos para a avaliação, conforme os grupos temáticos determinados:

- Critérios de Viabilidade Técnica;
- Critérios de Viabilidade Financeira;
- Critérios de Viabilidade Ambiental;
- Critérios de Viabilidade Sócio-Institucional.

Quanto à viabilidade financeira do PIRH Doce, os programas, sub-programas e projetos propostos para a bacia foram orçados e distribuídos entre as unidades de análise.

Para efeito de análise e planejamento, foi adotado nove Unidades de Análise, assim estruturadas:

- No estado de Minas Gerais, adotou-se a divisão das já formadas Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRHs), com Comitês de Bacia estruturados, conforme descrito abaixo:
  - DO1 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Piranga;
  - DO2 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Piracicaba;
  - DO3 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Santo Antônio;
  - DO4 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Suaçuí;
  - DO5 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Caratinga; e
  - DO6 – Comitê de Bacia Hidrográfica Águas do rio Manhuaçu.
- No Estado do Espírito Santo, embora existam os Comitês das Bacias Hidrográficas do rio Santa Maria do Doce, do rio Guandu e do rio São José, bem como os Consórcios dos rios Santa Joana e Pancas, foram constituídas no âmbito do PIRH Doce, unicamente para efeito de planejamento e descrição de dados, as seguintes unidades de análise:
  - UA Guandu, abrangendo predominantemente a sub-bacia do rio Guandu;
  - UA Santa Maria do Doce, abrangendo as sub-bacias dos rios Santa Maria do Doce e Santa Joana; e
  - UA São José, abrangendo as sub-bacias dos rios Pancas, São José e a região da Barra Seca, ao norte da foz do rio Doce, que drena diretamente para o Oceano Atlântico.

Ainda conforme o PIRH, entre os programas, há os que foram concebidos de forma geral e ampla para a bacia, como o de educação ambiental, por exemplo, e outros que foram propostos considerando a realidade municipal como parâmetro de formulação de custo. Assim, há ações naturalmente discretizadas e outras para quais foram considerados diferentes critérios de distribuição dos custos, que foram:

- Por área territorial da unidade de análise;
- Pela área irrigada por unidade de análise;
- Pela população da unidade de análise;
- Pela população rural na área de análise;
- Pelas unidades com deficiência hídrica prevista; ou
- De forma uniforme entre as unidades de análise.

A seguir são apresentadas as ações propostas e respectivos programas concebidos para o alcance das metas relacionadas às questões referenciais (Quadro 2).

Como observado no Quadro 1 e no Quadro 2, o PIRH apresenta para a Questão Referencial II – Disponibilidade de Água – Balanços Hídricos, o Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura (P22), considerando a situação encontrada de demandas para irrigação elevadas na porção inferior da bacia do rio Doce, sem base de informações consistentes.

Quadro 2 - Programas para o alcance das metas e orçamento global do PIRH.

Ação	Valor para 10 anos
P 11 - Programa de Saneamento da Bacia.	916.592.923,00
P 12 - Programa de Controle de Atividades Geradoras de Sedimentos.	6.010.000,00
P 13 - Programa de apoio ao controle de efluentes em pequenas e micro empresas.	6.300.000,00
P 21 - Programa de Incremento de Disponibilidade Hídrica.	8.000.000,00
<b>P 22 - Programa de Incentivo ao Uso Racional da Água na Agricultura.</b>	4.000.000,00
P 23 - Programa de Redução de Perdas no Abastecimento Público de Água.	105.211.512,00
P 24 - Implementação do Programa "Produtor de Água".	10.800.000,00
P 25 - Ações de convivência com a seca.	13.800.000,00
P 25.a Estudos para avaliação dos efeitos das possíveis mudanças climáticas globais nas relações entre disponibilidades e demandas hídricas e proposição de medidas adaptativas.	350.000,00
P 31 - Programa de Convivência com as Cheias.	6.503.060,00
P 41 - Programa de Universalização do Saneamento.	182.627.150,00
P 42 – Programa de Expansão do Saneamento Rural.	4.000.000,00
P 51 - Programa de Avaliação Ambiental para Definição de Áreas com Restrição de Uso.	3.500.000,00
P 51.a Projeto Restrição de uso das áreas de entorno de aproveitamentos hidrelétricos.	2.500.000,00
P 52 - Programa de Recomposição de APP's e nascentes.	8.640.000,00

Quadro 2 - Programas para o alcance das metas e orçamento global do PIRH. (Continuação)

Ação	Valor para 10 anos
P 52.a – Projeto de recuperação de lagoas assoreadas e degradadas.	270.000,00
P 61 - Programa de Monitoramento e Acompanhamento da Implementação da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos.	6.000.000,00
P 61 1 Sub-programa Cadastramento e manutenção do cadastro dos usuários de recursos hídricos da Bacia.	25.200.000,00
P 61 2 Sub-programa Fortalecimento dos Comitês na Bacia segundo o arranjo institucional elaborado no âmbito do plano e objetivando a consolidação dos Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	1.350.000,00
P 61 3 Gestão das Águas subterrâneas.	2.250.000,00
P 61.4 Subprograma Revisão e Harmonização dos Critérios de Outorga.	760.000,00
P 61.a Proj. Desenvolvimento Sistema de Informações sobre Rec. Hídricos Bacia do Rio Doce.	4.480.000,00
P 61.b Estudos complementares p/ elaboração proposta de enquadramento dos corpos d'água.	2.500.000,00
P 61.c Projeto Diretrizes para a Gestão da Região do Delta do Rio Doce, assim como da região da Planície Costeira do Espírito Santo na bacia do Rio Doce.	1.500.000,00
P 61.d Projeto - Consolidação de mecanismos de articulação e integração da fiscalização exercida pela ANA, IGAM e IEMA na bacia.	3.600.000,00
P 61.e – Projeto Avaliação da aceitação da proposta de cobrança.	800.000,00
P 62 - Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos.	5.986.000,00
P 62 1 Sub-programa de levantamentos de dados para preenchimento de falhas ou lacunas de informações constatadas no Diagnóstico da Bacia.	1.700.000,00
P 71 - Programa de Comunicação do Programa de Ações.	2.500.000,00
P 72 – Programa de Educação Ambiental.	4.400.000,00
P 73 - Programa de Treinamento e Capacitação.	2.750.000,00
<b>Total</b>	<b>1.344.880.645,00</b>

Fonte: PIRH-Doce (2010).

Os Programas, subprogramas e projetos do PIRH Doce foram priorizados de acordo com a sua urgência e relevância (Quadro 3), de acordo com legenda abaixo:

	Ação acessória ou sem significado para a unidade de análise
	Ação de pequena importância para a unidade de análise
	Ação desejável para a unidade de análise
	Ação importante para a unidade de análise
	Ação essencial para a unidade de análise

Conforme consta no PIRH, a partir da relação dos programas com as metas e da classificação das metas quanto a sua relevância e urgência, fez-se uma hierarquização dos programas, sub-programas e projetos. Considerou-se a situação mais crítica da meta como referencial para a classificação da ação. O resultado, mostrado no Quadro 3, é coerente com o esperado, com destaque para as ações dos grupos 6 e 7, além do saneamento.

Quadro 3 - Classificação dos programas, sub-programas e projetos quanto a sua hierarquia, com base na relevância e urgência das metas relacionadas.

P 11 - Programa de Saneamento da Bacia
P 12 - Programa de Controle de Atividades Geradoras de Sedimentos
P 13 – Programa de Apoio ao controle de efluentes em pequenas e micro empresas
P 21 - Programa de Incremento de Disponibilidade Hídrica-
P 22 - Programa de Incentivo ao Uso Racional da Água na Agricultura
P 23 - Programa de Redução de Perdas no Abastecimento Público de Água
P 24 - Implementação do Programa “Produtor de Água”
P 25 – Ações de convivência com a seca
P 25.a Estudos para avaliação dos efeitos das possíveis mudanças climáticas globais nas relações entre disponibilidades e demandas hídricas e proposição de medidas adaptativas
P 31 - Programa de Convivência com as Cheias
P 41 - Programa de Universalização do Saneamento
P 42 – Programa de Expansão do Saneamento Rural
P 51 - Programa de Avaliação Ambiental para Definição de Áreas com Restrição de Uso
P 51.a Projeto Restrição de uso das áreas de entorno de aproveitamentos hidrelétricos
P 52 - Programa de Recomposição de APP’s e nascentes
P 52.a – Projeto de recuperação de lagoas assoreadas e degradadas
P 61 - Programa de Monitoramento e Acompanhamento da Implementação da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos
P 61 1 Sub-programa Cadastramento e manutenção do cadastro dos usuários de recursos hídricos da Bacia
P 61 2 Sub-programa Fortalecimento dos Comitês na Bacia segundo o arranjo institucional elaborado no âmbito do plano e objetivando a consolidação dos Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
P 61 3 Sub-programa Gestão das Águas subterrâneas
P 61 4 Sub-programa Revisão e Harmonização dos Critérios de Outorga
P 61.a Projeto Desenvolvimento de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce
P 61.b Estudos complementares para elaboração de proposta de enquadramento dos corpos d’água
P 61.c Projeto Diretrizes para a Gestão da Região do Delta do Rio Doce, assim como da região da Planície Costeira do Espírito Santo na bacia do Rio Doce
P 61.d Projeto - Consolidação de mecanismos de articulação e integração da fiscalização exercida pela ANA, IGAM e IEMA na bacia
P 61.e – Projeto Avaliação da aceitação da proposta de cobrança
P 62 - Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos
P 62 1 Sub-programa de levantamentos de dados para preenchimento de falhas ou lacunas de informações constatadas no Diagnóstico da Bacia
P 71 - Programa de Comunicação do Programa de Ações
P 72 – Programa de Educação Ambiental
P 73 - Programa de Treinamento e Capacitação

Fonte: PIRH Doce (2010).

No caso dos PARHs, esta situação poderá ser alterada pela especificidade de cada unidade de análise, conforme demonstrado no Quadro 4.

Quadro 4 - Classificação dos programas, subprogramas e projetos quanto a sua hierarquia.

Programas, subprogramas e projetos do PIRH Doce	Unidade de Análise								
	Piranga	Piracicaba	Santo Antônio	Suaçuí	Caratinga	Manhuaçu	Guandu	Santa Maria do Rio Doce	São José
P 11 - Programa de Saneamento da Bacia.	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
P 12 - Programa de Controle de Atividades Geradoras de Sedimentos.	Am	Red	Am	Red	Am	Am	Am	Am	Am
P 13 - Programa de apoio ao controle de efluentes em pequenas e micro empresas.	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am
P 21 - Programa de Incremento de Disponibilidade Hídrica.	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Red	Red
P 22 - Prog. de Incentivo ao Uso Racional da Água na Agricultura.	Am	Am	Am	Am	Red	Am	Am	Red	Red
P 23 - Prog. de Redução de Perdas no Abastecimento Público de Água.	Am	Red	Red	Am	Am	Am	Am	Am	Am
P 24 - Implementação do Programa "Produtor de Água".	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am
P 25 - Ações de convivência com a seca.	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Red	Red
P 25.a Estudos para avaliação dos efeitos das possíveis mudanças climáticas globais nas relações entre disponibilidades e demandas hídricas e proposição de medidas adaptativas.	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am
P 31 - Programa de Convivência com as Cheias.	Red	Am	Am	Am	Red	Red	Am	Red	Am
P 41 - Programa de Universalização do Saneamento.	Am	Am	Red	Red	Red	Am	Am	Am	Am
P 42 – Programa de Expansão do Saneamento Rural.	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am
P 51 - Programa de Avaliação Ambiental para Definição de Áreas com Restrição de Uso.	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am
P 51.a Projeto Restrição de uso das áreas de entorno de aproveitamentos hidrelétricos.	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am
P 52 - Programa de Recomposição de APP's e nascentes.	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am
P 52.a – Projeto de recuperação de lagoas assoreadas e degradadas.	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am
P 61 - Programa de Monitoramento e Acompanhamento da Implementação da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos.	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
P 61.1 Sub-programa Cadastramento e manutenção do cadastro dos usuários de recursos hídricos da Bacia.	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
P 61.2 Sub-programa Fortalecimento dos CBHs na Bacia segundo o arranjo institucional elaborado no âmbito do plano e objetivando a consolidação dos Sistemas Estaduais de Ger. de Recursos Hídricos.	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
P 61.3 Gestão das Águas subterrâneas.	Red	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Red	Red
P 61.4 Subprograma Revisão e Harmonização dos Critérios de Outorga.	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
P 61.a Projeto Desenvolvimento de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce.	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
P 61.b Estudos complementares para elaboração de proposta de enquadramento dos corpos d'água.	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am
P 61.c Projeto Diretrizes para a Gestão da Região do Delta do Rio Doce, assim como da região da Planície Costeira do Espírito Santo na bacia do Rio Doce.	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am

Quadro 4 - Classificação dos programas, subprogramas e projetos quanto a sua hierarquia.  
(Continuação)

Programas, subprogramas e projetos do PIRH Doce	Unidade de Análise								
	Piranga	Piracicaba	Santo Antônio	Suaçuí	Caratinga	Manhuaçu	Guandu	Santa Maria do Rio Doce	São José
P 61.d Projeto - Consolidação de mecanismos de articulação e integração da fiscalização exercida pela ANA, IGAM e IEMA na bacia.									
P 61.e – Projeto Avaliação da aceitação da proposta de cobrança.									
P 62 - Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos.									
P 62.1 Sub-programa de levantamentos de dados para preenchimento de falhas ou lacunas de informações constatadas no Diagnóstico da Bacia.									
P 71 - Programa de Comunicação do Programa de Ações.									
P 72 – Programa de Educação Ambiental.									
P 73 - Programa de Treinamento e Capacitação.									

Fonte: PIRH Doce (2010).

Como observado no Quadro 4, o Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura (P22), para a Unidade de Análise do São José, foi classificado como sendo uma ação essencial para a referida bacia.

### 3.3 Plano de Aplicação Plurianual (PAP)

Conforme CBH-Doce (2015), o Plano de Aplicação Plurianual, instrumento básico e harmonizado de orientação dos estudos, planos, projetos e ações a serem executados com recursos da cobrança pelo uso da água em toda a bacia hidrográfica do Rio Doce, foi aprovado pelos CBHs o para o período de 2012 a 2015, em conformidade com os programas estabelecidos no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce – PIRH e nos Planos de Ações de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes – PARHs.

Dentre as Metas, Programas e Ações Prioritários no PAP 2012 - 2015, foi previsto no Capítulo III Da Alocação dos Recursos da União por Metas, Programas e Ações Prioritários, Art. 7º, o Programa P22 - Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura: identificação de áreas irrigadas em trechos críticos e áreas com potencial de poluição devido ao beneficiamento de produtos agrícolas para o incentivo à práticas de conservação e uso racional de água na agricultura.

Conforme previsto no Capítulo VI Da Alocação Total dos Recursos, Art. 12, IV, foi previsto a alocação dos recursos nas unidades de gestão de recursos hídricos do Espírito Santo, da seguinte maneira (Quadro 5):

Quadro 5 - Alocação dos recursos nas unidades de gestão de recursos hídricos do Espírito Santo

<b>METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PRIORITÁRIOS</b>	<b>2012 (mil R\$)</b>	<b>2013 (mil R\$)</b>	<b>2014 (mil R\$)</b>	<b>2015 (mil R\$)</b>	<b>TOTAL (mil R\$)</b>
<b>UGRH7 GUANDU</b>					
Programa de Saneamento da Bacia (P11)	100	50	100	100	<b>350</b>
Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura (P22)	--	500	--	--	<b>500</b>
Programa de Universalização do Saneamento (P41)	250	--	100	350	<b>700</b>
Programa de Recomposição de APPs e Nascentes (P52)	--	--	500	--	<b>500</b>
<b>SUBTOTAL 7</b>	<b>350</b>	<b>550</b>	<b>700</b>	<b>450</b>	<b>2.050</b>
<b>UGRH8 SANTA MARIA DO DOCE</b>					
Programa de Saneamento da Bacia (P11)	100	50	100	100	<b>350</b>
Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura (P22)	--	--	500	--	<b>500</b>
Programa de Universalização do Saneamento (P41)	250	--	100	150	<b>500</b>
Programa de Recomposição de APPs e Nascentes (P52)	--	500	--	--	<b>500</b>
<b>SUBTOTAL 8</b>	<b>350</b>	<b>550</b>	<b>700</b>	<b>250</b>	<b>1.850</b>
<b>UGRH9 SÃO JOSÉ</b>					
Programa de Saneamento da Bacia (P11)	120	50	100	133	<b>403</b>
Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura (P22)	--	--	--	500	<b>500</b>
Programa de Universalização do Saneamento (P41)	250	--	100	150	<b>500</b>
Programa de Recomposição de APPs e Nascentes (P52)	--	--	--	500	<b>500</b>
<b>SUBTOTAL 9</b>	<b>370</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>1.283</b>	<b>1.903</b>
<b>TOTAL ES</b>	<b>1.070</b>	<b>1.150</b>	<b>1.600</b>	<b>1.983</b>	<b>5.803</b>

Fonte: PAP Doce (2012).

Conforme demonstrado no Quadro 5, o Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura (P22) foi priorizado pelos CBHs para a UGRH São José, com o valor previsto de R\$ 500 mil reais.

### 3.4 Programa de Incentivo ao Uso Racional da Água na Agricultura (P22)

O Programa prevê o mapeamento, identificação de áreas irrigadas e fontes de água, tanto pelos processos de outorga, como pela análise de séries temporais de imagens de satélite. Visita a campo nos pontos de captação para verificação da real ou potencial medição de consumo, análise dos valores obtidos e consolidação de uma proposta de cobrança por volume e de penalização de usos ineficientes.

#### 3.4.1 Objetivo do P22

Melhoria gradativa da disponibilidade e da qualidade da água pela redução de demanda na irrigação, com vistas a uma redução de conflitos pelo uso da água entre este e outros usos.

### 3.4.2 Escopo do P22

Identificação de 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. Definição de estratégias de cobrança e da divulgação de informações sobre as necessidades de água das culturas, análise de valores que gerem o incentivo ao aumento da eficiência do uso de água na irrigação pela tarifação. 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 das imagens de satélite, impactos não previstos na implantação da cobrança, situações de conflitos não identificados, entre outros.

### 3.5 Uso Racional da Água na Agricultura: Sua Relevância, Equipamentos e Métodos de Manejo da Água na Agricultura Irrigada

A água é um recurso natural determinante na produção de alimentos de origem animal ou vegetal e não apenas um mero insumo. A sua disponibilidade e distribuição dentro do sistema globo terrestre pode facilitar ou inviabilizar a produção agropecuária, especialmente em regiões onde há ocorrência de secas ou a distribuição anual de chuvas é irregular. O uso eficiente da água com conhecimento adequado e a utilização de alternativas que otimizem o seu uso podem contribuir para aumentar a sua disponibilidade, reduzindo problemas de déficit provocados pelo aumento da demanda social em relação à oferta ambiental (FAGGION; OLIVEIRA; CHRISTOFIDIS, 2009).

Conforme ANA (2017), a expansão da agricultura irrigada em bacias hidrográficas com vulnerabilidade entre oferta e demanda de recursos hídricos e com baixa implementação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos aumenta a possibilidade de que os usos se aproximem ou superem a oferta em determinado período do ano. Isso se agrava quando a disponibilidade de água ocorre abaixo do esperado - o que é natural no regime hidrológico -, podendo transformar-se em situações de crise hídrica, provocando incertezas quanto ao fornecimento de água, tensionando a relação dos usuários estabelecidos na região e potencializando usos competitivos entre irrigantes e desses com outros setores usuários.

Ainda segundo ANA (2017), a maior parte das bacias com indicadores de criticidade quantitativa no Brasil tem como maior uso consuntivo a agricultura irrigada, ocasionando conflitos intrassetoriais (entre os irrigantes) e com outros usos. A criticidade ocorre devido às altas

demandas, mas também em regiões com demandas moderadas, mas com baixa disponibilidade hídrica.

Faggion, Oliveira e Christofidis (2009) exemplificaram algumas medidas de uso racional da água associadas a parcela agrícola para a preservação dos recursos hídricos disponíveis: - a utilização de equipamentos projetados adequadamente, que apresentem maiores chances de alcance de otimização da quantidade (maior eficiência, em função de características do clima, solo e cultivos locais); - a oportunidade de oferta de água (dotação hídrica local) aos cultivos; - o manejo adequado da água utilizada (quando e quanto aplicar para a atividade produtiva) evitando-se que haja deficiência ou mesmo a falta de água e reduzindo as perdas por evaporação, percolação profunda e favorecendo o escoamento superficial zero, entre outros.

Segundo Andrade Júnior (1992), para a execução de um manejo de água de irrigação racional e eficiente, necessita-se de conhecimentos básicos de uma série de parâmetros relacionados à planta, ao solo e ao clima. Dentre os parâmetros básicos para um manejo racional e eficiente da água de irrigação podemos citar a evapotranspiração (ET), a profundidade efetiva do sistema radicular das culturas (Z) e os parâmetros de solo: capacidade de campo (CC), ponto de murcha permanente (PM) e densidade aparente do solo (Da).

Da mesma forma, Oliveira (2008) coloca que o manejo da água de irrigação é, em geral, conduzido através da avaliação da umidade do solo ou por meio de estimativa da evapotranspiração da cultura, sendo este método mais usado em virtude da sua maior praticidade e da menor exigência de mão-de-obra.

No manejo da irrigação, conduzido através de estimativa de evapotranspiração, os equipamentos mais usados são o tanque Classe A e a estação meteorológica automática, em que o tanque Classe A é um dos métodos mais utilizados para estimativa da Evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) no manejo da irrigação e se baseia na medição da evaporação da água em um tanque padronizado, cujo valor é convertido em evapotranspiração de referência por meio de coeficientes específicos dependentes do clima, do tipo de tanque e da bordadura circundante (OLIVEIRA, 2008).

Segundo Sedyama (1996), o maior uso desse equipamento se deve à sua praticidade e aos baixos custos de instalação e manutenção. De acordo com Smith (1991), quando bem conduzido, este método oferece resultados confiáveis na determinação da evapotranspiração de referência (OLIVEIRA, 2008).

Ainda segundo Oliveira (2008), no caso de uso do tanque Classe A, a medição da lâmina de água evaporada e sua conversão em evapotranspiração exigem que o irrigante faça cálculos não muito simples e tenha certo conhecimento técnico sobre irrigação, o que tem dificultado seu uso generalizado no manejo da água na agricultura irrigada. Este aspecto relativo ao uso do tanque Classe A constitui uma desvantagem haja vista que dificulta a tomada de decisão do irrigante quanto ao momento de efetuar a próxima irrigação e em relação à quantidade de água a ser aplicada, o que interfere na definição do tempo de funcionamento do equipamento de irrigação.

### **3.5.1 Aparelho Evapo-pluviométrico (Irrigâmetro)**

Conforme relatado por Oliveira (2008), o Irrigâmetro é um aparelho inventado recentemente na Universidade Federal de Viçosa, detentora de sua patente. Trata-se de um aparelho evapo-pluviométrico a ser utilizado no manejo da irrigação visando otimizar o uso da água na agricultura irrigada. Esta otimização é importante para a sociedade como um todo, tanto do ponto de vista ambiental, economizando água e energia e evitando degradação do meio ambiente, quanto do ponto de vista de geração de renda para o produtor rural, reduzindo custos e aumentando a produtividade das culturas e a disponibilidade de alimentos de melhor qualidade.

O Irrigâmetro, ao introduzir grande simplicidade no manejo da água em áreas irrigadas, constitui-se em um aparelho de grande potencial de uso na agricultura irrigada uma vez que, além de diversas vantagens, ele fornece resposta prática às duas perguntas básicas do manejo de irrigação: quando e quanto irrigar (OLIVEIRA, 2008).

Em condições normais de manejo da irrigação com o tanque Classe A, o operador mede a lâmina de água evaporada e a lâmina precipitada, com uso de pluviômetro e, posteriormente, efetua os cálculos necessários para determinar quando e quanto irrigar, por outro lado, em condições de manejo da irrigação com uso do Irrigâmetro, a informação relativa ao momento e ao tempo de funcionamento do equipamento de irrigação, ou a sua velocidade de deslocamento, fica prontamente disponível ao irrigante, que não precisa ter conhecimento técnico avançado em irrigação nem efetuar cálculos (OLIVEIRA, 2008).

No caso de ocorrência de chuva, a lâmina precipitada é medida e computada facilmente pelo operador do Irrigâmetro sabendo-se, em seguida, se ela foi suficiente ou não para suprir o déficit hídrico até então existente no solo, também sem a necessidade de fazer cálculos, os quais, muitas vezes, são desconhecidos por alguns irrigantes brasileiros (OLIVEIRA, 2008).

