

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CURSO ESPECIALIZAÇÃO *Lato Sensu* EM EDUCAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL

NATÁLIA GRAMELISCH SILVESTRE

**USO DA ÁGUA E DAS TÉCNICAS DE MANEJO DE IRRIGAÇÃO DO
CAFEIEIRO CONILON**

Santa Teresa

2020

NATÁLIA GRAMELISCH SILVESTRE

**USO DA ÁGUA E DAS TÉCNICAS DE MANEJO DE IRRIGAÇÃO DO
CAFEIRO CONILON**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenadoria do Curso de Educação e Gestão
Ambiental do Instituto Federal do Espírito Santo,
como requisito parcial para a obtenção do título de
Especialista.

Orientador Prof. M.Sc.: Elvis Ferreira Pantaleão

Santa Teresa

2020

(Biblioteca Major Bley do Instituto Federal do Espírito Santo)

S587u Silvestre, Natália Gramelisch.

Uso da água e das técnicas de manejo de irrigação do
cafeeiro conilon / Natália Gramelisch Silvestre. – 2020.

30f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. M.Sc. Elvis Ferreira Pantaleão

Monografia (Pós-graduação *Lato Sensu* em Educação e
Gestão Ambiental) – Instituto Federal do Espírito Santo. Santa
Teresa, 2020.

Inclui bibliografias.

1. Irrigação. 2. *Coffea canephora*. 3. Agricultura - Assistência
técnica. 4. Outorga. 5. Bacias hidrográficas. I. Pantaleão, Elvis
Ferreira. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.

CDD 23 – 631.587

Elaboração: Domingos Sávio Côgo – CRB6/ES - 430

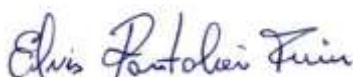
NATÁLIA GRAMELISCH SILVESTRE

**USO DA ÁGUA E DAS TÉCNICAS DE MANEJO DE IRRIGAÇÃO DO CAFEEIRO
CONILON**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenadoria do Curso de Educação e Gestão
Ambiental do Instituto Federal do Espírito Santo,
como requisito parcial para a obtenção do título de
Especialista.

Aprovado em 03 de novembro de 2020

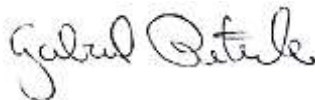
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Elvis Pantaleão Ferreira
Mestre em Engenharia Ambiental – UFRPE
Presidente – Orientador



Prof. Gustavo Haddad Souza Vieira
Doutor em Engenharia Agrícola – UFV
Examinador I (interno)

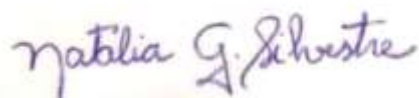


Gabriel Peterle
Mestre em Meteorologia Aplicada – UFV
Examinador II (externo)

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Declaro, para fins de pesquisa acadêmica, didática e técnico-científica, que este Trabalho de Conclusão de Curso pode ser parcialmente utilizado, desde que faça referência à fonte e ao autor.

Santa Teresa, 03 de novembro de 2020.



Natália Gramelisch Silvestre

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por guiar minha trajetória e permitir a conclusão desta etapa.

Ao meu orientador, Elvis Ferreira Pantaleão, pela paciência, confiança e pelas sugestões visando a qualidade do trabalho.

Aos meus pais, Rogério e Verônica pelo apoio e carinho nos momentos mais difíceis.

Aos tios e tias que serviram de inspiração e incentivo durante a pós-graduação.

Ao meu irmão, André, pelo companheirismo.

A todos os professores e funcionários do IFES campus Santa Teresa, que foram responsáveis por transmitir conhecimento durante o curso.

A todos que fizeram desta jornada um período alegre, de companheirismo e aprendizado.