Dependendo das dimensões de componentes do Irrigâmetro, tais como a área do evaporatório e a do tubo de alimentação, a medição da lâmina evaporada ou evapotranspirada pode ser feita com alta precisão. A alta precisão na leitura da lâmina é particularmente importante na condução de pesquisas científicas aplicadas na área de Agrometeorologia e de Ciência da Irrigação, relacionadas à determinação de demanda hídrica das culturas. Para fins práticos de manejo da irrigação, a medição da lâmina com precisão de um décimo de milímetro é plenamente satisfatória (OLIVEIRA, 2008).

Ainda segundo Oliveira (2008), o Irrigâmetro é de custo relativamente baixo e de fácil operação a qual consiste simplesmente em abertura e fechamento de válvulas nele existentes, obedecendo a uma sequência previamente definida.

Desta forma, o Irrigâmetro (Figura 3) é ajustado para estimar a evapotranspiração da cultura, nas diversas fases de desenvolvimento das plantas, bem como fornecer diretamente o momento adequado de irrigar, a quantidade de água necessária às plantas e o tempo de rega.

Figura 3 - Aparelho Irrigâmetro



Fonte: Funarbe (2016).

### 3.6 Introdução Sobre a Avaliação de Programas Públicos

Conforme disposto no Item 3.2, o Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH) apresenta diversos programas, projetos e ações voltados ao enfrentamento dos principais problemas relacionados com os recursos hídricos na bacia do Rio Doce. Os programas, projetos e ações prioritários são

selecionados pelos CBHs para serem implementados com recursos públicos oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Doce.

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 apresenta Cotta (1998), que apesar de ser um tema recorrente na literatura, a avaliação de programas sociais ainda não foi incorporada ao cotidiano da administração pública. Em parte, devido à complexidade inerente às metodologias de avaliação, em parte devido ao desinteresse dos *policy makers* e à desconfiança dos responsáveis pelos programas.

Segundo Silva e Costa (2000), a OCDE (*Organization for Economic Cooperation and Development*) assim define: avaliação é uma estimativa das características e efeitos de uma política ou de um programa ou projeto, concluído ou em fase de execução, da sua concepção, implementação e resultados. Ela visa determinar a relevância e realização dos seus objetivos e sua eficiência, eficácia, impactos e sustentabilidade do ponto de vista do desenvolvimento. Uma avaliação deve suprir informações críveis e úteis e permitir a absorções dos resultados pelo processo decisório e pelos beneficiários das políticas e programas.

Da mesma forma, segundo a UNICEF (1990), avaliação trata-se do exame sistemático e objetivo de um projeto ou programa, finalizado ou em curso, que contemple o seu desempenho, implementação e resultados, com vistas à determinação de sua eficiência, efetividade, impacto, sustentabilidade e a relevância de seus objetivos.

Cunha (2006) apresentou alguns dos conceitos básicos relacionados à avaliação, considerando sua inserção no ciclo de políticas públicas:

- Política - estágio onde as propostas de ação pública ganham forma e estatuto, recebendo tratamentos formais mínimos, ao serem definidos metas, objetivos e recursos. As políticas transformam-se em programas quando é explicitada a estratégia de implementação e, por uma ação de autoridade, são criadas as condições iniciais para sua implementação (SILVA, 2002, p. 18).
- Plano - é o conjunto de programas que buscam objetivos comuns. O plano ordena os objetivos gerais e os desagrega em objetivos específicos, que serão os objetivos gerais dos

programas. O plano organiza as ações programáticas em uma sequência temporal, de acordo com a racionalidade técnica e as prioridades de atendimento. (COHEN e FRANCO, 2004, p.86).

- Programa – é um conjunto de atividades organizadas para serem realizadas dentro de cronograma e orçamento específicos disponíveis para a implementação de políticas ou para a criação de condições que permitam o alcance de metas políticas desejáveis. (ALA-HARJA e HELGASON, 2000, p.8).
- Projeto – é um instrumento de programação para alcançar os objetivos de um programa, envolvendo um conjunto de operações, limitadas no tempo, das quais resulta um produto final que concorre para a expansão ou aperfeiçoamento da ação do governo. Quando essas operações se realizam de modo contínuo ou permanente, são denominadas de Atividades. (GARCIA, 1997, p. 6).
- Objetivo – é a situação que se deseja obter ao final da implementação do programa, mediante a aplicação dos recursos e da realização das ações previstas (COHEN e FRANCO, 2004, p.88).
- Meta – é a dimensão quantitativa, temporal e espacial do objetivo.
- Produto – é o resultado concreto das atividades desenvolvidas pelo programa, podendo ser tanto bens, quanto serviços.
- Efeito – é o que decorre da influência do programa. O objetivo está localizado temporalmente antes do início do programa. Os efeitos são resultados das ações do programa e podem ser intermediários, ocorrendo durante o programa, ou finais, que são os que perduram após o programa. Os efeitos podem ser procurados, quando foram estabelecidos como objetivos, ou não procurados, quando decorrem de um programa, sem prévia intenção formalizada.
- Impacto – é o resultado do programa que pode ser atribuído exclusivamente às suas ações, após a eliminação dos efeitos externos. É o resultado líquido do programa.
- Eficácia – é a relação entre alcance de metas e tempo. Em outras palavras, é o grau em que se alcançam os objetivos e metas do programa, em um determinado período de tempo, sem considerar os custos implicados.
- Eficiência – é a relação entre custos e benefícios, onde se busca a minimização do custo total para uma quantidade de produto ou a maximização do produto para um gasto total previamente fixado.

- Efetividade – é a relação entre os resultados e o objetivo. “É a medida do impacto ou do grau de alcance dos objetivos” (COHEN e FRANCO, 2004, p.107).
- Indicador – é a quantificação que permite a mensuração de uma dimensão do programa. Segundo Jannuzzi (2003, p. 15), “É um recurso metodológico, empiricamente referido, que informa algo sobre um aspecto da realidade social ou sobre mudanças que estão se processando na mesma”. O mesmo autor destaca algumas classificações de indicadores importantes para a análise e formulação de políticas:
  - Quanto à natureza do fenômeno indicado: o indicador-insumo é a medida dos recursos (humanos, financeiros, equipamentos, etc.) alocados para o programa; o indicador-produto serve para mensurar os resultados efetivos das políticas; e os indicadores-processo são indicadores intermediários de esforço operacional para a obtenção dos resultados.
  - Quanto à temporalidade: o indicador de estoque é a medida em um momento específico; já o indicador de performance ou fluxo procura medir mudanças ocorridas entre dois momentos distintos.
  - Quanto à avaliação de programas: indicadores de eficiência dos meios e recursos empregados; indicadores da eficácia no cumprimento das metas; e indicadores da efetividade social do programa, isto é, de seus efeitos (JANNUZZI, 2003, p.24).

### **3.6.1 Razões para avaliar Programas Públicos**

Segundo Costa e Castanhar (2003), é necessidade crucial e urgente se obter maior eficiência e maior impacto nos investimentos governamentais em programas sociais. A avaliação sistemática, contínua e eficaz desses programas pode ser um instrumento fundamental para se alcançar melhores resultados e proporcionar uma melhor utilização e controle dos recursos neles aplicados, além de fornecer aos formuladores de políticas sociais e aos gestores de programas, dados importantes para o desenho de políticas mais consistentes e para a gestão pública mais eficaz.

Da mesma forma Cunha (2006) coloca que 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 de ações públicas, assim como as decisões sobre a implementação, a manutenção ou a interrupção dessas ações.

É um instrumento importante para a melhoria da eficiência do gasto público, da qualidade da gestão e do controle sobre a efetividade da ação do Estado, bem como para a divulgação de resultados de governo.

Também nesse sentido apresentou UNICEF (1990), que o propósito da avaliação é guiar os tomadores de decisão, orientando-os quanto à continuidade, necessidade de correções ou mesmo suspensão de uma determinada política ou programa.

Cotta (1998) explica que têm-se deixado de lado um poderoso instrumento gerencial, capaz de subsidiar o processo decisório e de lançar luz sobre a lógica das intervenções na realidade social. Isto se torna ainda mais preocupante em um contexto de crise fiscal, no qual os administradores são compelidos a direcionar os escassos recursos de que dispõem para os programas e projetos que melhor os utilizem. Cabe lembrar ainda que, em ambientes democráticos, cresce a demanda da sociedade organizada pela transparência na gestão de recursos públicos, o que só é possível com a avaliação sistemática das ações empreendidas pelo governo.

### **3.6.2 Tipos de Avaliação**

#### **3.6.2.1 Classificação das avaliações segundo o agente que as realiza**

A avaliação a ser realizada com este trabalho é do tipo mista. Cunha (2006) apresentou a classificação das avaliações segundo o agente que as realiza, conforme o que preceitua COHEN e FRANCO (2004) e COTTA (1998):

- Avaliação externa – realizada por pessoas de fora da instituição responsável pelo programa, em geral com experiência neste tipo de atividade. Entre as vantagens deste tipo de avaliação, podem ser citadas a isenção e objetividade dos avaliadores externos, que não estão diretamente implicados com o processo, além da possibilidade de comparação dos resultados obtidos com os de outros programas similares já analisados. Por outro lado, o acesso aos dados necessários torna-se mais difícil, e os agentes que terão seu trabalho avaliado podem se colocar em posição defensiva, fornecendo informações parciais e minimizando o efeito de melhoria dos programas. Alega-se, também, que o conhecimento da metodologia de avaliação pode não substituir o conhecimento sobre as especificidades do programa, e que não existe uma única metodologia aplicável a todos os casos.
- Avaliação interna – realizada dentro da instituição responsável, com maior colaboração das pessoas que participam do programa. Citam-se como vantagens a eliminação da resistência natural a um avaliador externo, a possibilidade de reflexão, aprendizagem e compreensão

sobre a atividade realizada dentro da instituição. Mas nesse tipo de avaliação se pode perder muito em objetividade, já que os que julgam estão, também, envolvidos, tendo formulado e executado o programa. Se, na tentativa de diminuir a subjetividade, a avaliação for realizada internamente à instituição, mas por pessoas que não participam do programa, a situação torna-se análoga à do avaliador externo.

- Avaliação mista – procura combinar os tipos de avaliação anteriores, fazendo com que os avaliadores externos tenham contato estreito com os participantes do programa a ser avaliado, na tentativa de manter as vantagens e superar as desvantagens das avaliações apresentadas acima.
- Avaliação participativa – usada principalmente para pequenos projetos, prevê a participação dos beneficiários das ações no planejamento, na programação, execução e avaliação dos mesmos.

### **3.6.2.2 Classificação das avaliações segundo a natureza**

A avaliação a ser realizada com este trabalho, segundo sua natureza, é classificada como somativa. Cunha (2006) apresentou a classificação das avaliações segundo a natureza, conforme o que preceitua COHEN e FRANCO (2004) e COTTA (1998):

- Avaliações formativas – estão relacionadas à formação do programa. Adotadas durante a implementação, são voltadas para a análise e produção de informação sobre as etapas de implementação. Geram informações para os que estão diretamente envolvidos com o programa, com o objetivo de fornecer elementos para a realização de correções de procedimentos para melhorar o programa.
- Avaliações somativas – estão relacionadas à análise e produção de informações sobre etapas posteriores. São realizadas quando o programa está sendo implementado há algum tempo ou após a sua implementação, para verificar a sua efetividade e fazer o julgamento do seu valor geral.

### **3.6.2.3 Classificação das avaliações segundo o momento de sua realização**

Considerando o momento da realização da avaliação objeto deste trabalho, pode-se classificá-la como ex-post. Cunha (2006) apresentou a classificação das avaliações segundo o momento de sua realização, conforme o que preceitua COHEN e FRANCO (2004) e COTTA (1998):

- Avaliação ex-ante – realizada ao começo de um programa, com o fito de dar suporte à decisão de implementar ou não a proposta e ordenar os vários projetos segundo sua

eficiência para alcançar os objetivos determinados. O elemento central da avaliação ex-ante é o diagnóstico, que auxilia na alocação dos recursos disponíveis de acordo com os objetivos propostos. Para esta avaliação, podem ser utilizadas as técnicas de Análise Custo-Benefício e Análise Custo-Efetividade, mais afeita aos programas sociais.

- Avaliação ex-post – realizada durante a execução de um programa ou ao seu final, quando as decisões são baseadas nos resultados alcançados. 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 deve 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. A avaliação ex-post é a mais desenvolvida metodologicamente e a que tem tido maior aplicação.

#### **3.6.2.4 Classificação das avaliações segundo os tipos de problemas ou perguntas a que respondem**

A avaliação objeto deste trabalho pode ser classificada como de impactos ou resultados. Cunha (2006) apresentou a classificação das avaliações segundo os tipos de problemas ou perguntas a que respondem, conforme o que preceitua COHEN e FRANCO (2004) e COTTA (1998):

- Avaliação de processos – realizada durante a implementação do programa, diz respeito à dimensão de gestão. É uma avaliação periódica que procura detectar as dificuldades que ocorrem durante o processo para efetuar correções ou adequações. Serve de suporte para melhorar a eficiência operativa.
- Avaliação de impactos ou resultados – tem objetivos mais ambiciosos, respondendo se o programa funcionou ou não. Procura verificar em que medida o programa alcança seus objetivos e quais são os seus efeitos, indagando se houve modificações na situação-problema que originou a formulação do programa, após sua implementação. Serve de suporte para decisão sobre a política, como continuação do programa e/ou formulação de outros. É a avaliação mais complexa, pois envolve o julgamento sobre hipóteses, tais como: (i) Uma solução se aplica a outras realidades ou apenas a determinado contexto? (ii) As mudanças observadas na situação-problema se devem à intervenção ou a outros fatores? (iii) As mudanças são permanentes ou temporárias, cessando com a interrupção do programa? Cotta (1998) estabelece uma diferenciação entre avaliação de resultados e avaliação de impacto. Segundo o autor, “depende eminentemente do escopo da análise: se o objetivo é



inquirir sobre os efeitos de uma intervenção sobre a clientela atendida, então, trata-se de uma avaliação de resultados; se a intenção é captar os reflexos desta mesma intervenção em contexto mais amplo, então, trata-se de uma avaliação de impacto” (COTTA, 1998, p. 113).

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Área de estudo

A UA São José foi escolhida, pois, conforme Consórcio Ecoplan-Lume (2010), a irrigação é o principal uso consuntivo de água nesta sub-bacia. Considerando as disponibilidades, os balanços hídricos, tanto na sub-bacia do São José quanto nas sub-bacias dos rios Barra Seca e Pancas, mostram uma situação de estresse hídrico, provocando situações de conflitos de uso da água.

#### 4.1.1 Localização e Características Gerais da Unidade de Análise São José

A Unidade de Análise (UA) São José está inserida totalmente no Estado do Espírito Santo (Figura 4), ocupando uma área total de 9.743 km<sup>2</sup>.

A UA São José é composta pela sub-bacia do rio São José propriamente dita, que ocupa área de 2.406 km<sup>2</sup>, pela sub-bacia do rio Pancas, com área de 1.181 km<sup>2</sup>, pela região hidrográfica do rio Barra Seca, que ocupa 4.268 km<sup>2</sup>, além da área de drenagem de outros rios de menor porte (ex: Rio Bananal), a chamada área incremental, que corresponde a 1.888 km<sup>2</sup> (Figura 4).

Figura 4 - Delimitação da UA São José e das bacias dos rios São José e Pancas

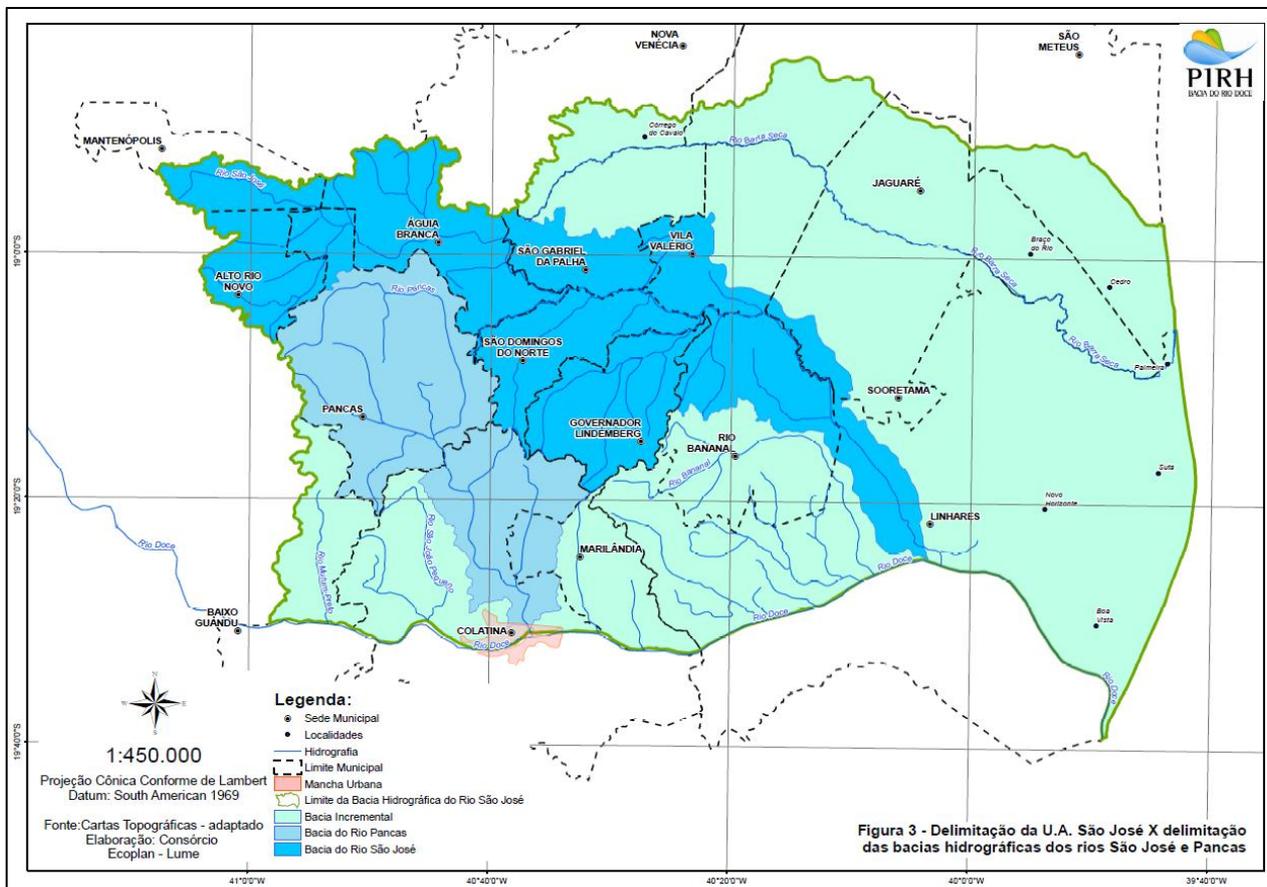


Figura 3 - Delimitação da U.A. São José X delimitação das bacias hidrográficas dos rios São José e Pancas

Fonte: PIRH-Doce (2010).



A UA São José abrange território de 17 (dezessete) municípios capixabas, dos quais treze têm suas sedes localizadas dentro dos limites da unidade.

#### **4.1.1.1 Usos das Águas na UA São José**

Segundo o PIRH-Doce (2010), o principal uso da água na UA São José é para a irrigação, representando 79 % das retiradas. Sendo o segundo maior uso consuntivo, o abastecimento humano é responsável por aproximadamente 13 % das retiradas estimadas (valor proporcionalmente bem menor em relação à irrigação). Já o abastecimento industrial é responsável por 5% das retiradas, enquanto a dessedentação animal retira apenas 3%.

#### **4.2 Banco de Dados**

Para o alcance dos objetivos, a pesquisa será realizada com a coleta de informações primárias e secundárias, oriundas da implementação do Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura (P22) na Unidade de Análise São José.

Todas as informações secundárias referentes aos produtos da primeira contratação do P22, utilizadas neste trabalho, estão disponíveis no site do CBH-Doce, que pode ser acessado através do endereço: [www.cbhdoce.org.br/programas-e-projetos/p22-uso-racional-da-agua-na-agricultura](http://www.cbhdoce.org.br/programas-e-projetos/p22-uso-racional-da-agua-na-agricultura)

#### **4.2.1 Levantamento da necessidade de dados primários e secundários**

A etapa referente ao levantamento de quais dados primários foram necessários ao trabalho resultou nas Categorias, Indicadores e Índices para avaliação do P22, representados através dos questionários que foram aplicados aos gestores, parceiros e representantes dos Comitês de Bacia Hidrográfica que atuaram na implementação do P22 e aos produtores rurais contemplados com o Programa.

Quanto aos dados secundários, foram obtidos todos os produtos entregues pela Fundação Arthur Bernardes - Funarbe (2017), referentes à Etapa 3 - UGRH 9 São José (Item 1).

#### **4.3 Proposição de Categorias e Indicadores para Avaliação do P22**

##### **4.3.1 Definição das Categorias**

Para a construção dos indicadores foram consideradas as categorias institucional (Gestão), ambiental (recursos hídricos) e socioeconômica. Para Souto (2019), o IBGE, que é o principal produtor de estatísticas e o coordenador do Sistema Estatístico Nacional, consolida os indicadores de algumas das suas principais publicações segundo a seguinte classificação:

- Econômicos: foram os primeiros a serem produzidos e por isso possuem uma teoria geral mais consolidada. No setor governamental, são muito utilizados na gestão das políticas fiscal, monetária, cambial, comércio exterior, desenvolvimento e outras. No setor privado, subsidiam decisões de planejamento estratégico, investimentos, contratações, concorrência, entrada ou saída de mercados etc. (IBGE, 2012);
- Sociais: são aqueles que apontam o nível de bem-estar geral e de qualidade de vida da população, principalmente em relação a saúde, educação, trabalho, renda, segurança, habitação, transporte, aspectos demográficos e outros (IBGE, 2012);
- Ambientais: demonstram o progresso alcançado na direção do desenvolvimento sustentável, que compreende, segundo as Nações Unidas, quatro dimensões: ambiental, social, econômica e institucional (IBGE, 2012).

A cada categoria foi atribuído uma quantidade de Indicadores relacionados à mesma.

#### 4.3.2 Indicadores de Implementação

Com a definição das categorias, passou-se a formulação de indicadores de desempenho utilizados para avaliar a implementação do P22. Desta forma, estes indicadores foram denominados *indicadores de implementação*.

Os indicadores 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. A distribuição dos indicadores nas categorias ficou da seguinte maneira:

- ✓ A Categoria 1 - Institucional (Gestão) abordará os seguintes indicadores:
  1. Satisfação com o P22;
  2. Fonte de recursos para implementação do P22;
  3. Eventos realizados durante a implementação do P22; e
  4. Assistência Técnica e Extensão Rural.
- ✓ A Categoria 2 - Ambiental (Recursos Hídricos) abordará os seguintes indicadores:
  5. Uso racional da água na agricultura no âmbito da implementação do P22;
  6. Tecnologia adotada para o manejo da água na irrigação no âmbito da implementação do P22;
  7. Manejo da água na irrigação; e

8. Conflitos relacionados aos recursos hídricos.
- ✓ A Categoria 3 - Socioeconômica abordará os seguintes indicadores:
  9. Produtividade e custo de produção; e
  10. Implementação de programas públicos.

Cada Indicador possui um número de Questões relacionadas ao mesmo, conforme constam dos Questionários de Avaliação do P22 (Apêndices D e E) e explicitadas abaixo:

**Categoria 1 - Institucional (Gestão):**

**Indicador 1:** Satisfação com o P22, possui cinco Questões enumeradas a seguir:

1. Em que medida está satisfeito com Programa P22?
2. Conhecendo o Programa P22 eu o recomendaria a outra instituição / produtor.
3. Eu aceitaria participar novamente do Programa P22.
4. Houve discussão prévia com os produtores rurais sobre os objetivos e metas do Programa P22 no início de sua execução. O que você acha dessa afirmação?
5. Os produtores rurais foram informados previamente sobre as ações a serem desenvolvidas em suas propriedades pelo Programa P22. O que você acha dessa afirmação?

**Indicador 2:** Fonte de recursos para implementação do P22, possui quatro Questões, enumeradas a seguir:

6. Eu tenho conhecimento sobre o que é a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos.
7. Os recursos para contratação da empresa responsável pela implementação do Programa P22 e para a aquisição do Irrigâmetro foram provenientes exclusivamente da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos.
8. O Comitê de bacia deveria continuar e destinar mais recursos para o Programa P22.
9. Eu aceitaria continuar apoiando o Programa P22 mesmo sem a disponibilização dos recursos da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos. (Exemplos de apoio: manutenção do Irrigâmetro e assistência técnica). Opcional: Qual o apoio poderia fornecer?

**Indicador 3:** Eventos realizados durante a implementação do P22, possui três Questões, enumeradas a seguir:

10. Com relação ao quantitativo de eventos realizados, estou:
11. Em que medida está satisfeito com as informações repassadas sobre os objetivos do Programa P22?



12. Em que medida está satisfeito com o treinamento dos produtores rurais para o manejo da irrigação?

**Indicador 4:** Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), possui três Questões, enumeradas a seguir:

13. Considero suficiente o apoio dos órgãos de ATER, DURANTE implementação do Programa P22.

14. Considero suficiente o apoio dos órgãos de ATER, APÓS a implementação do Programa P22.

15. Considero que há necessidade de mais ATER para que o produtor rural continue o manejo da irrigação.

**Categoria 2 - Ambiental (Recursos Hídricos):**

**Indicador 5:** Uso racional da água na agricultura no âmbito da implementação do P22, possui três Questões enumeradas a seguir:

16. O Programa P22 contribuiu para a redução da demanda de água na irrigação.

17. O Programa P22 contribuiu para o aumento da disponibilidade dos recursos hídricos para outros usos e usuários.

18. O produtor rural está mais consciente sobre a necessidade de se utilizar racionalmente os recursos hídricos.

**Indicador 6:** Tecnologia adotada para o manejo da água na irrigação no âmbito da implementação do P22, possui três Questões, enumeradas a seguir:

19. O Irrigâmetro é uma tecnologia eficiente para incentivar o uso racional da água na agricultura.

20. A disponibilização do aparelho "Irrigâmetro" foi determinante para a adesão do produtor rural ao P22.

21. O Irrigâmetro 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.

**Indicador 7:** Manejo da água na irrigação, possui uma Questão, enumerada a seguir:

22. O produtor rural continuou o manejo da irrigação após a implementação do Programa P22.

**Indicador 8:** Conflitos relacionados aos recursos hídricos, possui uma Questão, enumerada a seguir:

23. Você concorda que programas como o P22 (Uso Racional da Água na Agricultura) contribuem para evitar e/ou reduzir o conflito pelo uso dos recursos hídricos?

### **Categoria 3 - Socioeconômica**

**Indicador 9:** Produtividade e custo de produção, possui seis Questões, enumeradas a seguir:

24. O Programa 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.
25. Considerando a realização das irrigações no momento adequado e na quantidade certa, constatou-se economia de água.
26. Considerando a economia de água gerada pela realização das irrigações no momento adequado e na quantidade certa, constatou-se economia de energia elétrica.
27. 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.
28. Considerando a diminuição do custo de produção, houve aumento na renda do produtor rural após a implementação do Programa P22.
29. O Programa P22 trouxe benefícios sociais para a região da bacia.

**Indicador 10:** Implementação de programas públicos. Como já relatado, o Indicador 10 possui somente questões complementares, não recebendo notas. A seguir as Questões complementares deste Indicador:

30. Você já atuou/participou de algum outro Programa Público?
31. O programa foi concluído?
32. O programa alcançou seu objetivo? Qual o objetivo?
33. Houve acompanhamento e monitoramento das ações após a implementação do Programa Público.
34. Aceitaria atuar/participar novamente do mesmo programa público.

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 receberão notas.

Dessa forma, conforme adaptado de Mota (2018), cada Programa terá o seu conjunto de indicadores de implementação específicos:

Os indicadores de implementação foram elaborados por meio da adaptação da metodologia empregada por Cifuentes *et al.* (2000), utilizado internacionalmente para avaliar a efetividade dos planos de manejo de unidades de conservação (MOTA, 2018).

Segundo Cifuentes *et al.* (2000), para cada indicador se constrói um conjunto de, pelo menos, cinco classes. As classes são os resultados das avaliações. Recomenda-se estruturar primeiro a classe ótima (valor máximo) e depois as demais até a classe menos desejada. O cenário ótimo é aquele que possui todo o conjunto de indicadores com o valor máximo das classes (MOTA, 2018).

Assim, os indicadores foram propostos com resultados de avaliação entre 0 e 1. O valor nulo significa muito insatisfeito ou discordo totalmente e o valor máximo indica muito satisfeito ou concordo totalmente, ambos relacionados aos objetivos e características que se pretende avaliar, relacionadas ao P22 e à sua implementação. O modelo simplificado da construção das condições dos indicadores e apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 - Modelo simplificado da construção das condições dos indicadores

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

Fonte: Adaptado de Mota (2018).

A cada Indicador foi atribuído uma quantidade de Questões relacionadas ao mesmo. As respostas às Questões foram classificadas conforme o Quadro 6, sendo que o resultado referente a cada Questão foi a média das respostas, considerando sua classificação.

#### 4.3.3 Aplicação das Categorias e Indicadores

Após a aplicação dos Questionários (Apêndices D e E), as respostas foram tabuladas e classificadas. O Quadro 7 apresenta um exemplo dos dados tabulados, constando o valor atribuído à resposta à *Questão 1 - Em que medida está satisfeito com o Programa P22?*. Como pode ser observado, a média dos valores classificados é 0,88. Esse é o valor que foi inserido na Matriz de Categorias.

Quadro 7 - Tabulação das respostas aos Questionários

AVALIAÇÃO DO PROGRAMA P22 QUESTIONÁRIO 1 - Gestores, CBHs e Parceiros				PARTE 1 - CATEGORIA GESTÃO	
				Indicador 1: Satisfação com o Programa P22	
Num_ Quest.	Nome_ Participante	Instituição	Grupo	1. Em que medida está satisfeito com Programa P22?	Valor
1	Participante 1	Instituição 1	Gestor do Projeto	Muito satisfeito	1
2	Participante 2	Instituição 2	Gestor do Projeto	Satisfeito	0,75
				<b>Média</b>	<b>0,88</b>

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Desta forma, a média das notas de cada Questão, referente a um determinado Indicador, foram inseridas na Matriz da Categoria correspondente.

#### 4.4 Proposição do Índice de Implementação do P22

Com a aplicação dos questionários de pesquisa com as categorias e indicadores definidos anteriormente, foi necessário analisar os dados obtidos. Desta forma, foi proposto o Índice de Implementação do P22, com base na Metodologia para Avaliação da Implementação de Planos Diretores de Recursos Hídricos (MOTA, 2018).

Por meio deste índice foi possível analisar os valores alcançados pelos indicadores de implementação e determinar o grau de implementação do P22.

Baseado em Mota (2018), a classificação foi proposta por meio de matrizes específicas para dois níveis de análise:

- a) Nível de Categorias, englobando um grupo de Indicadores (Quadro 8);
- b) Nível de Programa, englobando um grupo de Categorias (Quadro 9).

Quadro 8 - Modelo de Matriz de Categorias

CATEGORIA 1	Indicador 1					Indicador 2				Indicador 3			Indicador 4			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																	15	
Total Ótimo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Percentual do Ótimo (%)																		

Fonte: Adaptado de Mota (2018).

Quadro 9 - Modelo de Matriz do Índice de Implementação do P22

PROGRAMA P22	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Total Alcançado	Total Ótimo	Percentual do Ótimo (%)
Valor alcançado					29	0%
Total Ótimo	15	8	6	<b>SITUAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO</b> <input type="checkbox"/> ÓTIMA (91 a 100%) <input type="checkbox"/> BOA (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 (%)						

Fonte: Adaptado de Mota (2018).

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. Por exemplo, se um Indicador possui seis Questões, o seu ótimo numérico é 6, considerando que cada Questão pode alcançar uma classificação máxima de 1 (Quadro 6).

A proposta apresentada por Mota (2018) também inclui tópicos (*Valor Esperado*” e *“Percentual Esperado (%)” para cada indicador e “Total Esperado” e “Percentual do Esperado (%)” em relação ao valor total esperado*) que permitem que seja analisado o valor esperado de implementação no momento da análise. Como este trabalho trata da avaliação de um programa já implementado, não será necessário avaliar o valor esperado de implementação, sendo essa a principal adaptação na matriz utilizada por Mota (2018).

Segundo Cifuentes *et al.* (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 implantar medidas corretivas.

Conforme adaptado de Mota (2018), a Categoria está no topo da hierarquia e permite visualizar os aspectos globais de implementação. 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 (Quadro 10).

Quadro 10 - 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).

Como exemplo, caso o valor do Percentual do Ótimo (%) encontrado seja 60,0%, que se encontra localizado na Faixa de Implementação entre 51% a 70%, corresponderia à Condição de Implementação "Razoável" do Programa analisado.

Assim como realizado por Mota (2018), a adaptação dos intervalos das Faixas de Implementação (Quadro 10) foi baseada no Índice da Qualidade da Água – IQA (IGAM, 2017), método largamente utilizado na gestão de recursos hídricos, principalmente em Minas Gerais nos relatórios de qualidade das águas superficiais.

As cores azul (ótima), verde (boa), amarela (razoável), laranja (ruim) e vermelho (péssima) foram empregadas para facilitar a visualização das correlações entre as faixas e as condições de implementação e potencializar os sinais de alerta.

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.

#### **4.5 Submissão dos formulários de entrevistas para coleta de dados primários ao Comitê de Ética**

A submissão do projeto de pesquisa e dos respectivos questionários, via site da Plataforma Brasil, ao Conselho de Ética em Pesquisa (CEP), foi realizada no dia 03 de novembro de 2019. Para a submissão, foram observadas as orientações gerais para submissão de Protocolo de Pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina de Itajubá (FMIT). O projeto foi recebido para análise ética no CEP Centro Universitário de Itajubá em 06/11/2019 (Apêndice A). O Comitê de Ética se reuniu em 13 de novembro de 2019, onde o relator emitiu parecer no dia 13/11/2019. No dia 22/11 o parecer do Colegiado foi emitido e liberado (Apêndice B), considerando a pesquisa pertinente e apresentando apenas uma recomendação para adequar o documento de TCLE com os dados do CEP do Centro Universitário de Itajubá-FEPI. A adequação foi realizada no mesmo dia 22/11/2019. No dia 16/12, o CEP emitiu parecer favorável aprovando a pesquisa (Apêndice C).

#### **4.6 Tamanho da Amostra**

Para definição do tamanho da amostra, foi utilizada a metodologia proposta por Gil (2008) para populações finitas:

$$n = \frac{\sigma^2 p \cdot q \cdot N}{e^2 (N - 1) + \sigma^2 p \cdot q}$$

Onde:

$n$ : Tamanho da amostra;

$\sigma^2$ : Nível de confiança escolhido - expresso em número de desvios-padrão;

$p$ : Probabilidade de o fenômeno ocorrer;

$q$ : Probabilidade complementar ( $100 - p$ );

$N$ : Tamanho da população;

$e^2$ : Erro máximo permitido.

Conforme adaptado de Machado e Dupas (2013), para determinação do tamanho da amostra da pesquisa, foram adotados dois desvios-padrão como nível de confiança – que equivale a inferências com aproximadamente 95% de segurança. Para a probabilidade de ocorrência do evento, adotou-se o valor máximo 0,5, já que essa estimativa não foi estabelecida previamente; consequentemente,  $q$  é igual a 0,5. O erro máximo permitido adotado foi de 10%, que é uma margem de erro aceitável dentro de pesquisas sociais. Conforme Fink (2003) e Richardson (2008), este nível de precisão garante representatividade da população selecionada, visto que o nível geralmente de aceite de precisão para amostras representativas é de até 10%.

Considerando o total de 40 participantes na Unidade de Análise do São José, que a probabilidade de ocorrência é de até 50%, um nível de confiança de 95% (dois desvios) e um erro tolerável de 10%, tem-se:

$$n = \frac{2^2 \cdot 50 \cdot 50 \cdot 40}{10^2 (40 - 1) + 2^2 \cdot 50 \cdot 50} = \frac{4 \cdot 50 \cdot 50 \cdot 40}{100 \cdot 39 + 4 \cdot 50 \cdot 50} = \frac{400.000}{13.900} = 28,78 = \mathbf{29 (72,5\% \text{ do total})}$$

Desta forma, foram entrevistados 29 produtores rurais participantes na Unidade de Análise do São José, garantindo a representatividade da população selecionada.

Ademais, para conferir ainda mais robustez ao trabalho, foram entrevistados mais 11 participantes, entre os gestores, parceiros e membros dos Comitês de Bacia Hidrográfica que atuaram na implementação do P22, totalizando 40 participantes entrevistadas.

## 4.7 Obtenção dos Dados Primários

### 4.7.1 Aplicação dos Indicadores de Implementação

Para a obtenção dos dados primários, foram realizadas entrevistas individuais, por meio de Questionários (Apêndices D e E), onde foram aplicados os indicadores de implementação. Os participantes da pesquisa foram os produtores rurais, os gestores, os membros dos CBHs e representantes de instituições parceiras participantes do P22. O recrutamento dos participantes da pesquisa foi realizado pelo próprio pesquisador, por meio de contato pessoal por telefone, aplicativo de mensagem instantânea e e-mail.

A princípio, estava previsto no escopo do trabalho visitas a campo para realização da entrevista com os 06 (seis) produtores rurais participantes contemplados na sub-bacia do rio Pancas. Porém, devido

à pandemia do novo coronavírus (SARS-CoV-2), as visitas à campo ficaram inviabilizadas. Desta forma, todas as entrevistas foram realizadas por telefone ou por e-mail.

A realização do primeiro contato com os participantes foi por telefone ou aplicativo de mensagem instantânea. Foram utilizados questionários com as entrevistas individuais semiestruturadas (Apêndices D e E), sendo que a pesquisa foi realizada através de retorno por e-mail, por parte do entrevistado, com o questionário respondido ou, principalmente, por respostas às perguntas realizadas diretamente por telefone.

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 11 participantes; e
- Produtores rurais contemplados com o P22, no total de 29 participantes.

#### **4.7.1.1 Gestores, Parceiros e Membros dos Comitês de Bacia Hidrográfica**

Para o grupo relacionado aos gestores, parceiros e membros dos Comitês de Bacia Hidrográfica que atuaram na implementação do P22, foram selecionados os seguintes representantes:

- 03 (três) representantes de instituições parceiras, sendo 02 (dois) do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) e 01 (um) de Secretaria de Meio Ambiente de município contemplado com o P22;
- 03 (três) membros do CBH Pontões e Lagoas do Doce; e
- 05 (cinco) dos gestores do Programa, sendo 03 (três) da empresa contratada e 02 (dois) do IBIO.

As instituições aqui relacionadas foram selecionadas para participar da pesquisa em função da sua importância, representatividade e atuação durante a implementação do P22 na UA do São José.

#### **4.7.1.2 Produtores rurais**

Conforme amostra definida no Item 4.6, foram entrevistados 29 produtores rurais participantes do P22, correspondendo a 72,5% do total para a UA São José. Do total de 17 (dezessete) municípios com território na UA São José, 14 (quatorze) possuíam produtores rurais participantes do P22, sendo que a pesquisa entrevistou ao menos um produtor em cada um desses municípios.

#### 4.7.2 Aplicação do Índice de Implementação do P22

Seguindo a metodologia proposta por Mota (2018), após a aplicação dos indicadores de implementação do P22, os valores alcançados foram inseridos, primeiramente, nas matrizes das respectivas Categorias.

Posteriormente, os valores encontrados nos campos Total Categoria, Total Ótimo e Percentual do Ótimo (%), foram utilizados para completar a matriz do Índice de Implementação do P22.

O valor encontrado no campo Percentual do Ótimo (%) na matriz do Índice de Implementação do P22 foi correlacionado com as Faixas de Implementação apresentadas no Quadro 10. De acordo com a faixa em que o percentual se encaixa, corresponde a Condição de Implementação também demonstrada no Quadro 10, e, assim, a condição de implementação do P22 foi conhecida.

#### 4.8 Obtenção de Dados Secundários

A pesquisa foi realizada considerando as informações, principalmente sobre o manejo da água na irrigação, de todos os produtos entregues pela Funarbe, referentes à Etapa 3 - UGRH 9 São José (Item **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), abarcando dados de todos os 40 (quarenta) participantes contemplados na UA São José.

##### 4.8.1 Conteúdo da Pesquisa com Dados Secundários

A pesquisa abordará, com dados secundários, os resultados à época da finalização do contrato com a Funarbe, tratando, dentre outros:

- a) Municípios contemplados;
- b) Culturas irrigadas;
- c) Sistemas de irrigação utilizados no manejo da água;
- d) Área irrigada;
- e) Manejo da água na irrigação; e
- f) Conclusões e recomendações por parte da Funarbe.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Análise dos dados primários (Pesquisa junto aos participantes do P22)

#### ✓ Resultado da Categoria 1: Institucional (Gestão):

Quadro 11 - Matriz da Categoria 1: Institucional (Gestão) – valores médios referentes a 40 respondentes.

CATEGORIA 1	Indicador 1					Total Indicador	Indicador 2				Total Indicador	Indicador 3			Total Indicador	Indicador 4			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: Elaboração do próprio autor.

Como apresentado no Quadro 11, como exemplo, o Indicador 1 possui cinco Questões, o seu ótimo numérico é 5, considerando que cada Questão pode alcançar uma classificação máxima de 1. O somatório do valor alcançado em cada Questão do Indicador 1 (0,81 + 0,87 + 0,80 + 0,81 + 0,81) resultou no valor de 4,10. Desta forma foi feito para todos os Indicadores desta Categoria.

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, a Categoria 1: Institucional (Gestão) obteve um Percentual do Ótimo de 68%, se enquadrando na Faixa de Implementação de 51 a 70%, alcançando a Condição de Implementação "Razoável".

Conhecida condição de implementação da Categoria 1: Institucional (Gestão), passamos à avaliação referente aos seus Indicadores e suas Questões.

#### Análise do Indicador 1:

Para o Indicador 1, que trata das questões relacionadas à satisfação com o Programa P22, observa-se que todas as Questões obtiveram valores classificados entre 71 e 90 %, o que corresponde à uma condição de implementação da Questão "Bom". Desta forma, o Indicador 1 obteve o valor de 4,10 e

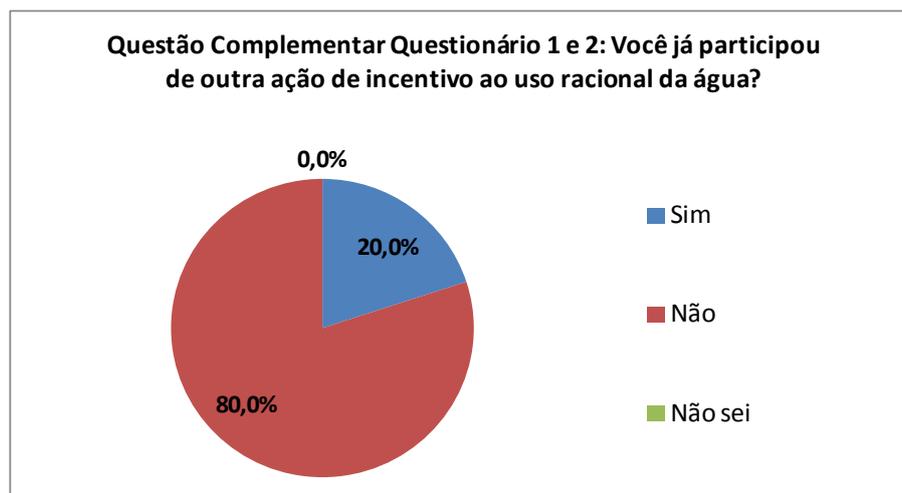
um Percentual do Ótimo de 82%, sendo enquadrado na condição de implementação do Indicador "Bom".

Como resultados específicos de cada questão, temos:

- Questão 1: 90% dos participantes do P22, dentre os produtores, gestores, parceiros e CBHs, concordam que o Programa P22 foi implementado de forma satisfatória;
- Questão 2: 97,5% dos participantes recomendariam o P22 a outro produtor/instituição;
- Questão 3: 90% dos participantes aceitariam participar novamente do Programa P22;
- Questão 4: 97,5% dos participantes concordam que houve discussão prévia com os produtores rurais sobre os objetivos e metas do Programa P22 no início de sua execução;
- Questão 5: 95% dos participantes concordam que os produtores rurais foram informados previamente sobre as ações a serem desenvolvidas em suas propriedades pelo Programa P22.

O Indicador 1 possui duas Questões Complementares. A questão a seguir foi prevista em ambos os questionários: Você já participou de outra ação de incentivo ao uso racional da água? O resultado demonstrou que 80% dos participantes da pesquisa responderam que não participaram de outra ação de incentivo ao uso racional da água e o restante, 20%, respondeu que já participou, conforme demonstrado na Figura 5.

Figura 5 - Questão Complementar do Indicador 1, prevista nos Questionários 1 e 2

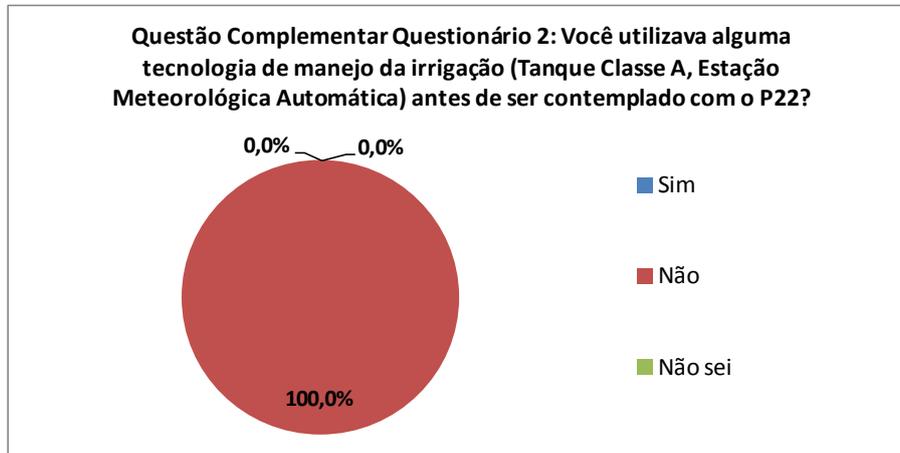


Fonte: Elaboração do próprio autor.

A outra Questão Complementar foi prevista apenas no Questionário 2 (Produtores Rurais): Você utilizava alguma tecnologia de manejo da irrigação (Tanque Classe A, Estação Meteorológica Automática) antes de ser contemplado com o P22? O resultado demonstrou que 100% dos

participantes da pesquisa não utilizava alguma tecnologia de manejo da água na irrigação antes de ser contemplado com o P22, conforme demonstrado na Figura 6.

Figura 6 - Questão Complementar do Indicador 1 prevista no Questionário 2



Fonte: Elaboração do próprio autor.

### **Análise do Indicador 2:**

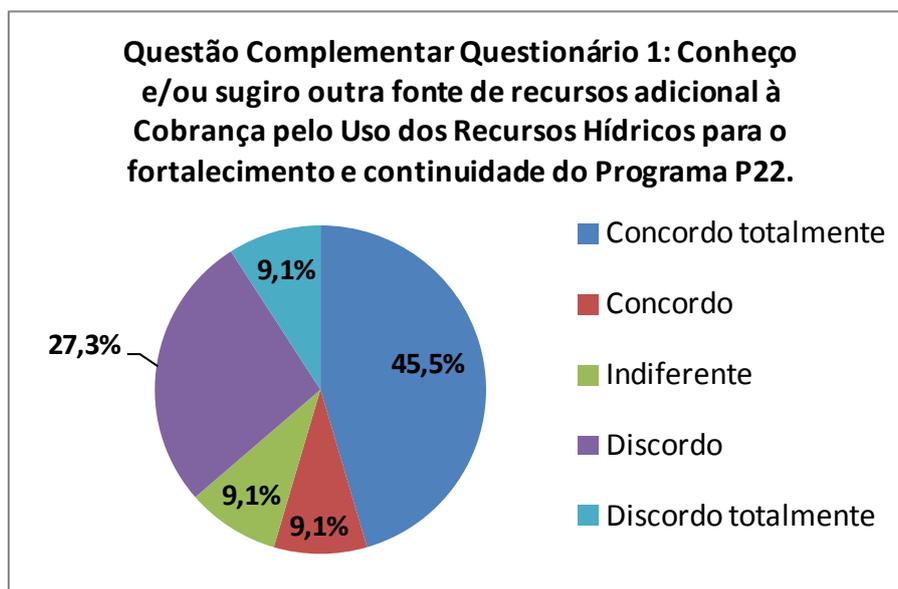
Para o Indicador 2, que trata das questões relacionadas à fonte de recursos para implementação do Programa P22, observa-se que as Questões 6, 7 e 9 obtiveram valores classificados entre 51 e 70 %, o que corresponde à uma condição de implementação da Questão "Razoável". Apenas a Questão 8 apresentou valor superior às demais, ficando na faixa entre 71 a 90%, o que corresponde à uma condição de implementação da Questão "Bom". Desta forma, o Indicador 2 obteve o valor de 2,79 e um Percentual do Ótimo de 70%, sendo enquadrado na condição de implementação do Indicador "Razoável".