RESUMO

Buscou-se verificar a percepção dos cafeicultores do município de São Roque do Canaã quanto ao uso racional da água e das técnicas de manejo de irrigação empregadas nas lavouras cafeeiras. Igualmente foi verificado se a assistência técnica exerce influência na conscientização e no conhecimento dos produtores quanto ao uso adequado da água para irrigação no município, para tanto foram aplicados questionários aos produtores. A pesquisa contou com uma amostra de 100 cafeicultores que fazem uso de diferentes tipos de sistemas de irrigação, divididos em dois grupos caracterizados pela localização da propriedade rural em relação à margem do Rio Santa Maria, sendo 50% dos produtores a margem esquerda e 50% a margem direita. Em cada margem os produtores ainda foram agrupados entre aqueles que recebem assistência técnica particular ou pública (CAT) e os que não recebem (SAT). Constatou-se que, em todas as propriedades SAT visitadas (avaliadas), a determinação da duração dos eventos de irrigação é determinada arbitrariamente pelo produtor (ou proprietário), sem a utilização de critérios técnicos, contra 92% das propriedades CAT. Quanto a outorga, na margem esquerda do Rio SMRD, 64% dos produtores CAT e 76% dos produtores SAT são outorgados, já na margem direita, 100% dos produtores CAT e 92% dos produtores SAT entrevistados são outorgados. Quando questionados sobre o conhecimento de ações que vem sendo desenvolvidas pelo comitê de bacias, na margem esquerda do rio SMRD, 88% dos produtores CAT e 96% dos produtores SAT afirmam não ter conhecimento, enquanto na margem direita, 64% dos produtores CAT e 92% dos produtores SAT não possuem este conhecimento.

Palavras-chave: irrigação; *Coffea canephora*; agricultura - assistência técnica; outorga; bacias hidrográficas.

ABSTRACT

We sought to verify the perception of coffee growers in the municipality of São Roque do Canaã regarding the rational use of water and irrigation management techniques used in coffee plantations. It was also verified whether the technical assistance influences the producers' awareness and knowledge regarding the proper use of water for irrigation in the municipality, for this purpose questionnaires were applied to the producers. The survey included a sample of 100 coffee growers who use different types of irrigation systems, divided into two groups characterized by the location of the rural property in relation to the Santa Maria River bank, with 50% of producers on the left bank and 50% the right margin. On each margin, producers were still grouped between those who receive private or public technical assistance (CAT) and those who do not (SAT). It was found that, in all SAT properties visited (evaluated), the determination of the duration of irrigation events is determined arbitrarily by the producer (or owner), without the use of technical criteria, against 92% of CAT properties. As for the grant, on the left bank of the SMRD River, 64% of CAT producers and 76% of SAT producers are granted, while on the right margin, 100% of CAT producers and 92% of interviewed SAT producers are granted. When asked about the knowledge of actions that have been developed by the basin committee, on the left bank of the SMRD river, 88% of CAT producers and 96% of SAT producers claim to have no knowledge, while on the right bank, 64% of CAT and 92% of SAT producers do not have this knowledge.

Keywords: irrigation; *Coffea canephora*; agriculture - technical assistance; grant; watersheds.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 DESENVOLVIMENTO.....	12
2.1 Metodologia.....	12
2.2 Resultados e Discussão.....	14
3 CONCLUSÕES.....	25
REFERÊNCIAS.....	26
ANEXOS.....	28

1 INTRODUÇÃO

O município de São Roque do Canaã tem como principais atividades econômicas o comércio, as indústrias de olaria, cerâmicas, esquadrias em madeira, e a cafeicultura com destaque na área agrícola, cultivada em áreas que variam de 5 a 50 hectares (IBGE, 2019). Conforme o IBGE (2019), o município possui 1.029 propriedades agropecuárias, destas cerca de 90% cultivam com maior expressão café da espécie *Coffea canephora* seguido do *Coffea arabica*.

O município está inserido na bacia hidrográfica do Rio Santa Maria do Rio Doce, o qual seu principal curso de água nasce no município de Santa Teresa, seus principais afluentes são o Santa Júlia, Córrego São Bento, Córrego São Dalmácio, Córrego Picadão de São Roque, Córrego São Sebastião, Córrego São Pedro, Córrego Santa Rosa, Córrego XXV de Julho e outros (COMÉRIO et al., 2011). A precipitação anual apresenta média histórica de 1.083 mm (TONINI, 2017), propiciando períodos de estiagem que promovem limitações à atividades agrícolas que dependem das chuvas para o desenvolvimento adequado das lavouras de café, além da vazão de água dos rios serem afetadas durante o período de seca que comumente tem ocorrido entre os meses de maio a setembro.

Esta situação tem gerado conflitos pelo uso da água, necessitando das intervenções em primeira instância do Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) Santa Maria do Doce; do estado através da Agência Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo (AGERH) e suas resoluções no tocante ao uso dos recursos hídricos, e do Ministério Público do Espírito Santo (MPES) com a adoção do Termo de Ajuste de Conduta (TAC) (AGERH, 2019) e Acordos de Cooperções Comunitárias (ACC). Desta forma, estabeleceram-se critérios de uso racional da água do rio Santa Maria do Doce e seus afluentes.