Como resultados específicos de cada questão, temos:

- Questão 6: 60% dos participantes tem conhecimento sobre o que é a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos;
- Questão 7: 57,5% dos participantes concordam com a afirmativa que os recursos para contratação da empresa responsável pela implementação do Programa P22 e para a aquisição do Irrigâmetro foram provenientes exclusivamente da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos;
- Questão 8: 97,5% dos participantes concordam que o Comitê de bacia deveria continuar e destinar mais recursos para o Programa P22;
- Questão 9: 65% dos participantes aceitaria continuar apoiando o Programa P22 mesmo sem a disponibilização dos recursos da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos.

O Indicador 2 possui duas Questões Complementares. A questão a seguir foi prevista no Questionário 1: Conheço e/ou sugiro outra fonte de recursos adicional à Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos para o fortalecimento e continuidade do Programa P22. O resultado demonstra que 54,6% dos participantes da pesquisa responderam que conhecem outra fonte de recursos para continuidade do P22, sendo 45,5% "Concordam totalmente" e 9,1% "Concordam" e 36,4% dos participantes da pesquisa responderam que não conhecem, sendo 27,3% "Discordo" e 9,1% "Discordo Totalmente" e 9,1% foi indiferente, ou seja, demonstraram desinteresse na questão, conforme demonstrado na Figura 7.

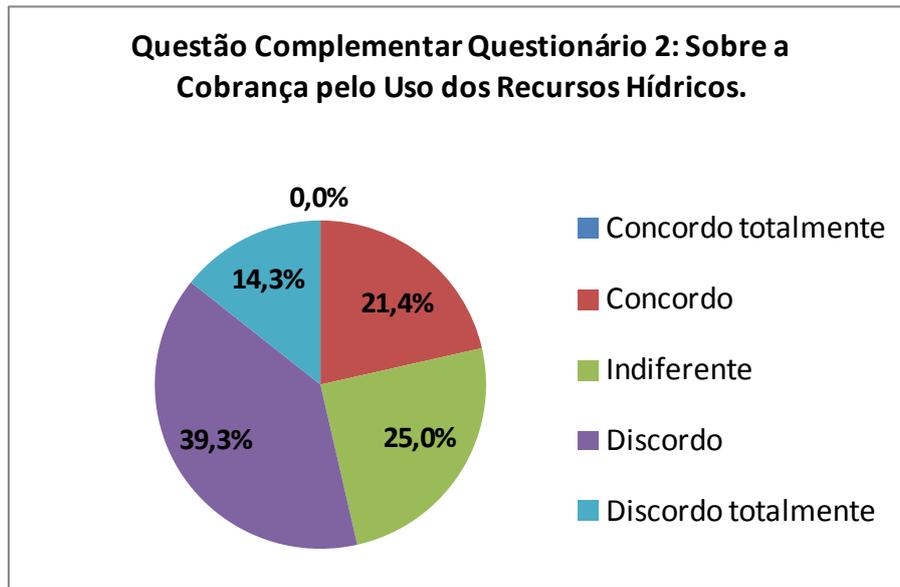
Figura 7 - Questão Complementar do Indicador 2 prevista no Questionário 1



Fonte: Elaboração do próprio autor.

A outra Questão Complementar foi prevista apenas no Questionário 2 (Produtores Rurais): Sobre a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos. O resultado demonstra que a grande maioria (78,6%) discorda da cobrança ou é indiferente, não demonstrando interesse ou importância quanto a essa questão, sendo 39,3% responderam "Discordo", 14,3% "Discordo totalmente" e 25% "Indiferente", respectivamente. O restante, equivalente a 21,4%, informou que concorda com a cobrança e nenhum dos entrevistados respondeu "Concordo totalmente", conforme demonstrado na Figura 8.

Figura 8 - Questão Complementar do Indicador 2 prevista no Questionário 2



Fonte: Elaboração do próprio autor.

### **Análise do Indicador 3:**

Para o Indicador 3, que trata das questões relacionadas aos eventos realizados na implementação do P22, observa-se que as Questões 11 e 12 obtiveram valores classificados entre 71 e 90 %, o que corresponde à uma condição de implementação da Questão "Bom". A Questão 10 apresentou valor inferior às demais, ficando na faixa entre 51 e 70%, o que corresponde à condição de implementação da Questão "Razoável". Desta forma, o Indicador 3 obteve o valor de 2,26 e um Percentual do Ótimo de 75%, sendo enquadrado na condição de implementação do Indicador "Bom".

Como resultados específicos de cada questão, temos:

- Questão 10: 67,5% dos participantes estão satisfeitos com o quantitativo de eventos;
- Questão 11: 75% dos participantes estão satisfeitos com as informações repassadas sobre os objetivos do Programa P22;
- Questão 12: 75% dos participantes estão satisfeitos com o treinamento dos produtores rurais para o manejo da irrigação.

Quanto à "Questão 10 - Com relação ao quantitativo de eventos realizados, estou:", em que as respostas obtiveram a condição de implementação da Questão "Razoável", o seguinte exemplo de resultado foi encontrado:

“...teve muito bom, mas deve ter cada vez mais, pois muita das vezes não dá para todos estar participando naquele dia, então fica muitos produtores sem participar ainda. . (PRODUTOR 09, 2020)”

Quanto à "Questão 11 - Em que medida está satisfeito com as informações repassadas sobre os objetivos do Programa P22?" e "Questão 12 - Em que medida está satisfeito com o treinamento dos produtores rurais para o manejo da irrigação?", que as respostas obtiveram a condição de implementação da Questão "Bom", os seguintes exemplos de resultados foram encontrados, respectivamente:

“...eu fiquei muito satisfeito com as informações que tive, tanto é que aceitei o irrigâmetro. O treinamento foi muito bom.. (PRODUTOR 18, 2020)”

“...reunião é sempre bom a gente acompanhar, mesmo que passe aquilo que a gente já sabe mas a gente fica ciente que está fazendo a coisa certa. (PRODUTOR 09, 2020)”

#### **Análise do Indicador 4:**

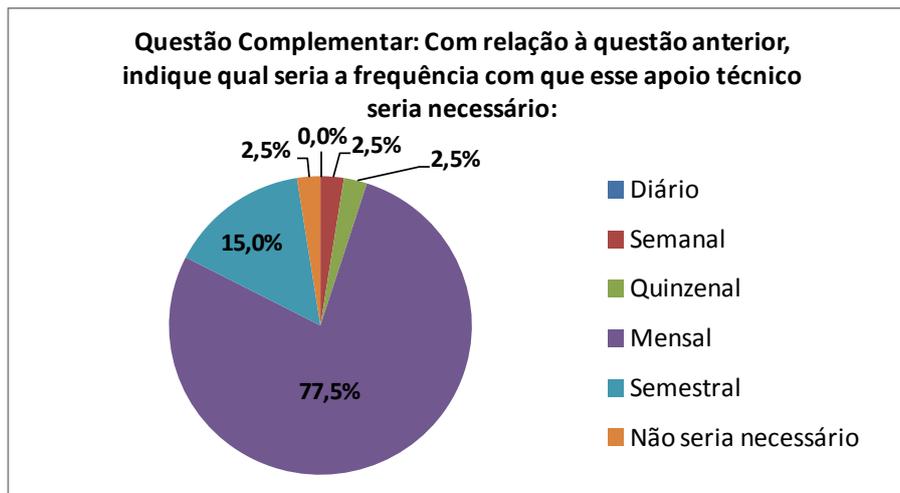
Para o Indicador 4, que trata das questões relacionadas à assistência técnica e extensão rural, observa-se que a Questão 13 obteve valor classificado entre 51 e 70 %, o que corresponde à uma condição de implementação da Questão "Razoável", a Questão 14 obteve valor classificado entre 26 e 50 %, o que corresponde à uma condição de implementação "Ruim" e a Questão 15 obteve valor classificado entre 0 e 25 %, o que corresponde à uma condição de implementação "Péssima". Desta forma, o Indicador 4 obteve o valor de 1,09 e um Percentual do Ótimo de 36%, sendo enquadrado na condição de implementação do Indicador "Ruim".

Como resultados específicos de cada questão, temos:

- Questão 13: 55% dos participantes consideram suficiente o apoio dos órgãos de ATER, DURANTE implementação do Programa P22;
- Questão 14: 27,5% dos participantes consideram suficiente o apoio dos órgãos de ATER, APÓS a implementação do Programa P22;
- Questão 15: 97,5% dos participantes consideram que há necessidade de mais ATER para que o produtor rural continue o manejo da irrigação.

O Indicador 4 possui uma Questão Complementar, prevista em ambos os questionários: Com relação à questão anterior (Questão 15), indique qual seria a frequência com que esse apoio técnico seria necessário. O resultado demonstra que 77,5% dos participantes da pesquisa responderam que a frequência da ATER deveria ser "Mensal", 15% responderam que deveria ser "Semestral", 2,5% que deveria ser "Semanal", 2,5% que deveria ser "Quinzenal", 2,5% respondeu que "Não seria necessário" e ninguém respondeu que deveria ser "Diário", conforme demonstrado na Figura 9.

Figura 9 - Questão Complementar do Indicador 4 prevista nos Questionários 1 e 2



Fonte: Elaboração do próprio autor.

✓ **Resultado da Categoria 2: Ambiental (Recursos Hídricos):**

Quadro 12 - Matriz da Categoria 2: Ambiental (Recursos Hídricos) - Referente a 40 respondentes

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: Elaboração do próprio autor.

Como apresentado no Quadro 12, o somatório dos valores alcançados em cada Questão dos Indicadores 5, 6, 7 e 8 resultou no valor total da Categoria de 6,43. Considerando o Total Ótimo de 8, a Categoria 2: Ambiental (Recursos Hídricos) obteve um Percentual do Ótimo de 80%, se enquadrando na Faixa de Implementação de 71 a 90%, alcançando a Condição de Implementação "Bom".

Conhecida condição de implementação da Categoria 2: Ambiental (Recursos Hídricos), passamos à avaliação referente aos seus Indicadores e suas Questões.

### **Análise do Indicador 5:**

Para o Indicador 5, que trata das questões relacionadas ao uso racional da água na agricultura no âmbito do P22, observa-se que todas as Questões obtiveram valores classificados entre 71 e 90%, o que corresponde à uma condição de implementação da Questão "Bom". Apenas a Questão 18 apresentou valor inferior às demais, ficando próximo ao limite entre a condição de implementação da Questão "Bom" e "Razoável". Desta forma, o Indicador 5 obteve o valor de 2,43 e um Percentual do Ótimo de 81%, sendo enquadrado na condição de implementação do Indicador "Bom".

Como resultados específicos de cada questão, temos:

- Questão 16: 85% dos participantes concordam que o Programa P22 contribuiu para a redução da demanda de água na irrigação;
- Questão 17: 87,5% dos participantes concordam que o Programa P22 contribuiu para o aumento da disponibilidade dos recursos hídricos para outros usos e usuários;
- Questão 18: 87,5% dos participantes concordam que o produtor rural está mais consciente sobre a necessidade de se utilizar racionalmente os recursos hídricos.

Quanto à "Questão 16 - O Programa P22 contribuiu para a redução da demanda de água na irrigação.", em que as respostas obtiveram a condição de implementação da Questão "Bom", o seguinte exemplo de resultado foi encontrado:

“...na verdade nem a redução, mas o uso mais eficiente, porque muitas vezes o aparelho pede para você irrigar uma quantidade até superior do que eu irrigaria normalmente, porque é a demanda correta da planta, e as vezes eu tinha de irrigar e o aparelho pedia para não irrigar e eu estava irrigando anteriormente. Então eu achei que no geral houve sim uma redução do uso da água, uma maior eficiência, irriga de forma mais certa... (PRODUTOR 12, 2020)”

Quanto à "Questão 18 - O produtor rural está mais consciente sobre a necessidade de se utilizar racionalmente os recursos hídricos.", em que as respostas obtiveram a condição de implementação da Questão "Bom", o seguinte exemplo de resultado foi encontrado:

“...eu acredito que sim, tomando como base o trecho em que eu participo, onde eu conheço mais o pessoal, a maioria trocou o sistema de aspersão pelo sistema de irrigação localizada, então está mais consciente desta forma... (PRODUTOR 12., 2020)”

### **Análise do Indicador 6:**

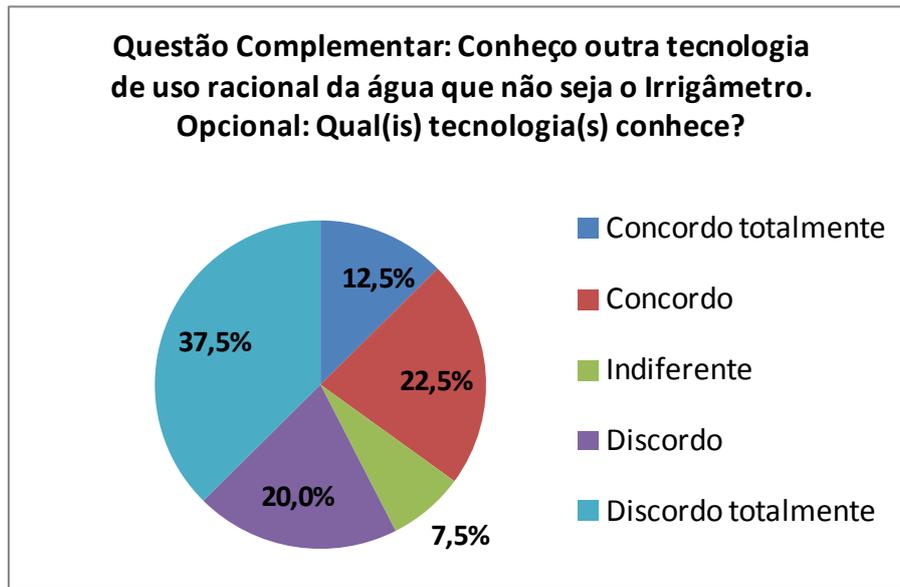
Para o Indicador 6, que trata das questões relacionadas à tecnologia adotada para o manejo da irrigação no âmbito da implementação do P22, observa-se que a Questão 19 obteve valor classificado entre 91 e 100%, o que corresponde à uma condição de implementação "Ótima". As Questões 20 e 21 obtiveram valores classificados entre 71 e 90 %, o que corresponde à uma condição de implementação "Bom". Desta forma, o Indicador 6 obteve o valor de 2,56 e um Percentual do Ótimo de 85%, sendo enquadrado na condição de implementação do Indicador "Bom".

Como resultados específicos de cada questão, temos:

- Questão 19: 100% dos participantes concordam que o Irrigâmetro é uma tecnologia eficiente para incentivar o uso racional da água na agricultura;
- Questão 20: 100% dos participantes concordam que a disponibilização do aparelho "Irrigâmetro" foi determinante para a adesão do produtor rural ao P22;
- Questão 21: 100% dos participantes concordam que o Irrigâmetro 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.

O Indicador 6 possui uma Questão Complementar, prevista em ambos os questionários: "Conheço outra tecnologia de uso racional da água que não seja o Irrigâmetro. Opcional: Qual(is) tecnologia(s) conhece?" O resultado demonstra que 57,5% dos participantes da pesquisa responderam que não conhecem outra tecnologia de uso racional da água na agricultura, sendo 20% dos entrevistados responderam "Discordo" e 37,5% responderam "Discordo Totalmente". Os 35% dos participantes que conhecem outra tecnologia, 22,5% responderam "Concordam" e 12,5% responderam "Concordo Totalmente". As tecnologias citadas pelos participantes: Tensiômetro, Tanque Classe A, Estação Meteorológica Automática, entre outras. Os 7,5% dos participantes restantes foram indiferentes, ou seja, demonstraram desinteresse na questão, conforme demonstrado na Figura 10.

Figura 10 - Questão Complementar do Indicador 6 prevista nos Questionários 1 e 2



Fonte: Elaboração do próprio autor.

### **Análise do Indicador 7:**

Para o Indicador 7, que trata da questão relacionada ao manejo da água na irrigação, observa-se que a Questão 22 obteve valor classificado entre 51 e 70%, correspondendo à condição de implementação da Questão "Razoável". Desta forma, o Indicador 7 obteve o valor de 0,64 e um Percentual do Ótimo de 64%, sendo enquadrado na condição de implementação do Indicador "Razoável".

Como resultados específicos de cada questão, temos:

- Questão 22: 67,5% dos participantes concordam com a afirmação que o produtor rural continuou o manejo da irrigação após a implementação do Programa P22.

O Indicador 7 possui duas Questões Complementares. A questão a seguir foi prevista em ambos os questionários: Em sua opinião, quais as principais dificuldades para a continuidade do manejo da irrigação por parte do produtor rural (acompanhamento da irrigação e utilização do Irrigâmetro)? O resultado demonstra que 40,3% dos participantes da pesquisa responderam "A escassez hídrica" como principal dificuldade para a continuidade do manejo da irrigação por parte do produtor rural. O segundo maior problema apontado por 23,9% dos participantes foi "Falta de apoio dos órgãos de ATER", seguido por "Realizar as anotações diárias necessárias ao manejo da irrigação" com 17,9% das respostas. Para os demais participantes, 4,5% responderam "Utilização do Irrigâmetro", 1,5%

responderam "Medo da cobrança pelo uso da água", 4,5% responderam "Não há dificuldade" e 7,5% responderam "Outra", conforme demonstrado na Figura 11.

Para as respostas em que o entrevistado escolheu a alternativa "Outra", os seguintes exemplos de resultados foram encontrados:

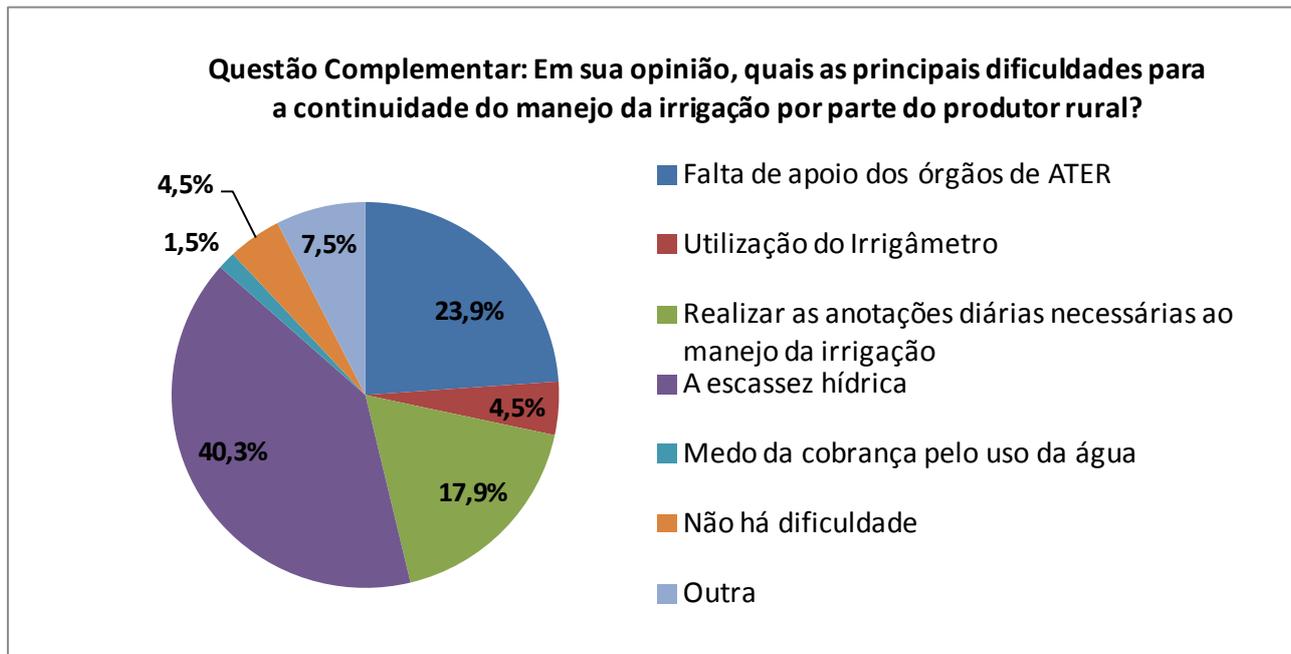
“Embora as ações do Programa P22 tenham contribuído na melhoria da conscientização do produtor rural sobre a importância de manejar adequadamente a irrigação, ainda é necessário difundir mais ainda o conhecimento dos benefícios que essa prática traz. (GESTOR 01, 2019)”

“Falta de apoio dos órgãos de ATER, principalmente como incentivador ao produtor à efetuar o manejo da irrigação e não quanto a utilização do aparelho. (GESTOR 05, 2020)”

“Problemas financeiros. (PARCEIRO 02, 2020)”

“Problemas com o Irrigâmetro e/ou aparelho com defeito. (PRODUTOR 10, 2020)”

Figura 11 - Questão Complementar do Indicador 7 prevista nos Questionários 1 e 2



Fonte: Elaboração do próprio autor.

### A escassez hídrica no Espírito Santo

Como a escassez hídrica foi apontada pelos participantes como a principal dificuldade para a continuidade do manejo da irrigação por parte do produtor rural, necessário se faz o aprofundamento dessa questão, considerando o período de implementação do P22 na UA São José (2015 a 2016).

A escassez hídrica foi denominada por 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.

Como citado por Ugaya, Almeida Neto, Figueiredo (2019), de acordo com a FAO (2012), a escassez hídrica 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;
- 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.

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 (UGAYA, ALMEIDA NETO, FIGUEIREDO, 2019).

Ainda conforme Ugaya, Almeida Neto, Figueiredo (2019), esse aumento do nível de escassez hídrica tem dois fatores principais: o aumento do consumo humano de água, afetando a demanda, e as mudanças climáticas sazonais e interanuais, afetando a disponibilidade. O primeiro está relacionado principalmente ao aumento populacional e ao desenvolvimento econômico, com estímulo à instalação de novas indústrias e produção agrícola irrigada (WWAP, 2015). No segundo fator, mudanças climáticas causam vários efeitos extremos no planeta, entre eles, variações na sazonalidade e no volume de chuvas de forma variada em diferentes regiões.

Conforme relatado por Incaper (2016), desde o final de 2014, a região Sudeste 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, em janeiro de 2015, a Agerh publicou uma resolução colocando o Espírito Santo em estado de alerta.

A Resolução nº 002/2015 (AGERH, 2015a) dispõe sobre a declaração do Cenário de Alerta em rios de domínio estadual e apresenta um conjunto de medidas visando a diminuir os efeitos da crise



hídrica instalada. As medidas, apesar de unilaterais, foram alternativas possíveis e necessárias no momento para garantir a prioridade de abastecimento humano, e tiveram impactos nos mais diversos setores da sociedade. Entre outras coisas, a resolução suspendeu a emissão de novas outorgas e recomendou a racionalização por parte dos diversos usuários (INCAPER, 2016).

Com uma leve melhoria da situação de escassez observada, em maio de 2015, a Agerh revoga a resolução anterior e publica a Resolução n° 003/2015 (AGERH, 2015b). A diferença, na prática dessa para a primeira resolução, refere-se à permissão de novas solicitações de outorga evitando descumprimentos legais quanto ao uso da água. As recomendações para racionalização são mantidas. (INCAPER, 2016).

Com o prolongamento da estiagem, em outubro de 2015, em diálogo e parceria com diversos órgãos, incluindo a Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (Seag), duas outras resoluções foram publicadas. Elas reiteraram o princípio da Política de Recursos Hídricos que trata da priorização do consumo humano e animal em casos de escassez, estabelecendo uma série de restrições aos demais usos da água incluindo a irrigação.

A Resolução n° 005/2015 (AGERH, 2015c) retoma o Cenário de Alerta e estabelece regras de restrição de captação e uso de águas superficiais e subterrâneas, suspendendo por 15 dias, em todo o território capixaba, no período diurno (5h as 18h), “[...] as captações em cursos de água superficiais destinadas a todo e qualquer uso, exceto para o abastecimento humano; e as captações em poços escavados localizados a menos de 300m de um corpo hídrico”.

Já a Resolução n° 006/2015 (AGERH, 2015d) dispõe sobre uso prioritário para dessedentação humana e animal no contexto do Cenário de Alerta vigente. Tendo por base informações repassadas pelas concessionárias de abastecimento público, relativas aos sistemas de captação, a Agerh suspende por 15 dias os usos considerados não prioritários (isto é, todos, exceto consumo humano e a dessedentação de animais), localizados à montante dos sistemas de abastecimento público, classificados como de situação extremamente crítica (Anexo Único da Resolução).

Ainda conforme relatado por Incaper (2016), essas primeiras resoluções causaram certo descontentamento em diversos setores usuários de recursos hídricos, como qualquer decisão unilateral. De fato, a suspensão da utilização de água tende a trazer prejuízos econômicos de grande monta, sobretudo, na agropecuária, por exemplo, em algumas culturas consideradas pouco tolerantes à seca.