Cabe ressaltar que conforme a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei nº 9.433, de 08 de Janeiro de 1997 (BRASIL, 1997). A água é um bem de domínio público, em que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, porém, em situações de escassez, os usos prioritários dos recursos hídricos são o consumo humano e a dessedentação de animais.

No Estado do Espírito Santo o órgão do governo que presta a Assistência Técnica e Extensão Rural é o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), com escritórios presentes, atualmente, em todos os municípios capixabas. Em São Roque do

Canaã, no ano de 2017, o Incaper prestou assistência técnica a 370 produtores do município. Destes, 62,7% eram cafeicultores. Em 2018 foram 375 produtores atendidos, sendo 75,73% cafeicultores. Em 2019 foram atendidos 393 produtores, sendo 77,6% cafeicultores (INCAPER, 2020).

Diante deste cenário, visando subsidiar estratégias do uso eficiente e racional dos recursos hídricos, torna-se importante realizar estudos de diagnóstico de como os agricultores do município manejam seus sistemas de irrigação, quais as limitações e os desafios enfrentados. Assim, o presente trabalho poderá ser utilizado como suporte para tomadas de decisões por empresas de assistência técnica, órgãos de fiscalização, e, sobretudo, pelos próprios produtores.

O objetivo do presente trabalho foi verificar a percepção dos cafeicultores quanto ao uso racional da água e das técnicas de manejo de irrigação empregadas nas lavouras cafeeiras e a influência da assistência técnica na conscientização e no conhecimento dos produtores quanto ao uso adequado da água para irrigação no município.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

O município de São Roque do Canaã (Figura 1) está localizado no estado do Espírito Santo, mesorregião central espírito-santense na microrregião de Santa Teresa, nas coordenadas geográficas Latitude: 19° 44' 19" S, Longitude: 40° 39' 32" W.

Figura 1 – Espacialização do município de São Roque do Canaã e do curso do Rio Santa Maria do Doce.



Fonte: Os Autores (2019).

O Município possui área de 341,944 km², localizado na porção média da bacia hidrográfica do Rio Santa Maria do Rio Doce. Possui população de 12.318 habitantes, clima classificado como tipo Aw (quente e tropical, com inverno seco), e se distancia a 120 km de Vitória, capital do Estado (IBGE Cidades, 2019).

Visando delinear o cenário do uso da água e das técnicas de manejo empregadas na irrigação, a pesquisa foi conduzida inicialmente conforme metodologia proposta por PALARETTI et al., (2011), aplicando questionários semi-estruturados (Anexo 1), *in locu*, aos produtores, mediante contato direto e interativo dos pesquisadores com a situação objeto de estudo, abordando fatores socioeconômicos e conhecimento técnico sobre o manejo da irrigação praticados nas propriedades.

De modo estratégico, as entrevistas ocorreram em ambientes sem qualquer nível de formalidade, por meio de conversação guiada, no período de janeiro a agosto de 2019, visando que os entrevistados se expressassem com mais liberdade, que permitisse obter informações detalhadas a usar em análise qualitativa.

A pesquisa contou com amostra de 100 produtores de café que fazem uso de sistemas de irrigação. Os produtores alvo da pesquisa foram divididos inicialmente em dois grupos, 50% produtores da margem esquerda e 50% da margem direita do Rio Santa Maria do Rio Doce (RSMRD), de forma que os principais afluentes não ficassem apenas em um grupo e pelo fato de quando ocorre a adoção de TAC's os usuários irrigantes são divididos entre margem direita e margem esquerda. Em cada margem os produtores ainda foram agrupados entre aqueles que recebem assistência técnica particular ou pública e os que não recebem (Tabela 1).

Tabela 1 - Esquematização dos grupos alvo da pesquisa.