Continuando conforme relatado por Incaper (2016), como resultado dessa interação (críticas, sugestões e discussões) entre os representantes de usuários, poder público, sociedade civil e Comitês, a Agerh lança mão de mais duas resoluções, complementando as anteriores e iniciando um processo de gestão de águas sem precedentes no Estado e no País.

As Resoluções nos 007/2015 e 008/2015 (AGERH, 2015e, 2015f) incluem novas regiões na relação de locais com situação extremamente crítica em relação ao abastecimento de água e estabelecem novas regras para a inclusão e exclusão da condição de extrema criticidade, dando alternativa às resoluções anteriores a municípios e indústrias.

A Resolução nº 007/2015 estabelece que a possibilidade de exclusão de uma determinada região do Anexo Único da resolução 006/2015 ocorre caso as bacias ou porções hidrográficas, obrigatoriamente, no âmbito do respectivo Comitê de Bacias e por ele coordenado, assinem um Acordo de Cooperação Comunitária (ACC). Entende-se por esse acordo o conjunto de ações e normas de comportamento quanto aos usos da água numa dada bacia hidrográfica, decidido coletivamente envolvendo todos os interessados, visando a garantir as condições prioritárias de abastecimento humano (AGERH, 2015e).

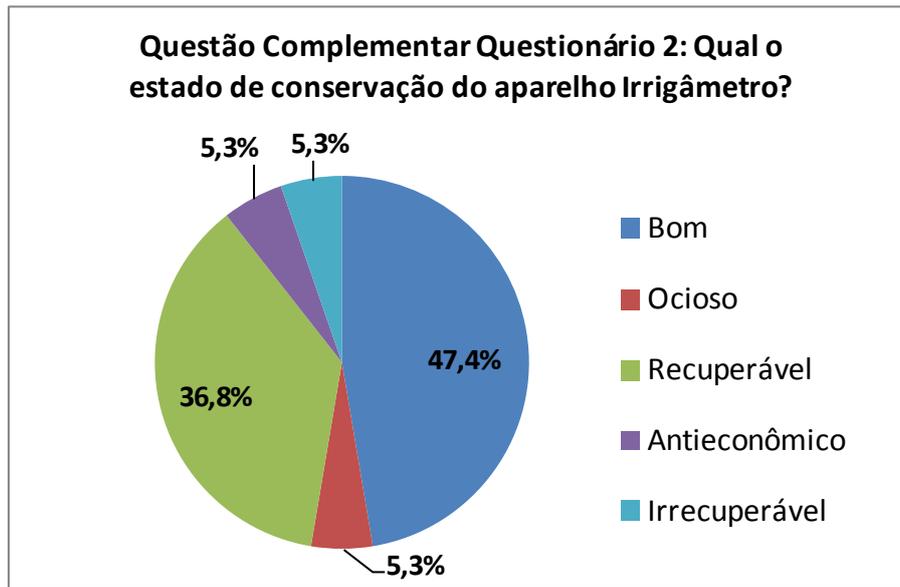
Por sua vez, a Resolução nº 008/2015 dispõe sobre os requisitos para a exclusão do uso industrial da água abrangido pelas primeiras resoluções, possibilitando que o setor estabeleça, também, acordos de cooperação no âmbito dos Comitês de Bacias, definindo condições de garantia ao abastecimento humano (AGERH, 2015f).

No sentido de incluir locais classificados como extremamente críticos ou excluí-los mediante aprovação/homologação de ACCs, ou ainda prorrogar prazos de vigência do Cenário de Alerta, novas resoluções foram publicadas pela Agerh.

Como demonstrado, fica evidente a situação de escassez hídrica vivida pelo Estado do Espírito Santo, inclusive no período e área objeto deste trabalho, corroborando com o que foi apontado pelos entrevistados.

A outra Questão Complementar, foi prevista apenas no Questionário 2 (Produtores Rurais): Qual o estado de conservação do aparelho Irrigâmetro? O resultado demonstra que 47,4% dos participantes da pesquisa responderam que o estado de conservação do aparelho poder ser considerado como "Bom". Para 36,8% foi considerado como "Recuperável". Para 5,3% dos participantes foi "Ocioso", assim como para "Antieconômico" e "Irrecuperável", conforme demonstrado na Figura 12.

Figura 12 - Questão Complementar do Indicador 7 prevista no Questionário 2



Fonte: Elaboração do próprio autor.

### **Análise do Indicador 8:**

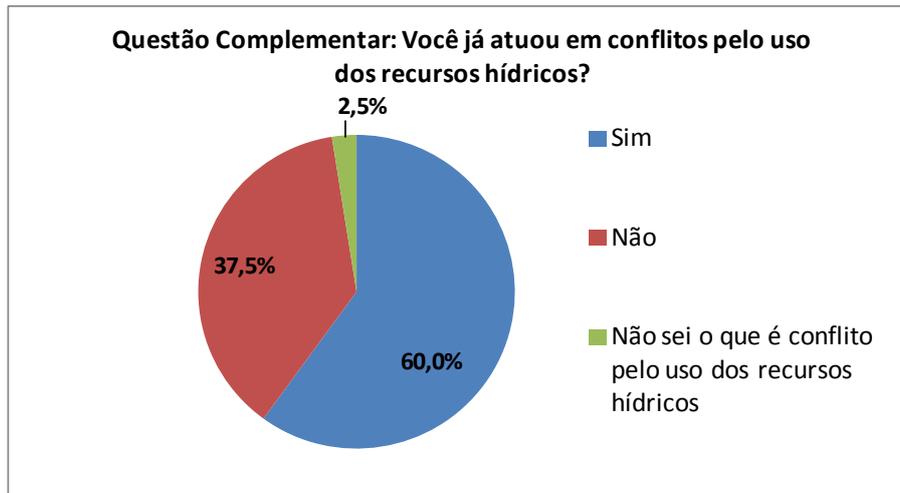
Para o Indicador 8, que trata das questões relacionadas aos conflitos pelo uso dos recursos hídricos, observa-se que a Questão 23 obteve valor classificado entre 71 e 90%, correspondendo à condição de implementação da Questão "Bom". Desta forma, o Indicador 8 obteve o valor de 0,81 e um Percentual do Ótimo de 81%, sendo enquadrado na condição de implementação do Indicador "Bom".

Como resultados específicos de cada questão, temos:

- Questão 23: 92,5% dos participantes concordam que programas como o P22 (Uso Racional da Água na Agricultura) contribuem para evitar e/ou reduzir o conflito pelo uso dos recursos hídricos.

O Indicador 8 possui duas Questões Complementares, previstas em ambos os questionários. Primeira Questão Complementar: Você já atuou em conflitos pelo uso dos recursos hídricos? O resultado demonstra que 60% dos participantes da pesquisa responderam que já atuaram ou vivenciaram conflitos pelo uso de recursos hídricos. Para 37,5% dos pesquisados o resultado foi que nunca atuaram ou vivenciaram conflitos e 2,5% não sabem o que é conflito pelo uso dos recursos hídricos, conforme demonstrado na Figura 13.

Figura 13 - Questão Complementar do Indicador 8 prevista nos Questionários 1 e 2

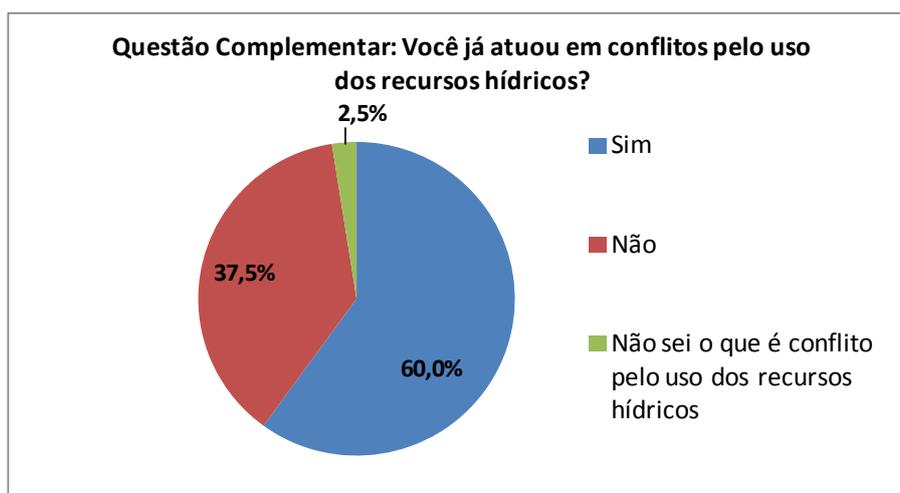


Fonte: Elaboração do próprio autor.

Segunda Questão Complementar: Você conhece o 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? O resultado demonstra que 60% dos participantes da pesquisa responderam que conhecem o comitê e o seu papel, 37,5% que não conhecem o CBH e 2,5% não sabe o que é um Comitê de Bacia Hidrográfica, conforme demonstrado na Figura 14.

Dentre os CBHs citados pelos respondentes, estão: CBH Doce, CBH Piranga, CBH Santa Maria do Rio Doce, CBH Barra Seca e Foz do Doce, CBH Pontões e Lagoas do Rio Doce.

Figura 14 - Questão Complementar do Indicador 8 prevista nos Questionários 1 e 2



Fonte: Elaboração do próprio autor.

✓ **Resultado da Categoria 3: Socioeconômica:**

Quadro 13 - Matriz da Categoria 3: Socioeconômica - Referente a 40 respondentes

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	<b>4,80</b>	<b>6</b>	<b>80%</b>
Total Ótimo	1	1	1	1	1	1			
Percentual do Ótimo (%)	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>94%</b>	<b>76%</b>	<b>74%</b>	<b>72%</b>			

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Como apresentado no Quadro 13, o somatório dos valores alcançados em cada Questão do Indicador 9 resultou no valor da Categoria de 4,80. Considerando o Total Ótimo de 6, a Categoria 3: Socioeconômica obteve um Percentual do Ótimo de 80%, se enquadrando na Faixa de Implementação de 71 a 90%, alcançando a Condição de Implementação "Bom".

Conhecida condição de implementação da Categoria 3: Socioeconômica, passamos à avaliação referente ao seu Indicador e suas Questões.

**Análise do Indicador 9:**

Para o Indicador 9, que trata das questões relacionadas à produtividade e custo de produção, observa-se que a Questão 26 obteve valor classificado entre 91 e 100%, o que corresponde à uma condição de implementação da Questão "Ótima". As demais Questões obtiveram valores classificados entre 71 e 90 %, o que corresponde à uma condição de implementação da Questão

"Bom". Desta forma, o Indicador 9 obteve o valor de 4,80 e um Percentual do Ótimo de 80%, sendo enquadrado na condição de implementação do Indicador "Bom".

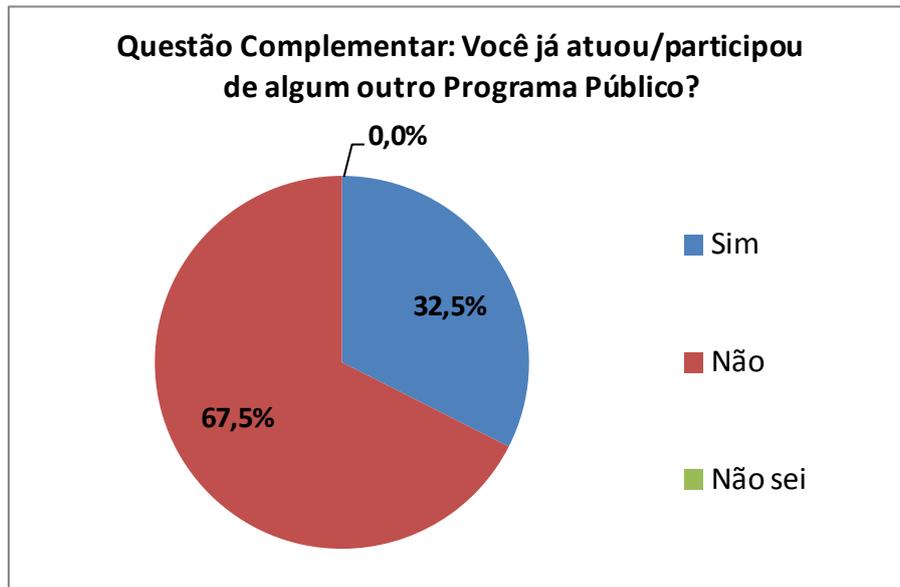
Como resultados específicos de cada questão, temos:

- Questão 24: 90% dos participantes concordam que o Programa 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;
- Questão 25: 97,5% dos participantes concordam que, considerando a realização das irrigações no momento adequado e na quantidade certa, constatou-se economia de água;
- Questão 26: 97,5% dos participantes concordam que, considerando a economia de água gerada pela realização das irrigações no momento adequado e na quantidade certa, constatou-se economia de energia elétrica;
- Questão 27: 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;
- Questão 28: 80% dos participantes concordam que, considerando a diminuição do custo de produção, houve aumento na renda do produtor rural após a implementação do Programa P22;
- Questão 29: 80% dos participantes concordam que o Programa P22 trouxe benefícios sociais para a região da bacia.

### **Análise do Indicador 10:**

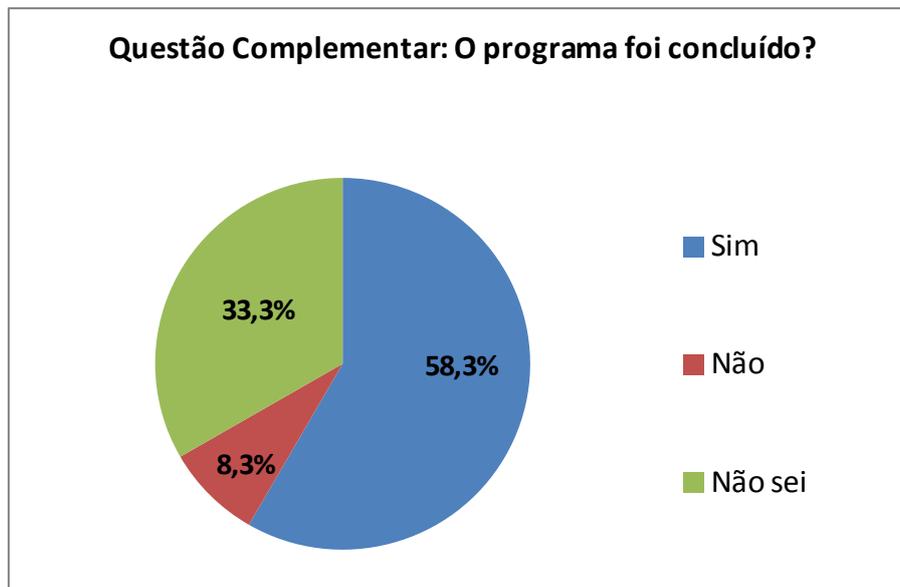
Para o Indicador 10, que trata das questões relacionadas à implementação de programas públicos, que conforme já citado, possui somente questões complementares, observa-se que 67,5% dos participantes da avaliação responderam que não atuaram/participaram de outro programa público. Dos 32,5% que já atuaram/participaram de outro programa público, 58,3% responderam que o programa foi concluído, 66,7% 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, 77,8% responderam que houve acompanhamento e monitoramento das ações após a implementação do Programa Público, sendo que 55,6% dos participantes responderam "Concordo" e 22,2% "Concordo totalmente" e 100% responderam que participariam novamente do mesmo programa, sendo que 66,7% responderam "Concordo" e 33,33% "Concordo totalmente", conforme figuras 15 a 19.

Figura 15 - Questão Complementar do Indicador 10 prevista nos Questionários 1 e 2



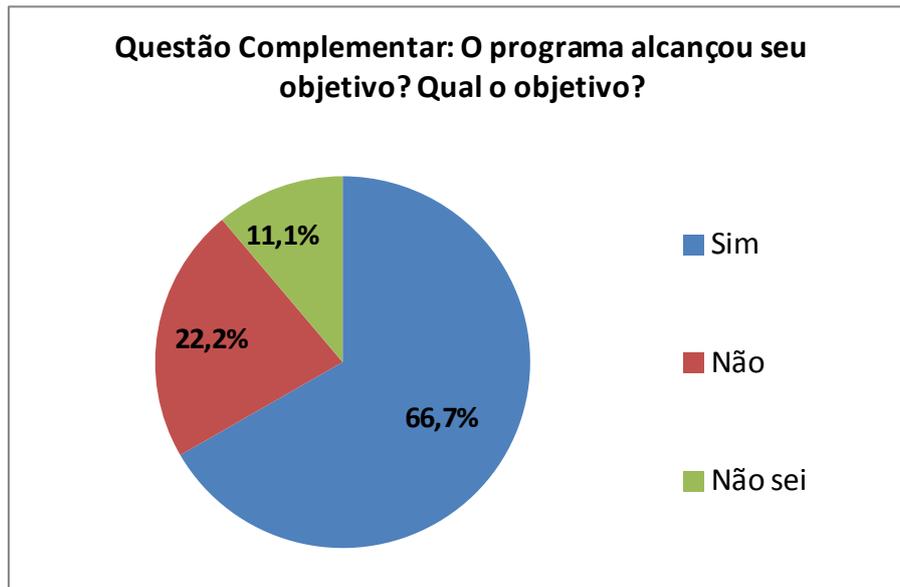
Fonte: Elaboração do próprio autor.

Figura 16 - Questão Complementar do Indicador 10 prevista nos Questionários 1 e 2



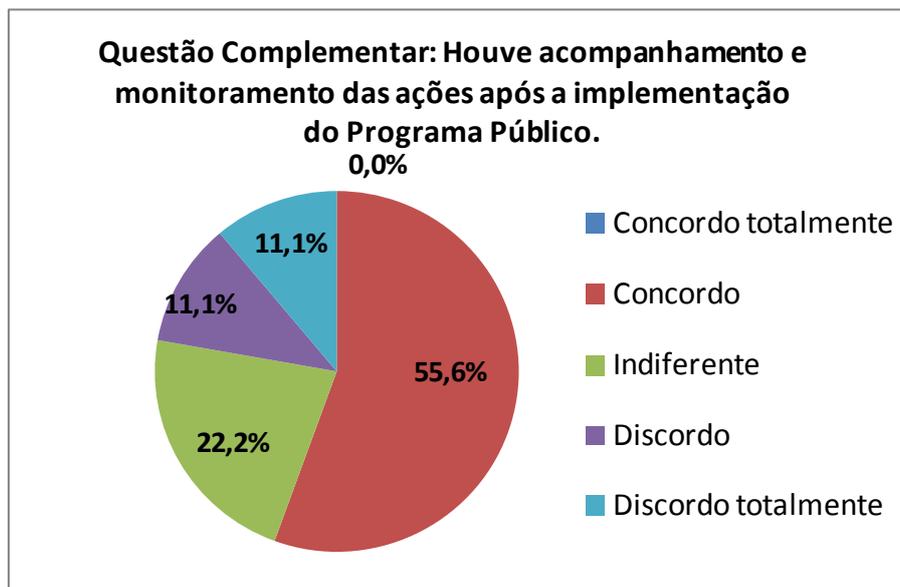
Fonte: Elaboração do próprio autor.

Figura 17 - Questão Complementar do Indicador 10 prevista nos Questionários 1 e 2



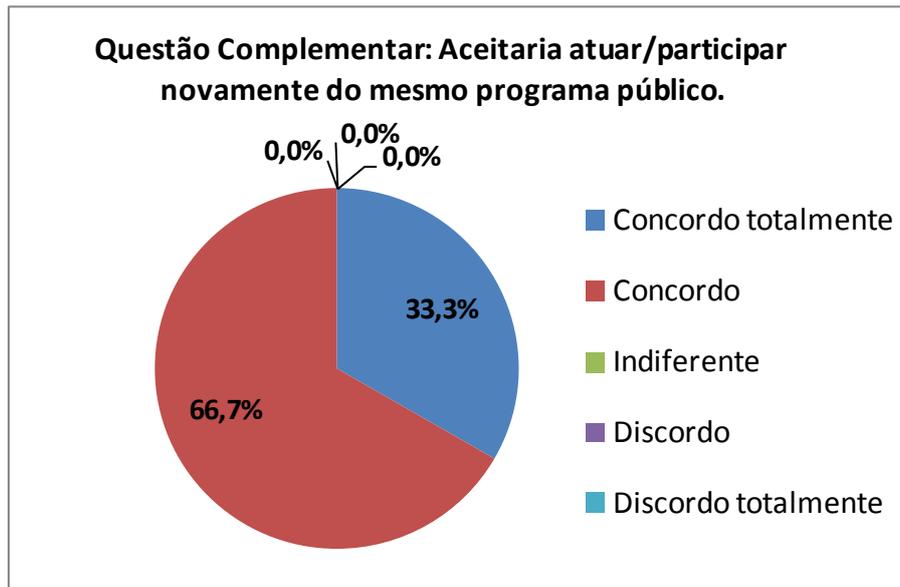
Fonte: Elaboração do próprio autor.

Figura 18 - Questão Complementar do Indicador 10 prevista nos Questionários 1 e 2



Fonte: Elaboração do próprio autor.

Figura 19 - Questão Complementar do Indicador 10 prevista nos Questionários 1 e 2



Fonte: Elaboração do próprio autor.

### 5.1.1 Aplicação do Índice de Implementação do P22

Para a avaliação e análise dos dados obtidos com a aplicação dos Questionários de Avaliação do P22 (Apêndices D e E), foi definido o Índice de Implementação do P22, conforme proposto na metodologia.

Desta forma, utilizando-se o resultado do Total Alcançado em cada matriz de Categoria, conforme explicado no item anterior, foi obtido o Total Alcançado na Matriz do Índice de Implementação do P22 (Quadro 14). Foram obtidos os seguintes resultados:

Quadro 14 - Matriz do Índice de Implementação do P22 - Referente a 40 respondentes

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	<b>SITUAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO</b> <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"/> RUJIM (26 a 50%) <input type="checkbox"/> PÉSSIMA (0 a 25%)		
Percentual do Ótimo (%)	68%	80%	80%			

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Portanto, o valor do Percentual do Ótimo (%) encontrado foi de 74%, que se encontra localizado na Faixa de Implementação entre 71% a 90%, correspondendo a Situação de Implementação "BOM" do P22.

Conforme apresentado no Item 5.1, foi possível identificar Indicadores e Questões com baixa pontuação dentro de Categorias que receberam percentuais mais próximos do ótimo. Com isso, foi possível identificar onde estão os problemas de implementação (fragilidades) e será possível propor medidas corretivas para o melhor atendimento dos objetivos da implementação do programa P22.

## 5.2 Análise dos dados secundários (Primeira contratação do P22)

Como resultados, fruto da coleta e análise dos dados secundários referentes a todos os 40 (quarenta) participantes contemplados na UA São José, temos:

- Informações compiladas por município sobre o número de produtores, culturas e sistemas de irrigação, contemplados com o P22 na UGRH 9 (SÃO JOSÉ), conforme demonstrado no Quadro 15.

Quadro 15 - Relação de municípios, número de produtores, culturas e sistemas de irrigação

Nº	Município	Nº de Produtores	Culturas	Sistemas de Irrigação
1	Águia Branca	3	Café Conilon, Banana	Gotejamento, Microspray
2	Alto Rio Novo	3	Capim Mombaça, Banana Uva, Café Conilon, Capim, Pimenta do Reino	Aspersão convencional, Microspray
3	Baixo Guandu	2	Banana, Coco, Café Conilon, Capim Mombaça	Microaspersão, Microspray, Aspersão convencional
4	Colatina	3	Café Conilon, Capim Mombaça	Microspray, Aspersão convencional
5	Governador Lindenberg	3	Café Conilon	Microspray, Gotejamento, Aspersão convencional
6	Linhares	3	Café Conilon, Pimenta do Reino, Banana	Microspray, Aspersão convencional, Microaspersão
7	Mantenedópolis	1	Café Conilon	Microspray
8	Marilândia	3	Café Conilon	Microspray
9	Pancas	3	Café Conilon	Gotejamento, Aspersão convencional, Microspray
10	Rio Bananal	3	Café Conilon, Pimenta do Reino, Cacau	Gotejamento, Microspray, Microaspersão
11	São Domingos do Norte	3	Capim Mombaça, Café Conilon, Pimenta do Reino, Cacau	Microspray, Aspersão convencional
12	São Gabriel da Palha	3	Pimenta, Café Conilon	Gotejamento, Aspersão convencional, Microspray
13	Sooretama	4	Banana, Pimenta do Reino, Mamão, Café Conilon, Pimenta	Microspray, Aspersão convencional
14	Vila Valério	3	Coco anão, Laranja, Pimenta do Reino, Cacau, Açaf, Café Conilon	Aspersão convencional, Microaspersão, Microspray
	TOTAL	40		

Fonte: Elaboração do próprio autor.

- O Quadro 16 apresenta informações sobre as culturas irrigadas pelos produtores rurais contemplados com o P22 na UGRH 9 (SÃO JOSÉ), demonstrando as que foram monitoradas pelo Irrigâmetro.

Quadro 16 - Relação de culturas irrigadas, demonstrando as que foram monitoradas pelo Irrigâmetro

Nº	Cultura Irrigada	Foi monitorada pelo Irrigâmetro
1	Açaf	
2	Banana	x
3	Cacau	x
4	Café Conilon	x
5	Capim (Elefante e Mombaça)	x
6	Coco	x
7	Laranja	x
8	Mamão	x
9	Pimenta	x
10	Uva	

Fonte: Elaboração do próprio autor.

- O Quadro 17 apresenta informações por tipo de sistema de irrigação, sobre a área e as culturas irrigadas, utilizados pelos produtores rurais contemplados com o P22 na UGRH 9 (São José), demonstrando a área e as culturas monitoradas pelo Irrigâmetro. Do total da área cultivada e irrigada, aproximadamente 69% foi monitorada pelo Irrigâmetro.

Quadro 17 - Informações por tipo de sistema de irrigação, sobre a área e culturas irrigadas, demonstrando a área e as culturas monitoradas pelo Irrigâmetro.

Nº	Sistema de Irrigação	Área Irrigada (ha)	Culturas	Monitorada pelo Irrigâmetro	
				Área Irrigada (ha)	Culturas
1	Aspersão Convencional	88,18	Cacau, Café Conilon e Capim	31,68	Cacau, Café Conilon e Capim
2	Gotejamento	78,50	Café Conilon	64,60	Café Conilon
3	Microspray	197,70	Açaí, Banana, Cacau, Café Conilon, Laranja, Mamão, Pimenta e Uva	131,22	Banana, Cacau, Café Conilon, Laranja, Mamão e Pimenta
4	Microaspersão	76,00	Banana, Cacau e Coco	75,00	Banana, Cacau e Coco
	TOTAL	440,38	100%	302,50	68,69%

Fonte: Elaboração do próprio autor.

- **Manejo da irrigação:**

Neste item são apresentados dados, de forma compilada, sobre a condução do manejo da água na irrigação por parte dos produtores rurais contemplados com o P22 na UGRH 9 São José.

O Quadro 18 apresenta as informações compiladas sobre o manejo da água na irrigação, resultante da implementação do P22. Estas informações foram apresentadas, em separado por produtor rural, nos produtos entregues pela Funarbe. Cabe destacar que 40 produtores rurais foram contemplados com o P22 na UA São José, mas nos produtos entregues foram apresentadas informações de 36 produtores rurais.

Como exemplos das informações presentes nestes produtos e compiladas no Quadro 18, estão apresentadas abaixo os registros e o manejo da irrigação realizados por dois participantes, sendo um com o manejo da água na irrigação considerado adequado e outro com o manejo da água na irrigação considerado inadequado, na UGRH São José.

Informações para a interpretação das Figuras 20, 21, 22 e 23 abaixo:

A linha vermelha contínua representa o déficit de umidade do solo que vai aumentado com a retirada de água pelas plantas e pode voltar a zero ou reduzir-se com a ocorrência de chuvas ou de irrigações. As chuvas são representadas pelas barras azuis claro e as irrigações pelas barras azuis escuro. As linhas tracejadas delimitam o momento de irrigar e as quatro faixas por elas delimitadas representam as cores azul, verde e amarelo e vermelho da Régua de Manejo. A faixa que vai do eixo horizontal até a linha azul tracejada representa, na Régua de Manejo, a faixa azul que é uma indicação que não se deve fazer a irrigação quando o déficit estiver nesta faixa. A faixa entre as linhas tracejadas azul e verde representa, na Régua de Manejo, a faixa verde que indica que não há ainda necessidade de irrigar, mas se pode fazê-lo sem prejuízos à cultura. A faixa entre as linhas tracejadas amarelo e vermelho representa, na Régua de Manejo, a faixa amarela que indica que está no momento de irrigar e, finalmente, a faixa abaixo da linha tracejada vermelha indica que o momento de irrigar já passou. Nesta faixa, a planta está sofrendo estresse hídrico que pode prejudicar a produtividade e a qualidade dos produtos (FUNARBE, 2016).

➤ **Produtor com o manejo da água na irrigação considerado adequado:**

**Produtor:** G.S.

**Município:** Colatina-ES

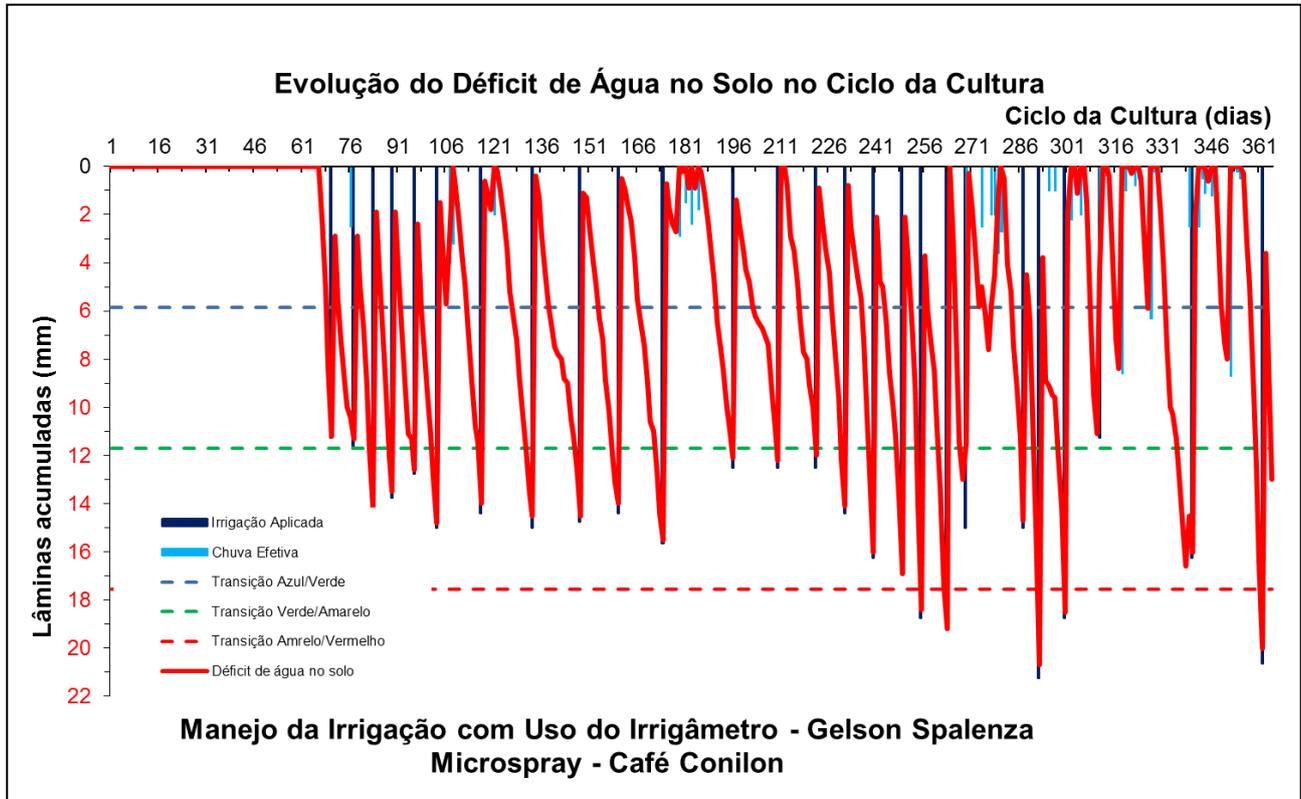
**Cultura:** Café Conilon

**Tipo de sistema de irrigação:** microspray

**Período avaliado:** março a dezembro/2016

Conforme demonstrado pela Funarbe (2016), o manejo foi feito de maneira adequada, com irrigações ocorrendo no momento correto, com o déficit hídrico do solo (linha contínua vermelha) menor que o seu valor máximo recomendado (linha tracejada vermelha) (Figura 20).

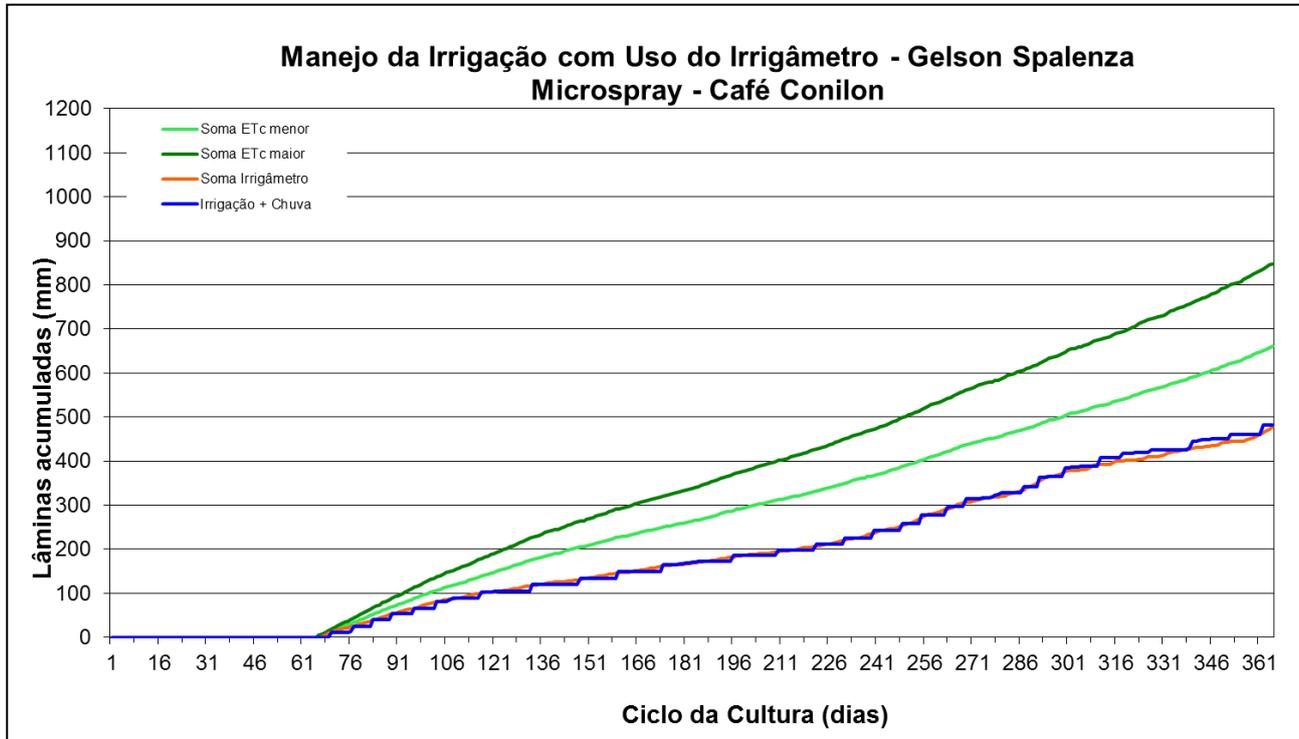
Figura 20 - Evolução do déficit de água no solo em função da evapotranspiração estimada pelo Irrigâmetro, da irrigação aplicada e da chuva efetiva no período de março a dezembro de 2016, na propriedade de G.S.



Fonte: Funarbe (2016).

Já na Figura 21 é possível constatar que as irrigações foram realizadas utilizando a quantidade correta de água, com pequeno distanciamento entre as linhas laranja (evapotranspiração estimada pelo Irrigâmetro) e azul (irrigação + chuva efetiva acumuladas). O ideal seria que as linhas azul e laranja estivessem coincidindo. Na prática isto não ocorre, uma vez que a evapotranspiração é medida diariamente e as irrigações são feitas em turno de rega maiores que um dia. Mas as extremidades finais devem se convergir ao final do mês ou ao final do período.

Figura 21 - Valores acumulados das evapotranspirações diárias, calculadas (máximas e mínimas) e estimadas pelo Irrigâmetro, da lâmina aplicada e da chuva efetiva no período de março a dezembro/2016, na propriedade de G.S.



Fonte: Funarbe (2016).

➤ **Produtor com o manejo da água na irrigação considerado inadequado:**

**Produtor:** E.M.S.

**Município:** Águia Branca-ES

**Cultura:** Café Conilon

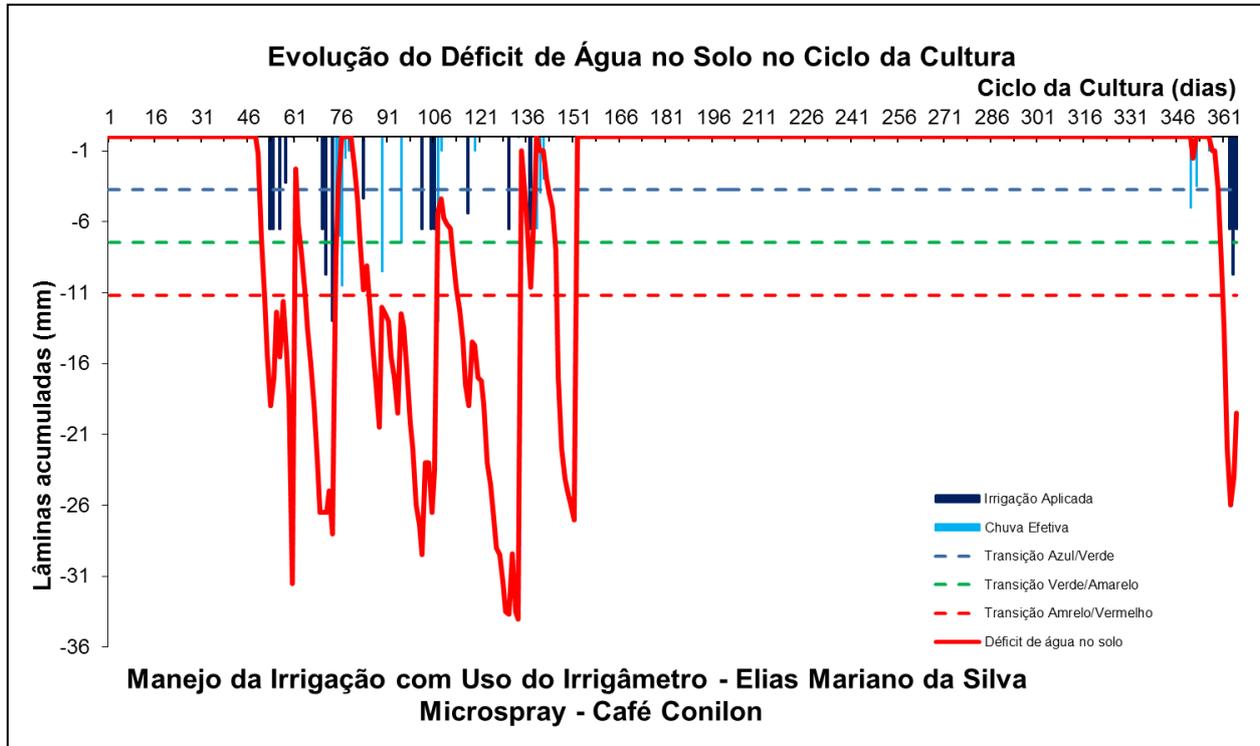
**Tipo de sistema de irrigação:** microspray

**Período avaliado:** março a julho/2016

Conforme demonstrado pela Funarbe (2016), o manejo não foi feito de maneira adequada, em face de escassez de água no primeiro semestre de 2016. Notou-se que o produtor estava desanimado com o cultivo do café por causa da escassez hídrica crítica na região.

O manejo não foi bem conduzido, pela escassez dos recursos hídricos, com irrigações ocorrendo quando o déficit de água no solo (linha contínua vermelha) ultrapassava o seu limite máximo, caracterizado pela linha tracejada vermelha (Figura 22).

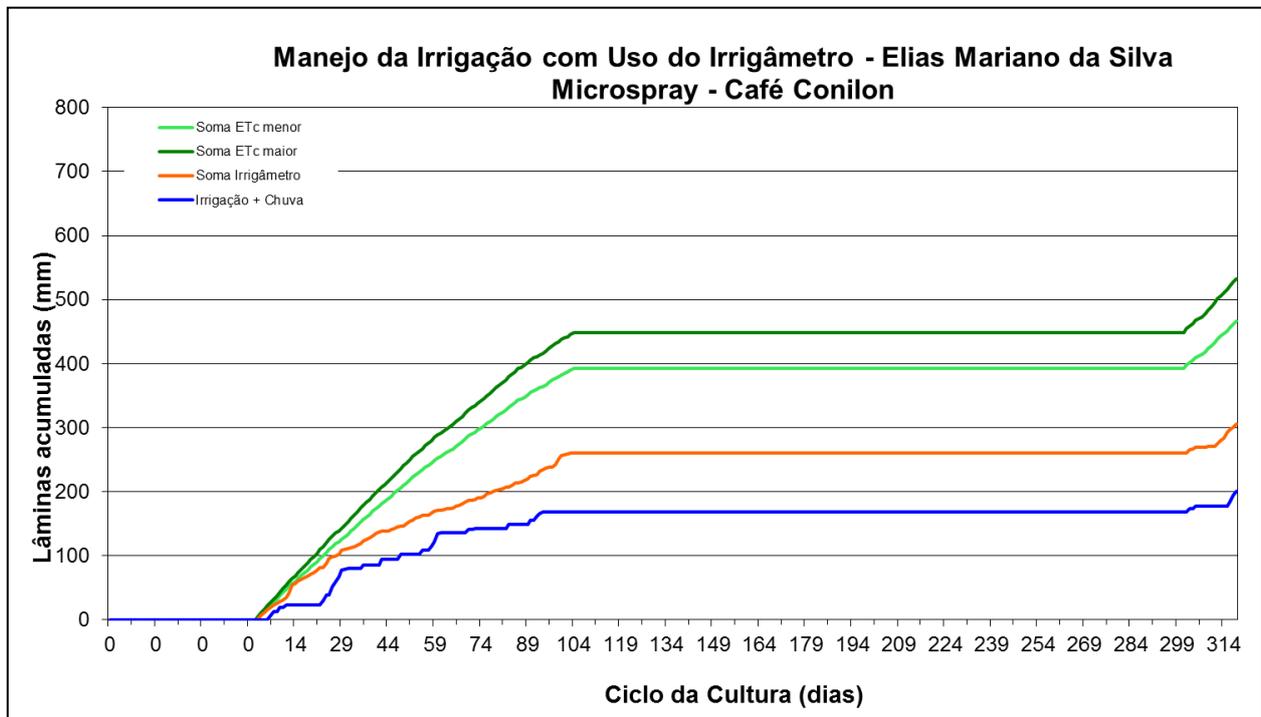
Figura 22 - Evolução do déficit de água no solo em função da evapotranspiração estimada pelo Irrigâmetro, da irrigação aplicada e da chuva efetiva no período de fevereiro a dezembro de 2016, na propriedade de E.M.S.



Fonte: Funarbe (2016).

A quantidade de água também foi aquém das necessidades das plantas, o que pode ser comprovado pelo distanciamento entre as linhas laranja (evapotranspiração estimada pelo Irrigâmetro) e azul (chuva efetiva + irrigação acumuladas) (Figura 23).

Figura 23 - Valores acumulados das evapotranspirações diárias, calculadas (máximas e mínimas) e estimadas pelo Irrigâmetro, da lâmina aplicada e da chuva efetiva no período de fevereiro a dezembro de 2016, na propriedade de E.M.S.



Fonte: Funarbe (2016).

Quadro 18 - Informações compiladas sobre o manejo da água na irrigação, resultantes da implementação do P22 na UGRH 9 São José

Nº	Produtor	Município	Cultura	Tipo Sistema Irrigação	Período Avaliado	Condução do Manejo da Água na Irrigação <sup>1</sup>	Déficit Hídrico <sup>2</sup>	Observações
1	E.M.S.	Águia Branca	Café Conilon	Microspray	Fevereiro a Dezembro/2016	Inadequado	Inadequado	Manejo não adequado, com irrigação após o déficit ultrapassar o limite máximo.
2	G.T.	Águia Branca						Sem informações sobre o manejo da irrigação.
3	N.V.S	Águia Branca	Café Conilon	Microspray	Fevereiro a Dezembro/2016	Inadequado	Inadequado	Manejo inexistente. Não pôde irrigar. Total ausência de água no manancial. Nesse caso o produtor não foi o responsável.
4	E.A.C.	Alto Rio Novo	Pastagem	Aspersão	Junho a Dezembro/2016	Adequado	Adequado	Manejo adequado. Irrigâmetro falhou e foi substituído, razão do menor período registrado do manejo.
5	J.L.S.	Alto Rio Novo	Café Conilon	Microspray	Fevereiro a Dezembro/2016	Adequado	Adequado	Manejo bem conduzido. Houve escassez de água. Irrigações foram além do momento adequado e em quantidades menores.

<sup>1</sup> Condução do manejo da água na irrigação, adequado ou inadequado, respectivamente em função da realização da irrigação no momento adequado ou inadequado, o que resulta em déficit de água no solo inferior ou superior ao máximo recomendado.

<sup>2</sup> Déficit de água no solo em função da evapotranspiração estimada pelo Irrigâmetro, em valores (mm) inferiores ou superiores ao máximo recomendado.

Quadro 18 - Informações compiladas sobre o manejo da água na irrigação, resultantes da implementação do P22 na UGRH 9 São José  
(Continuação)

Nº	Produtor	Município	Cultura	Tipo Sistema Irrigação	Período Avaliado	Condução do Manejo da Água na Irrigação <sup>1</sup>	Déficit Hídrico <sup>2</sup>	Observações
6	M.A.E.G	Alto Rio Novo	Capim / Pimenta do Reino	Aspersão / Microspray	Fevereiro a Maio / Maio a Dezembro/2016	Adequado	Adequado	Manejo bem conduzido, tanto para o capim quanto para a pimenta do reino.
7	A.O.	Baixo Guandu	Banana Prata/Nanica	Microaspersão	Fevereiro a Dezembro/2016	Adequado	Adequado	Manejo bem conduzido.
8	N.L.S.	Baixo Guandu	Capim	Aspersão	Fevereiro a Dezembro/2016	Adequado	Adequado	Manejo bem conduzido, com exceção de dezembro. Aguardava chuva que não ocorreu, estava reduzindo os custos de bombeamento, baixa remuneração do leite.
9	A.M.S.	Colatina	Café Conilon	Microspray	Março a Dezembro/2016	Adequado	Adequado	Manejo adequado. Entre julho e outubro houve escassez hídrica na propriedade, como em todo Norte e Noroeste Capixaba.
10	G.S.	Colatina	Café Conilon	Microspray	Março a Dezembro/2016	Adequado	Adequado	Manejo adequado.
11	G.B.F.	Colatina	Capim	Aspersão	Agosto a Dezembro/2016	Adequado	Adequado	Manejo muito bem conduzido. Menor quantidade de dados devido a problemas de saúde do participante.
12	J.B.M.	Governador Lindemberg	Café Conilon	Microspray	Janeiro a Dezembro/2016	Adequado	Adequado	Manejo muito bem conduzido.

Quadro 18 - Informações compiladas sobre o manejo da água na irrigação, resultantes da implementação do P22 na UGRH 9 São José (Continuação)

Nº	Produtor	Município	Cultura	Tipo Sistema Irrigação	Período Avaliado	Condução do Manejo da Água na Irrigação <sup>1</sup>	Déficit Hídrico <sup>2</sup>	Observações
13	J.M.S.N.	Governador Lindenberg	Café Conilon	Gotejamento	Janeiro a Dezembro/2016	Inadequado	Inadequado	Manejo não foi adequado, em função da escassez de água na região, com irrigações inferiores ao necessário.
14	L.A.C.S.	Governador Lindenberg	Café Conilon	Microspray	Janeiro a Dezembro/2016	Adequado	Adequado	Manejo muito bem conduzido.
15	B.S.A	Linhares	Café Conilon	Microspray	Janeiro a Dezembro/2016	Adequado	Adequado	Manejo bem conduzido, apesar de irrigações feitas com atraso quando o déficit de água no solo ficou maior que o déficit máximo recomendado. Manejo feito desta forma para utilizar, ao máximo, as chuvas para atendimento das necessidades de água das culturas.
16	M.F.	Linhares	Café Conilon	Microspray	Janeiro a Setembro/2016	Inadequado	Inadequado	Manejo conduzido quase sem água. Disponibilidade hídrica na propriedade foi crítica e quase não foi possível fazer as irrigações necessárias. As necessidades de água do cafeeiro foram atendidas pela chuva e só houve um evento de irrigação.

Quadro 18 - Informações compiladas sobre o manejo da água na irrigação, resultantes da implementação do P22 na UGRH 9 São José  
(Continuação)

Nº	Produtor	Município	Cultura	Tipo Sistema Irrigação	Período Avaliado	Condução do Manejo da Água na Irrigação <sup>1</sup>	Déficit Hídrico <sup>2</sup>	Observações
17	R.V.V.B.	Linhares	Banana	Microaspersão	Janeiro a Maio/2016	Adequado	Adequado	Manejo foi conduzido de forma adequada, apesar da necessidade de adequação do valor referente ao nível de água no reservatório do Irrigâmetro, que foi corrigido.
18	A.O.H.	Mantenópolis	Café Conilon	Microspray	Maio a Dezembro/2016	Adequado	Adequado	Manejo bem conduzido.
19	A.F.	Marilândia						Sem informações sobre o manejo da irrigação.
20	B.S.D	Marilândia	Café Conilon	Microspray	Janeiro a Dezembro/2016	Inadequado	Inadequado	O manejo não vem sendo bem conduzido por duas razões: 1) O Irrigâmetro instalado apresentou defeito, apresentado valores superestimados da evapotranspiração, sendo substituído em maio de 2016; e 2) escassez de água na região. Marilândia foi um dos municípios do Norte Capixaba que mais sofreu com escassez hídrica.

Quadro 18 - Informações compiladas sobre o manejo da água na irrigação, resultantes da implementação do P22 na UGRH 9 São José  
(Continuação)

Nº	Produtor	Município	Cultura	Tipo Sistema Irrigação	Período Avaliado	Condução do Manejo da Água na Irrigação <sup>1</sup>	Déficit Hídrico <sup>2</sup>	Observações
21	W.D.	Marilândia	Café Conilon	Microspray	Janeiro a Setembro/2016	Inadequado	Inadequado	Manejo não foi bem conduzido, devido à escassez hídrica. Irrigações escassas e com lâminas menores que as recomendadas com a acumulação da soma das irrigações e das chuvas efetivas menores que a evapotranspiração acumulada.
22	A.D.F	Pancas	Café Conilon	Gotejamento	Fevereiro a Setembro/2016	Inadequado	Inadequado	Devido à escassez de água o manejo não foi muito adequado, com irrigações ocorrendo após o déficit de água no solo ultrapassar em muito o seu limite máximo.
23	J.R.S.	Pancas	Café Conilon	Microspray	Fevereiro a Dezembro/2016	Adequado	Adequado	O manejo bem conduzido, mas com ligeiro déficit, com aplicações de lâminas de irrigação menores que as necessárias. Irrigações no momento certo, quando o déficit de água no solo está próximo ao limite máximo.

Quadro 18 - Informações compiladas sobre o manejo da água na irrigação, resultantes da implementação do P22 na UGRH 9 São José  
(Continuação)

Nº	Produtor	Município	Cultura	Tipo Sistema Irrigação	Período Avaliado	Condução do Manejo da Água na Irrigação <sup>1</sup>	Déficit Hídrico <sup>2</sup>	Observações
24	R.M.	Pancas	Café Conilon	Microspray	Fevereiro a Dezembro/2016	Inadequado	Inadequado	Devido à baixa disponibilidade hídrica o manejo foi conduzido com um déficit acentuado de quase a metade das necessidades mínimas da cultura. Irrigações realizadas com volumes menores que o necessário.
25	P.A.S.	Rio Bananal	Pimenta do Reino	Microspray	Janeiro a Abril/2016	Adequado	Adequado	Manejo bem conduzido.
26	T.C.	Rio Bananal	Café Conilon	Gotejamento	Janeiro a Abril/2016	Adequado	Adequado	Manejo bem conduzido.
27	V.S.	Rio Bananal	Cacau	Microaspersão	Janeiro a Dezembro/2016	Inadequado	Inadequado	Manejo não foi adequado. Irrigações antes do déficit de água estar próximo ao limite máximo. Evapotranspiração da cultura subestimada com valores inferiores ao esperado para a região. Provavelmente devido a uma proteção com sombrite muito próxima ao equipamento.

Quadro 18 - Informações compiladas sobre o manejo da água na irrigação, resultantes da implementação do P22 na UGRH 9 São José (Continuação)

Nº	Produtor	Município	Cultura	Tipo Sistema Irrigação	Período Avaliado	Condução do Manejo da Água na Irrigação <sup>1</sup>	Déficit Hídrico <sup>2</sup>	Observações
28	A.Z	São Domingos do Norte	Café Conilon	Aspersão	Março a Dezembro/2016	Adequado	Inadequado	Manejo bem conduzido, as irrigações foram realizadas em atraso, quando o déficit de água no solo está maior que o máximo recomendado.
29	A.L.S	São Domingos do Norte	Pimenta do Reino	Microspray	Janeiro a Dezembro/2016	Adequado	Inadequado	Manejo bem conduzido, com pequeno déficit de água, necessário para resguardar a água do manancial (poço).
30	L.V.C.	São Domingos do Norte	Cacau	Aspersão	Março a Dezembro/2016	Adequado	Inadequado	Manejo bem conduzido, mas devido ao déficit hídrico em junho, não houve irrigação até julho, voltando dezembro.
31	C.S.S	São Gabriel da Palha						Sem informações sobre o manejo da irrigação.
32	E.F.A.B	São Gabriel da Palha	Café Conilon	Microspray	Março a Abril/2016	Adequado	Adequado	Manejo bem conduzido.
33	R.W.	São Gabriel da Palha	Café Conilon	Microspray	Fevereiro a Dezembro/2016	Adequado	Inadequado	Manejo adequado até abril. A partir daí com déficit, lâminas de água menores que o necessário. Pela escassez, o produtor retardava a irrigação para aproveitar a chuva, gerando déficits constantes.

Quadro 18 - Informações compiladas sobre o manejo da água na irrigação, resultantes da implementação do P22 na UGRH 9 São José (Continuação)

Nº	Produtor	Município	Cultura	Tipo Sistema Irrigação	Período Avaliado	Condução do Manejo da Água na Irrigação <sup>1</sup>	Déficit Hídrico <sup>2</sup>	Observações
34	A.S.	Sooretama	Mamão	Microspray	Janeiro a Maio/2016	Inadequado	Inadequado	Dados das planilhas de manejo com muitas falhas, não foi possível fazer qualquer análise do manejo da irrigação, que eram escassas e de “salvação”.
35	D.H.	Sooretama	Mamão	Microspray	Março a Dezembro/2016	Inadequado	Inadequado	O manejo não foi bem conduzido devido à escassez.
36	C.R.B.T	Sooretama						Sem informações sobre o manejo da irrigação.
37	E.G.S.	Sooretama	Café Conilon	Microspray	Fevereiro a Dezembro/2016	Inadequado	Inadequado	O manejo não foi bem conduzido devido à escassez.
38	J.B.B.	Vila Valério	Café Conilon e Coco Anão	Aspersores e Microaspersor	Fevereiro a dezembro/2016	Adequado	Inadequado	O manejo foi muito bem conduzido até maio. Em junho, o nível da água do reservatório chegou ao mínimo para os peixes, cessando a irrigação.
39	L.S.	Vila Valério	Laranja	Microaspersão	Maio a Dezembro/2016	Inadequado	Inadequado	Cultiva área irrigada superior à que pode ser atendida pelo manancial. Irrigou além do necessário às plantas.
40	P.L.	Vila Valério	Pimenta do Reino	Microspray	Fevereiro a dezembro/2016	Adequado	Adequado	Manejo bem conduzido.

Fonte: Adaptado de FUNARBE (2016)

Conforme apresentado no Quadro 18, foram apresentados, nos produtos da contratação do P22, dados do manejo da água na irrigação de 36 dos 40 produtores contemplados, que corresponde a 90% do total. A análise desses dados secundários em relação ao manejo da água na irrigação demonstrou que 23 participantes, que corresponde a 57,5% dos produtores, apresentaram a condução do manejo da água na irrigação adequada, em função da realização da irrigação no momento adequado, o que resultou em déficit de água no solo inferior ao máximo recomendado. Para 13 participantes, que corresponde a 32,5% dos produtores, a condução do manejo da água na irrigação não foi adequada, em função da não realização da irrigação no momento adequado, o que resultou em déficit de água no solo superior ao máximo recomendado.

Dos 13 produtores que apresentaram manejo da água na irrigação de forma inadequada, para a maioria, que corresponde a 8 participantes, o manejo inadequado foi em função da escassez de água no período analisado, o que impossibilitou a condução da irrigação de maneira adequada por parte do produtor. Para os 5 participantes restantes, houve responsabilidade do produtor na condução inadequada do manejo da água na irrigação.

Ainda conforme apresentado no Quadro 18, a análise dos dados secundários em relação ao déficit de água no solo em função da evapotranspiração estimada pelo Irrigâmetro, demonstrou que 18 participantes, que corresponde a 45% dos produtores, apresentaram resultados de déficits inferiores ao máximo recomendado. Da mesma forma, também foi demonstrado que para 18 participantes, que corresponde a 45% dos produtores, apresentaram resultados de déficits superiores ao máximo recomendado.

Dos que apresentaram resultados de déficits superiores ao máximo recomendado, para 13 produtores esse resultado foi em função da escassez hídrica. Para os demais 5 participantes, houve responsabilidade do produtor na condução inadequada do manejo da água na irrigação.

## 6. CONCLUSÕES

Percebe-se que a Administração Pública brasileira não tem tido a preocupação de avaliar programas públicos, se preocupando mais com a formulação de programas do que com a sua implementação e avaliação.

Desta forma, 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 consolidação das informações secundárias, oriundas dos resultados à época da finalização da implementação do P22 na Unidade de Análise do São José, em 2016, demonstra que 57,5% dos produtores apresentaram a condução do manejo da água na irrigação adequada, em função da realização da irrigação no momento adequado, o que resultou em déficit de água no solo inferior ao máximo recomendado. Por outro lado, para 32,5% dos produtores, a condução do manejo da água na irrigação não foi adequada, em função da não realização da irrigação no momento adequado, principalmente em função da escassez ocorrida à época da implementação do P22, o que resultou em déficit de água no solo superior ao máximo recomendado.

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 primárias, de acordo com as categorias, indicadores e índices de avaliação definidos, verificou-se que o Programa P22 se encontra localizado na Faixa de Implementação entre 71% a 90%, correspondendo a Situação de Implementação "BOM".

Foi possível mapear os pontos de atenção e de necessidade de melhorias, 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 (PIRH-Doce).

## 7. RELEVÂNCIA DO PROJETO PARA A LINHA DE PESQUISA

Como demonstrado no Item 4.1, as demandas de irrigação constituem uma importante parcela da demanda total, principalmente nas bacias do Espírito Santo, abrangendo bacias onde o balanço hídrico, atual ou projetado, mostra-se como desfavorável.

Desta maneira, uma ação de incentivo ao uso racional da água na agricultura é importante para diminuir o impacto da irrigação sobre as vazões retiradas. A irrigação constitui um segmento que possui grande possibilidade de racionalização de uso, por meio do emprego de tecnologias modernas, aliada a processos de conservação da água, resultando em retorno em termos de diminuição de custos e do volume consumido.

Considerando a importância do uso destinado à irrigação e o significativo volume de água retirada dos cursos d'água que compõem a bacia, tratou-se de uma excelente oportunidade de avaliar a implementação do Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura (P22), apresentando resultados concretos, buscando o aperfeiçoamento contínuo do Programa.

A Área de Concentração deste Trabalho é a Regulação e Governança de Recursos Hídricos, tendo como Linha de Pesquisa o Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos.

Esta Linha de Pesquisa, conforme escopo do Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua), objetiva desenvolver novas metodologias para aperfeiçoamento dos modelos institucionais, maior participação social e atuação regulatória mais efetiva do Estado na gestão de recursos hídricos. Pretende-se incentivar pesquisas para conhecer os modelos bem-sucedidos de planejamento e gestão das águas e avançar na proposição de ajustes e novos modelos com enfoque na sustentabilidade financeira e operacional. Para a gestão descentralizada e participativa das águas faz-se necessário conferir sustentabilidade social e participativa para os modelos já implantados ou a proposição de novos modelos, considerando: Instâncias participativas, Gestão de Conflitos, Mobilização, Negociação e Arbitragem, Educação para a Gestão de Recursos Hídricos e Comunicação Social. No que se refere à Regulação dos Recursos Hídricos será fundamental desenvolver pesquisas sobre metodologias, modelos, instrumentos legais e institucionais, aplicados de forma flexível e integrada e adaptados à realidade, que permitam uma atuação regulatória mais efetiva do Estado.

Desta forma, o presente Trabalho possui relevância para a Área de Concentração e a Área de pesquisa, tendo em vista possuir o objetivo de avaliar um modelo de implementação de um programa previsto do Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH-Doce), propondo ajustes para



aperfeiçoar o referido modelo para novas contratações do Programa. O Projeto também subsidiará os diferentes atores envolvidos com a gestão de recursos hídricos, como os Comitês de bacias Hidrográficas, a Entidade Equiparada e Delegatária de funções de Agência de Água e os Órgãos Gestores de Recursos Hídricos.

## 8. RECOMENDAÇÕES

Conforme todo o exposto nos resultados e conclusões, foram apresentadas as seguintes recomendações:

- Implementar o Programa P22 de forma contínua, visando principalmente a conscientização quanto ao uso racional da água na agricultura;
- Previsão por parte do CBH, no Plano de Aplicação Plurianual (PAP), de recursos da cobrança pelo uso da água para a continuidade do P22;
- Buscar outras fontes de recursos, adicionais aos recursos da cobrança, para a implementação do P22;
- Aumentar o quantitativo de eventos e dias de campo durante a implementação do P22 e buscar parcerias para que estes eventos continuem acontecendo após o encerramento das atividades do programa;
- Utilizar dos eventos e dias de campo, assim como dos meios de comunicação disponíveis de acordo com a área de implementação do programa, para a divulgação dos CBHs e dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos.
- Realização de parcerias, fomentadas pelos CBHs, com o auxílio da Entidade Delegatária e Equiparada de Funções de Agência de Água, junto a órgãos públicos e privados, para garantir ATER aos produtores rurais, objetivando evitar a desistência dos mesmos após a conclusão das atividades do programa;
- Garantir recursos e/ou fomentar parcerias para a realização de manutenção e substituição de aparelhos que apresentarem problemas;
- A etapa de seleção dos produtores contemplados deverá considerar critérios como aptidão, motivação, interesse e disciplina, fundamentais para a adoção da prática do manejo da água na irrigação. A seleção deverá priorizar propriedades vizinhas e que estejam localizadas em uma mesma microbacia hidrográfica, objetivando maior adesão e o incentivo comunitário para a continuidade do manejo por parte do produtor rural;
- Visando resultados mais perceptíveis, as microbacias prioritárias para implementação do programa deverão ser as que possuem pontos de captação para abastecimento público, onde a disponibilidade de água pode estar comprometida em função da irrigação.



## 9. PRODUTOS

Têm-se como produtos desse trabalho:

a) Dissertação contendo dados fidedignos da avaliação do Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura (P22) após a sua implementação na Unidade de Análise do São José, comprovando a efetividade da utilização dos recursos da cobrança pelo uso da água;

b) Produto Final, contendo:

- Recomendações sobre o Programa de Uso Racional da Água na Agricultura (P22);
- Guias de entrevistas para avaliação futura do P22 e de outros programas públicos.

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA (BRASIL). **Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada / Agência Nacional de Águas**. Brasília: ANA, 2017.

AGERH. Resolução nº 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**. 2015a. Disponível em: <<http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/>>. Acesso em: 2 jun. 2020.

AGERH. Resolução nº 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**. 2015b. Disponível em: <<http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/>>. Acesso em: 2 jun. 2020.

AGERH. Resolução nº 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**. 2015c. Disponível em: <<http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/>>. Acesso em: 2 jun. 2020.

AGERH. Resolução nº 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**. 2015d. Disponível em: <<http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/>>. Acesso em: 2 jun. 2020.

AGERH. Resolução nº 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**. 2015e. Disponível em: <<http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/>>. Acesso em: 2 jun. 2020.

AGERH. Resolução nº 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**. 2015f. Disponível em: <<http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/>>. Acesso em: 2 jun. 2020.

ANDRADE JÚNIOR, A.S. de. **Manejo de água em agricultura irrigada**. Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1992. 37 p. (EMBRAPA/UEPAE Teresina. Circular Técnica, 10).

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, 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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm)>. Acesso em dezembro de 2019.

CBH-DOCE. **Plano de Aplicação Plurianual da Bacia Hidrográfica do Rio Doce – PAP-Doce 2016-2020**. 2015. Disponível em: <http://www.cbhdoce.org.br/pirh-parh-pap/pap>. Acesso em novembro de 2019.

CBH-DOCE. **Programa de Incentivo ao Uso Racional da Água na Agricultura (P22)**. 2017. Disponível em: <http://www.cbhdoce.org.br/programas-e-projetos/p22-uso-racional-da-agua-na-agricultura>. Acesso em abril de 2020.

Cf. UNICEF. **Guide for monitoring and evaluation**. New York, 1990

CIFUENTES, A. M., IZURIETA, A. V., TURRIALBA, H. H. F. **Livro Medición de la Efectividad del Manejo de Areas Protegidas**. Costa Rica: WWF, IUCN, GTZ, 105 p, 2000.

COHEN, E., FRANCO R. **Avaliação de projetos sociais**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2004.

CONSÓRCIO ECOPLAN – LUME. **Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Análise do São José**. PARH São José (2010).

CONSÓRCIO ECOPLAN – LUME. **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce** (2010).

COSTA, Frederico Lustosa da; CASTANHAR, José Cezar. **Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos**. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 37, n. 5, p. 962-969, set./out. 2003.

COTTA, Tereza Cristina. **Metodologias de avaliação de programas e projetos sociais: análise de resultados e de impacto**. Revista do Serviço Público, Brasília, v. 1, n. 1, p.103-124, 1998. Trimestral.

CUNHA, Carla Giane Soares da. **Avaliação de Políticas Públicas e Programas Governamentais: tendências recentes e experiências no Brasil**. 2006. 41 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de The Theory And Operation Of A Modern National Economy, George Washington University, Minerva, 2006.

EXCEL: Microsoft Office Excel, versão 2007. 2008 Microsoft Corporation.

FAGGION, Francisco; OLIVEIRA, C. A. S.; CHRISTOFIDIS, Demétrios. Uso eficiente da água: uma contribuição para o desenvolvimento sustentável da agropecuária. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Brasília, v. 1, p. 187-190, abr. 2009.

FAO. **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.

FINK, A. **The Survey Handbook**. 2ª ed. California: Sage Publications, 2003. 144 p.

FMIT. **Orientações Gerais para submissão de Protocolo de Pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)**. Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina de Itajubá (FMIT). Disponível em: < <https://www.fmit.edu.br/sites/cep/documentos-e-resolucoes> >. Acesso em: 02/11/2019.

FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES - FUNARBE. **RELATÓRIO TÉCNICO PRODUTO 3 – Acompanhamento do Manejo da Irrigação**. Viçosa: Funarbe, 2017.

GARCIA, R. C. **Avaliação de ações governamentais: pontos para um começo de conversa**. Brasília: Ipea; Cendec, out. 1997.

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

INSTITUTO BIOATLÂNTICA (IBIO). **Ato Convocatório nº 01/2013**. 2013. Disponível em: <http://www.ibioagbdoce.org.br/atos-convocatorios-do-ano-de-2013/ato-convocatorio-no-012013/>. Acesso em 14 de novembro de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. IBGE, 2012.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - INCAPER. **Incaper em Revista: Estratégias de Convivência com a estiagem e gestão dos recursos hídricos no Espírito Santo**. Vitória, v. 6 e 7, n. 4, p. 93-107, jan 2015/dez 2016.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM. **Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2016**. Resumo Executivo. Belo Horizonte: IGAM, 2017. 172 p.

MACHADO, F.; DUPAS, F. VALORAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS COMO SUBSÍDIO NA GESTÃO DO MANANCIAL URBANO DO RIBEIRÃO DO FEIJÃO, SÃO CARLOS – SP. *GEOUSP Espaço e Tempo* (Online), v. 17, n. 1, p. 111-126, 30 abr. 2013.

MORE: **Mecanismo online para referências**, versão 2.0. Florianópolis: UFSC Rexlab, 2013. Disponível em: < <http://www.more.ufsc.br/> > . Acesso em: 17/11/2019

MOTA, Allan de Oliveira. **Proposição Metodológica para Avaliação da Implementação de Planos Diretores de Recursos Hídricos**. 2018. 236 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.



OLIVEIRA, Rubens A. et al . Desempenho do irrigâmetro na estimativa da evapotranspiração de referência. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, Campina Grande , v. 12, n. 2, p. 166-173, Apr. 2008. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-43662008000200009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662008000200009&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em maio 2020.

PIRH-DOCE. **Plano integrado de recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Doce**. 2010. Disponível em: <http://www.cbhdoce.org.br/pirh-parh-pap/pirh>. Acesso em novembro de 2019.

SILVA, P.L.B.; COSTA, N.R.. **Avaliação de políticas públicas na América do Sul. A avaliação de programas públicos: uma estratégia de análise**. V Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Santo Domingo, Rep. Dominicana, 24 - 27 Oct. 2000.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2008. 334 p.

SOUTO, Carlos Araújo. **Indicadores de Desempenho do Programa Produtor de Água da Agência Nacional de Águas**. Dissertação (Mestrado) – Mestrado Profissional em Gestão Pública, Universidade de Brasília, 2019.

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: Escassez Hídrica**. Brasília, DF: IBICT, p. 89-122, 2019.

## APÊNDICE A



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE  
ITAJUBÁ



### COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** 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.

**Pesquisador:** FABIANO HENRIQUE DA SILVA ALVES

**Versão:** 1

**CAAE:** 25116619.2.0000.5094

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA

#### DADOS DO COMPROVANTE

**Número do Comprovante:** 145598/2019

**Patrocinador Principal:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA

Informamos que o projeto 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. que tem como pesquisador responsável FABIANO HENRIQUE DA SILVA ALVES, foi recebido para análise ética no CEP Centro Universitário de Itajubá em 06/11/2019 às 16:02.

Endereço: Av. Dr. Antônio Braga Filho, 687  
Bairro: PORTO VELHO CEP: 37.501-002  
UF: MG Município: ITAJUBA  
Telefone: (35)3629-8400 Fax: (35)3629-8400 E-mail: cep@fepi.br

## APÊNDICE B



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE  
ITAJUBÁ



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** 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.

**Pesquisador:** FABIANO HENRIQUE DA SILVA ALVES

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 25116619.2.0000.5094

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA

**Patrocinador Principal:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.720.014

#### Apresentação do Projeto:

Na bacia do Rio Doce as demandas de irrigação constituem uma importante parcela da demanda total de água, principalmente nas bacias localizadas no estado do Espírito Santo, abrangendo áreas onde o balanço hídrico, atual ou projetado, mostra-se desfavorável. Considerando essa situação, os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), por meio do Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH-Doce), aprovaram o Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura, denominado de P 22.

#### Objetivo da Pesquisa:

Este estudo tem por objetivo avaliar a implementação do P22 na Unidade de Análise (UA) do rio São José.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Estão previstos e adequados.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa pertinente.

#### Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE-está com o contato de outro CEP, deverá adequar.

#### Recomendações:

Adequar o documento de TCLE com os dados do CEP do Centro Universitário de Itajubá-FEPI;

Endereço: Av. Dr. Antônio Braga Filho, 687  
Bairro: PORTO VELHO CEP: 37.501-002  
UF: MG Município: ITAJUBA  
Telefone: (35)3629-8400 Fax: (35)3629-8400 E-mail: cep@fepi.br



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE  
ITAJUBÁ**



Continuação do Parecer: 3.720.014

Não necessita de TAI.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Atender as recomendações supracitadas.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1417092.pdf	06/11/2019 11:22:30		Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto_Novo.pdf	06/11/2019 11:21:48	FABIANO HENRIQUE DA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado_brochura_investigador.doc	02/11/2019 20:26:14	FABIANO HENRIQUE DA SILVA ALVES	Aceito
Brochura Pesquisa	Questionario_2_Produtores_Rurais_Avaliacao do P22.docx	02/11/2019 20:25:25	FABIANO HENRIQUE DA	Aceito
Brochura Pesquisa	Questionario_1_Gestores_Parceiros_CB Hs_Avaliacao do P22.docx	02/11/2019 20:25:13	FABIANO HENRIQUE DA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_maiores_de_idade.doc	02/11/2019 20:22:19	FABIANO HENRIQUE DA SILVA ALVES	Aceito

**Situação do Parecer:**

Pendente

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

ITAJUBA, 22 de Novembro de 2019

\_\_\_\_\_  
Assinado por:  
**Leonardo José Rennó Siqueira**  
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Dr. Antônio Braga Filho, 687  
Bairro: PORTO VELHO CEP: 37.501-002  
UF: MG Município: ITAJUBA  
Telefone: (35)3629-8400 Fax: (35)3629-8400 E-mail: cep@fepi.br

## APÊNDICE C



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** 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.

**Pesquisador:** FABIANO HENRIQUE DA SILVA ALVES

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 25116619.2.0000.5094

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA

**Patrocinador Principal:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBA

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.773.164

#### Apresentação do Projeto:

Na bacia do Rio Doce as demandas de irrigação constituem uma importante parcela da demanda total de água, principalmente nas bacias localizadas no estado do Espírito Santo, abrangendo áreas onde o balanço hídrico, atual ou projetado, mostra-se desfavorável. Considerando essa situação, os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), por meio do Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH-Doce), aprovaram o Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura, denominado de P 22.

#### Objetivo da Pesquisa:

O estudo tem por objetivo avaliar a implementação do P22 na Unidade de Análise (UA) do rio São José.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Estão previstos e adequados.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários.

#### Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Estão em conformidade com a resolução 466/12.

#### Recomendações:

Sem recomendações.

Endereço: Av. Dr. Antônio Braga Filho, 687  
Bairro: PORTO VELHO CEP: 37.501-002  
UF: MG Município: ITAJUBA  
Telefone: (35)3629-8400 Fax: (35)3629-8400 E-mail: cep@fepl.br



Continuação do Parecer: 3.773.184

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Atendeu as pendências do parecer anterior nº 3.720.014/19.

Favorável a aprovação.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1417092.pdf	22/11/2019 15:12:35		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_maiores_de_idade.doc	22/11/2019 15:12:09	FABIANO HENRIQUE DA SILVA ALVES	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto_Novo.pdf	06/11/2019 11:21:48	FABIANO HENRIQUE DA SILVA ALVES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado_brochura_investigador.doc	02/11/2019 20:26:14	FABIANO HENRIQUE DA SILVA ALVES	Aceito
Brochura Pesquisa	Questionario_2_Produtores_Rurais_Avaliacao do P22.docx	02/11/2019 20:25:25	FABIANO HENRIQUE DA SILVA ALVES	Aceito
Brochura Pesquisa	Questionario_1_Gestores_Parceiros_CBHs_Avaliacao do P22.docx	02/11/2019 20:25:13	FABIANO HENRIQUE DA SILVA ALVES	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

ITAJUBA, 16 de Dezembro de 2019

Assinado por:  
Leonardo José Rennó Siqueira  
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Dr. Antônio Braga Filho, 687  
Bairro: PORTO VELHO CEP: 37.501-002  
UF: MG Município: ITAJUBA  
Telefone: (35)3629-8400 Fax: (35)3629-8400 E-mail: cep@fepl.br



## APÊNDICE D

### QUESTIONÁRIO 1 AVALIAÇÃO DO PROGRAMA P22 Gestores, CBHs e Parceiros

Responder as questões com base na sua experiência com a execução do Programa P22. Para cada questão, apenas a opção desejada deverá ser marcada com um X.

A estrutura do Questionário 1 pretende avaliar as seguintes categorias:

- ✓ Categoria 1 – Institucional (Gestão) - questões de 1 a 15;
- ✓ Categoria 2 – Ambiental (Recursos Hídricos) - questões de 16 a 23;
- ✓ Categoria 3 – Socioeconômica - questões de 24 a 29;
- ✓ 03 Questões abertas, para livre manifestação dos entrevistados.

Data de entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_\_\_

Início: \_\_\_\_:\_\_\_\_ hs. Término: \_\_\_\_:\_\_\_\_ hs.

A. Nome do Entrevistado

B. Informações da instituição [*e informações para contato*]

Autorização para gravar? S |\_\_\_\_| N |\_\_\_\_|

Assinatura de termo de consentimento (LEVAR O TCLE DO PROJETO) S |\_\_\_\_| N |\_\_\_\_|

Endereço postal para envio TCLE:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

Breve Apresentação da Pesquisa. Ler para o entrevistado.

Na bacia do Rio Doce as demandas de irrigação constituem uma importante parcela da demanda total de água, principalmente nas bacias localizadas no estado do Espírito Santo, abrangendo áreas onde o balanço hídrico, atual ou projetado, mostra-se desfavorável. Considerando essa situação, os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) aprovaram o Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura, denominado de P22.

Com a conclusão da primeira contratação para implementação do P22, faz-se necessário a realização de uma avaliação dos resultados obtidos, buscando o aperfeiçoamento contínuo do Programa.

Portanto, esta entrevista faz parte da metodologia apresentada para a realização da Dissertação de Mestrado cujo tema é a “Avaliação do Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura (P22) após a sua implementação na Unidade de Análise do São José”.

Espera-se com os resultados obtidos a identificação de potencialidades e fragilidades do programa, que permitirão subsidiar a elaboração de outros futuros programas, contribuindo para a melhor gestão dos recursos hídricos.

**QUESTÕES FECHADAS**

A qual grupo de participante do Programa P22 você pertence?

Gestor do Projeto ( )	Comitê de Bacia ( )	Instituição Parceira ( )
-----------------------	---------------------	--------------------------

**CATEGORIA 1 - INSTITUCIONAL (GESTÃO) - QUESTÕES DE 01 A 15**

✓ **INDICADOR 1 - SATISFAÇÃO COM O PROGRAMA DE INCENTIVO AO USO RACIONAL DA ÁGUA NA AGRICULTURA (P22):**

1 - Em que medida está satisfeito com Programa P22?

- ( ) Muito Satisfeito.
- ( ) Satisfeito.
- ( ) Indiferente.
- ( ) Insatisfeito.
- ( ) Muito Insatisfeito.

2 – Conhecendo o Programa P22 eu o recomendaria a outra instituição.

- ( ) Concordo totalmente.
- ( ) Concordo.
- ( ) Indiferente.
- ( ) Discordo.
- ( ) Discordo totalmente.

3 – Eu aceitaria participar novamente do Programa P22.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente

4 - Houve discussão prévia com os produtores rurais sobre os objetivos e metas do Programa P22 no início de sua execução. O que você acha dessa afirmação?

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

5 - Os produtores rurais foram informados previamente sobre as ações a serem desenvolvidas em suas propriedades pelo Programa P22. O que você acha dessa afirmação?

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Questão Complementar - Você já participou de outra ação de incentivo ao uso racional da água?

- Sim. Qual(is)? \_\_\_\_\_
- Não.
- Não sei.

✓ INDICADOR 2 - FONTE DE RECURSOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA P22:

6 - Eu tenho conhecimento sobre o que é a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

7 - Os recursos para contratação da empresa responsável pela implementação do Programa P22 e para a aquisição do Irrigâmetro foram provenientes exclusivamente da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos.

- Concordo totalmente.
- Concordo.



- ( ) Indiferente.
- ( ) Discordo.
- ( ) Discordo totalmente.

8 - O Comitê de bacia deveria continuar e destinar mais recursos para o Programa P22.

- ( ) Concordo totalmente.
- ( ) Concordo.
- ( ) Indiferente.
- ( ) Discordo.
- ( ) Discordo totalmente.

9 - Eu aceitaria continuar apoiando o Programa P22 mesmo sem a disponibilização dos recursos da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos. (Exemplos de apoio: manutenção do Irrigâmetro e assistência técnica)

- ( ) Concordo totalmente.
- ( ) Concordo.
- ( ) Indiferente.
- ( ) Discordo.
- ( ) Discordo totalmente.

Opcional: Qual o apoio poderia fornecer? \_\_\_\_\_

---

Questão Complementar - Conheço e/ou sugiro outra fonte de recursos adicional à Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos para o fortalecimento e continuidade do Programa P22.

- ( ) Concordo totalmente.
- ( ) Concordo.
- ( ) Indiferente.
- ( ) Discordo.
- ( ) Discordo totalmente.

Opcional: Qual(is) fontes de recursos conhece? \_\_\_\_\_

---

✓ INDICADOR 3 - EVENTOS (REUNIÕES E DIAS DE CAMPO) REALIZADOS DURANTE A IMPLEMENTAÇÃO DO P22, PARA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA ELABORADA PELA CONTRATADA E TREINAMENTO DOS PRODUTORES PARA O MANEJO DA IRRIGAÇÃO. RESPONDA AS QUESTÕES ABAIXO COM SEU GRAU DE SATISFAÇÃO:

10 - Com relação ao quantitativo de eventos realizados, estou:

- ( ) Muito Satisfeito.
- ( ) Satisfeito.
- ( ) Indiferente.
- ( ) Insatisfeito.
- ( ) Muito Insatisfeito.

11 - Em que medida está satisfeito com as informações repassadas sobre os objetivos do Programa P22?

- Muito Satisfeito.
- Satisfeito.
- Indiferente.
- Insatisfeito.
- Muito Insatisfeito.

12 - Em que medida está satisfeito com o treinamento dos produtores rurais para o manejo da irrigação?

- Muito Satisfeito.
- Satisfeito.
- Indiferente.
- Insatisfeito.
- Muito Insatisfeito.

✓ INDICADOR 4 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (ATER):

13 – Considero suficiente o apoio dos órgãos de ATER, DURANTE implementação do Programa P22.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

14 – Considero suficiente o apoio dos órgãos de ATER, APÓS a implementação do Programa P22.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

15 – Considero que há necessidade de mais ATER para que o produtor rural continue o manejo da irrigação.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Questão Complementar – Com relação à questão anterior, indique qual seria a frequência com que esse apoio técnico seria necessário:

- Diário.
- Semanal.
- Quinzenal.
- Mensal
- Semestral.
- Não seria necessário

## **CATEGORIA 2 - AMBIENTAL (RECURSOS HÍDRICOS) - QUESTÕES DE 16 A 23**

### **✓ INDICADOR 5 - USO RACIONAL DA ÁGUA NA AGRICULTURA NO ÂMBITO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA P22:**

16 - O Programa P22 contribuiu para a redução da demanda de água na irrigação.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

17 - O Programa P22 contribuiu para o aumento da disponibilidade dos recursos hídricos para outros usos e usuários.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

18 - O produtor rural está mais consciente sobre a necessidade de se utilizar racionalmente os recursos hídricos.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

### **✓ INDICADOR 6 - TECNOLOGIA ADOTADA PARA MANEJO DA IRRIGAÇÃO NO ÂMBITO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA P22:**

19 - O Irrigâmetro é uma tecnologia eficiente para incentivar o uso racional da água na agricultura.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.



- Discordo.
- Discordo totalmente.

20 - A disponibilização do aparelho "Irrigâmetro" foi determinante para a adesão do produtor rural ao P22.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

21 - O Irrigâmetro 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.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Questão Complementar - Conheço outra tecnologia de uso racional da água que não seja o Irrigâmetro.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

*Opcional:* Qual(is) tecnologia(s) conhece? \_\_\_\_\_

✓ INDICADOR 7 - MANEJO DA IRRIGAÇÃO:

22 - O produtor rural continuou o manejo da irrigação após a implementação do Programa P22.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Questão Complementar - Em sua opinião, quais as principais dificuldades para a continuidade do manejo da irrigação por parte do produtor rural (acompanhamento da irrigação e utilização do Irrigâmetro)? *(Pode marcar mais de uma opção)*

- Falta de apoio dos órgãos de ATER.
- Utilização do Irrigâmetro.

- Realizar as anotações diárias necessárias ao manejo da irrigação.
  - A escassez hídrica.
  - Medo da cobrança pelo uso da água.
  - Não há dificuldade.
  - Não Sei.
  - Outra. Favor especificar. \_\_\_\_\_
- 

✓ **INDICADOR 8 - CONFLITOS RELACIONADOS AOS RECURSOS HÍDRICOS:**

23 - Você concorda que programas como o P22 (Uso Racional da Água na Agricultura) contribuem para evitar e/ou reduzir o conflito pelo uso dos recursos hídricos?

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Questão Complementar - Você já atuou em conflitos pelo uso dos recursos hídricos?

- Sim.
- Não.
- Não sei o que é conflito pelo uso dos recursos hídricos.

Questão Complementar - Você conhece o 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 ?

- Sim. Qual? \_\_\_\_\_
- Não.
- Não sei o que é um Comitê de Bacia Hidrográfica.

**CATEGORIA 3 - SOCIOECONÔMICA - QUESTÕES DE 24 A 29**

✓ **INDICADOR 9 - PRODUTIVIDADE E O CUSTO DE PRODUÇÃO:**

24 - O Programa 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.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

25 - Considerando a realização das irrigações no momento adequado e na quantidade certa, constatou-se economia de água.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

26 - Considerando a economia de água gerada pela realização das irrigações no momento adequado e na quantidade certa, constatou-se economia de energia elétrica.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

27 - 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.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

28 – Considerando a diminuição do custo de produção, houve aumento na renda do produtor rural após a implementação do Programa P22.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

29 - O Programa P22 trouxe benefícios sociais para a região da bacia.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

✓ INDICADOR 10 - IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMAS PÚBLICOS:

Questão Complementar - Você já atuou/participou de algum outro Programa Público?

- Sim. Qual(is)? \_\_\_\_\_



- Não.
- Não sei.

*No caso de resposta afirmativa à questão complementar acima, responder as questões complementares abaixo.*

Questão Complementar - O programa foi concluído?

- Sim.
- Não.
- Não sei.

Questão Complementar - O programa alcançou seu objetivo?

- Sim. Qual o objetivo? \_\_\_\_\_
- Não.
- Não sei.

Questão Complementar - Houve acompanhamento e monitoramento das ações após a implementação do Programa Público.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Questão Complementar - Aceitaria atuar/participar novamente do mesmo programa público.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Questão Complementar - Aceitaria participar em outro Programa Público?

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

## QUESTÕES ABERTAS

1 - Quais as principais dificuldades encontradas para a implementação do Programa P22?



---

---

2 - Em sua opinião, o que poderia melhorar para a continuidade do Programa P22?

---

---

3 – Gostaria de comentar alguma coisa além das questões feitas, que considere relevante sobre o Programa P22?

---

---

## APÊNDICE E

### QUESTIONÁRIO 2 AVALIAÇÃO DO PROGRAMA P22 Produtores Rurais

Responder as questões com base na sua experiência com a execução do Programa P22. Para cada questão, apenas a opção desejada deverá ser marcada com um X.

A estrutura do Questionário 2 pretende avaliar as seguintes categorias:

- ✓ Categoria 1 – Institucional (Gestão) - questões de 1 a 15;
- ✓ Categoria 2 – Ambiental (Recursos Hídricos) - questões de 16 a 23;
- ✓ Categoria 3 – Socioeconômica - questões de 24 a 29;
- ✓ 03 Questões abertas, para livre manifestação dos entrevistados.

Data de entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_

Início: \_\_\_\_:\_\_\_\_ hs. Término: \_\_\_\_:\_\_\_\_ hs.

A. Nome do Entrevistado

B. Informações da propriedade rural [e informações para contato]

Autorização para gravar? S |\_\_| N |\_\_|

Assinatura de termo de consentimento (LEVAR O TCLE DO PROJETO) S |\_\_| N |\_\_|

Endereço postal para envio TCLE:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

*Breve Apresentação da Pesquisa. Ler para o entrevistado.*

Na bacia do Rio Doce as demandas de irrigação constituem uma importante parcela da demanda total de água, principalmente nas bacias localizadas no estado do Espírito Santo, abrangendo áreas onde o balanço hídrico, atual ou projetado, mostra-se desfavorável. Considerando essa situação, os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) aprovaram o Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura, denominado de P22.

Com a conclusão da primeira contratação para implementação do P22, faz-se necessário a realização de uma avaliação dos resultados obtidos, buscando o aperfeiçoamento contínuo do Programa.

Por tanto, esta entrevista faz parte da metodologia apresentada para a realização da Dissertação de Mestrado cujo tema é a “Avaliação do Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura (P22) após a sua implementação na Unidade de Análise do São José”.

Espera-se com os resultados obtidos a identificação de potencialidades e fragilidades do programa, que permitirão subsidiar a elaboração de outros futuros programas, contribuindo para a melhor gestão dos recursos hídricos.

## **QUESTÕES FECHADAS**

### **CATEGORIA 1 - INSTITUCIONAL (GESTÃO) - QUESTÕES DE 01 A 15**

#### **✓ INDICADOR 1 - SATISFAÇÃO COM O PROGRAMA DE INCENTIVO AO USO RACIONAL DA ÁGUA NA AGRICULTURA (P22):**

1 - Em que medida está satisfeito com Programa P22?

- ( ) Muito Satisfeito.
- ( ) Satisfeito.
- ( ) Indiferente.
- ( ) Insatisfeito.
- ( ) Muito Insatisfeito.

2 – Você recomendaria o Programa P22 a outro produtor rural.

- ( ) Concordo totalmente.
- ( ) Concordo.
- ( ) Indiferente.
- ( ) Discordo.
- ( ) Discordo totalmente.

3 - Você aceitaria participar novamente do Programa P22.

- ( ) Concordo totalmente.
- ( ) Concordo.
- ( ) Indiferente.



- Discordo.
- Discordo totalmente.

4 - Houve discussão prévia com você sobre os objetivos e metas do Programa P22 no início de sua execução. O que você acha dessa afirmação?

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

5 - Você foi informado previamente sobre as ações a serem desenvolvidas em sua propriedade pelo Programa P22. O que você acha dessa afirmação?

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Questão Complementar - Você utilizava alguma tecnologia de manejo da irrigação (Tanque Classe A, Estação Meteorológica Automática) antes de ser contemplado com o P22?

- Sim. Qual(is)? \_\_\_\_\_
- Não.
- Não sei.

Questão Complementar - Você participou de outra ação de incentivo ao uso racional da água?

- Sim. Qual(is)? \_\_\_\_\_
- Não.
- Não sei.

✓ INDICADOR 2 - FONTE DE RECURSOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA P22:

6 - Eu tenho conhecimento sobre o que é a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

7 - Os recursos para contratação da empresa responsável pela implementação do Programa P22 e para a aquisição do Irrigâmetro foram provenientes exclusivamente da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

8 - O Comitê de bacia deveria continuar e destinar mais recursos para o Programa P22.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

9 - Aceitaria continuar no Programa P22 sem o apoio dos recursos da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos. (Arcar com a manutenção do Irrigâmetro, buscar assistência técnica por conta própria)

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Questão Complementar – Sobre a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

✓ INDICADOR 3 - EVENTOS (REUNIÕES E DIAS DE CAMPO) REALIZADOS DURANTE A IMPLEMENTAÇÃO DO P22, PARA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA ELABORADA PELA CONTRATADA E TREINAMENTO DOS PRODUTORES PARA O MANEJO DA IRRIGAÇÃO. RESPONDA AS QUESTÕES ABAIXO COM SEU GRAU DE SATISFAÇÃO:

10 - Em que medida está satisfeito com o quantitativo de eventos?

- Muito Satisfeito.
- Satisfeito.
- Indiferente.
- Insatisfeito.
- Muito Insatisfeito.

11 - Em que medida está satisfeito com as informações repassadas sobre os objetivos do sobre o Programa P22?



- Muito Satisfeito.
- Satisfeito.
- Indiferente.
- Insatisfeito.
- Muito Insatisfeito.

12 - Em que medida está satisfeito com o treinamento dos produtores rurais para o manejo da irrigação?

- Muito Satisfeito.
- Satisfeito.
- Indiferente.
- Insatisfeito.
- Muito Insatisfeito.

✓ INDICADOR 4 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (ATER):

13 – Considero suficiente o apoio dos órgãos de ATER, DURANTE implementação do Programa P22.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

14 – Considero suficiente o apoio dos órgãos de ATER, APÓS\_a implementação do Programa P22.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

15 – Considero que há necessidade de mais ATER para que o produtor rural continue o manejo da irrigação.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Questão Complementar – Com relação à questão anterior, indique qual seria a frequência com que esse apoio técnico seria necessário:

- Diário.
- Semanal.

- Quinzenal.
- Mensal
- Semestral.
- Não seria necessário

**CATEGORIA 2 - AMBIENTAL (RECURSOS HÍDRICOS) - QUESTÕES DE 16 A 23**

✓ INDICADOR 5 - USO RACIONAL DA ÁGUA NA AGRICULTURA NO ÂMBITO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA P22:

16 - O Programa P22 contribuiu para a redução da demanda de água na irrigação.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

17 - O Programa P22 contribuiu para o aumento da disponibilidade dos recursos hídricos para outros usos e usuários.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

18 - O produtor rural está mais consciente sobre a necessidade de se utilizar racionalmente os recursos hídricos.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

✓ INDICADOR 6 - TECNOLOGIA ADOTADA PARA MANEJO DA IRRIGAÇÃO NO ÂMBITO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA P22:

19 - O Irrigâmetro é uma tecnologia eficiente para incentivar o uso racional da água na agricultura.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

20 - A disponibilização do aparelho "Irrigâmetro" foi determinante para sua adesão ao P22.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

21 - O Irrigâmetro 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.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Questão Complementar - Conheço outra tecnologia de uso racional da água que não seja o Irrigâmetro.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Opcional: Qual(is) tecnologia(s) conhece? \_\_\_\_\_

✓ INDICADOR 7 - MANEJO DA IRRIGAÇÃO:

22 - Você continuou o manejo da irrigação após a implementação do Programa P22.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Questão Complementar - Qual a dificuldade para a continuidade do manejo da irrigação (acompanhamento da irrigação e utilização do Irrigâmetro)? (Pode marcar mais de uma opção)

- Falta de apoio dos órgãos de ATER.
- Utilização do Irrigâmetro.
- Realizar as anotações diárias necessárias ao manejo da irrigação.
- A escassez hídrica.
- Medo da cobrança pelo uso da água.
- Não há dificuldade.
- Não Sei.
- Outra. Especificar. \_\_\_\_\_

Questão Complementar - Qual o estado de conservação do aparelho Irrigâmetro?

- Bom (*quando estiver em perfeitas condições e em uso normal*).
- Ocioso (*quando embora esteja em perfeitas condições não está sendo usado*).
- Recuperável (*quando estiver avariado e sua recuperação for possível e orçar, no máximo, até cinquenta por cento de seu valor de mercado*).
- Antieconômico (*quando estiver avariado e sua recuperação orçar mais do que cinquenta por cento de seu valor de mercado ou seu rendimento for precário, em virtude de uso prolongado, desgaste prematuro ou obsolescimento*).
- Irrecuperável (*quando não mais puder ser utilizado para o fim a que se destina devido a perda de suas características ou em razão da inviabilidade econômica de sua recuperação*).

✓ INDICADOR 8 - CONFLITOS RELACIONADOS AOS RECURSOS HÍDRICOS:

23 – Você concorda que programas como o P22 (Uso Racional da Água na Agricultura) contribuem para evitar e/ou reduzir o conflito pelo uso dos recursos hídricos?

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Questão Complementar - Você já vivenciou conflito pelo uso dos recursos hídricos?

- Sim.
- Não.
- Não sei o que é conflito pelo uso dos recursos hídricos.

Questão Complementar - Você conhece o 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 ?

- Sim. Qual? \_\_\_\_\_
- Não.
- Não sei o que é um Comitê de Bacia Hidrográfica.

**CATEGORIA 3 - SOCIOECONÔMICA - QUESTÕES DE 24 A 29**

✓ INDICADOR 9 - PRODUTIVIDADE E O CUSTO DE PRODUÇÃO::

24 - O Programa 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.

- Concordo totalmente.
- Concordo.



- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

25 - Considerando a realização das irrigações no momento adequado e na quantidade certa, constatou-se economia de água.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

26 - Considerando a economia de água gerada pela realização das irrigações no momento adequado e na quantidade certa, constatou-se economia de energia elétrica.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

27 - 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.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

28 – Considerando a diminuição do custo de produção, houve aumento na renda do produtor rural após a implementação do Programa P22.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

29 - O Programa P22 trouxe benefícios sociais para a região da bacia.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

✓ INDICADOR 10 - IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMAS PÚBLICOS:

Questão Complementar - Você já foi contemplado com algum Programa Público?

- Sim. Qual(is)? \_\_\_\_\_
- Não.
- Não sei.

*No caso de resposta afirmativa à questão complementar acima, responder as questões complementares abaixo.*

Questão Complementar - O programa foi concluído?

- Sim.
- Não.
- Não sei.

Questão Complementar - O programa alcançou seu objetivo?

- Sim. Qual o objetivo? \_\_\_\_\_
- Não.
- Não sei.

Questão Complementar - Houve acompanhamento e monitoramento das ações após a implementação do Programa Público.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Questão Complementar - Aceitaria participar novamente do mesmo programa público.

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

Questão Complementar - Aceitaria participar em outro Programa Público?

- Concordo totalmente.
- Concordo.
- Indiferente.
- Discordo.
- Discordo totalmente.

**QUESTÕES ABERTAS**



1 - Quais as principais dificuldades encontradas para a sua participação no Programa P22?

---

---

---

2 - Em sua opinião, o que poderia melhorar para a continuidade do Programa P22?

---

---

---

3 – Gostaria de comentar alguma coisa além das questões feitas, que considere relevante sobre o Programa P22?

---

---