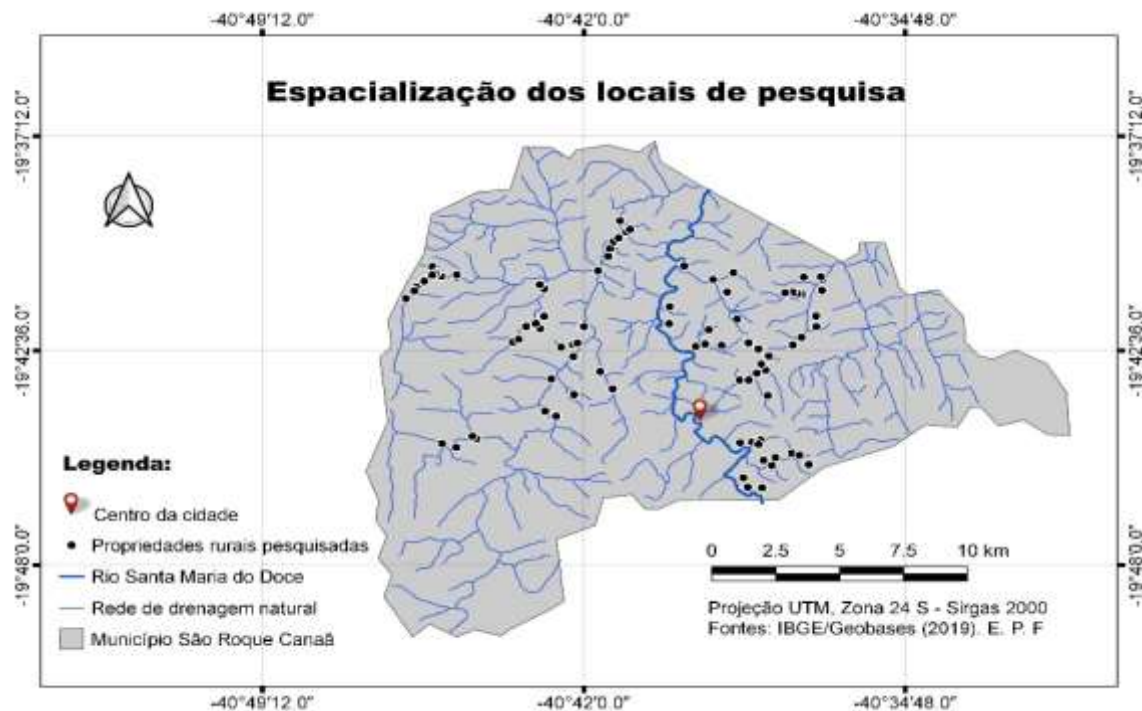
Delineamento do público alvo da pesquisa		
Margem direita	50%	25% CAT*
		25% SAT**
Margem esquerda	50%	25% CAT
		25% SAT

*Com Assistência Técnica (CAT); **Sem Assistência Técnica (SAT).

Após a tabulação dos dados adquiridos, realizou-se o cálculo da porcentagem referente a cada variável presente no questionário, onde foi possível o diagnóstico da percepção dos agricultores quanto ao uso racional da água e das técnicas de manejo de irrigação empregadas nas lavouras cafeeiras entre os grupos avaliados.

Adicionalmente cada propriedade visitada, mediante consentimento do proprietário ocorreu a obtenção das coordenadas geográficas por meio do aplicativo Campeiro 7 GPS (UFSM, 2014), para a elaboração de mapa almejando obter uma visão espacial das propriedades alvo da pesquisa (Figura 2).

Figura 2 - Mapa do município de São Roque do Canaã, com destaque da localização das propriedades visitadas.



Fonte: Os Autores (2019).

Dados complementares foram obtidos junto ao escritório local do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER, no tocante às atividades que vem sendo desenvolvidas no município para uso racional da água e quanto à aceitação e adoção por parte dos produtores. Assim também foi realizado o levantamento, junto ao comitê da bacia hidrográfica do Rio Santa Maria do Rio Doce, sobre as ações voltadas à irrigação que foram realizadas nos últimos anos e as que estão em andamento no município de São Roque do Canaã.

2.2 Resultados e Discussão

A cafeicultura em São Roque do Canaã é uma atividade que predomina por muitos anos, e é parte importante da base econômica do município. Entrevistas realizadas no tocante ao histórico de cultivo de café nas propriedades, apontam que esta cultura é explorada há mais de 30 anos e é passada de geração para geração.

Os sistemas de irrigação mais utilizados pelos produtores entrevistados do município são os de irrigação localizada (micro spray e gotejamento). Mas ainda são utilizados sistemas com microaspersão (bailarina) e aspersão convencional, sendo este pouco frequente nesta pesquisa.

Na margem esquerda do rio Santa Maria do Rio Doce (SMRD), os cursos de água Tancredo e Santa Júlia são os afluentes mais utilizados para irrigação da cultura do café, tanto pelos produtores que recebem assistência técnica (CAT) quanto aos produtores sem assistência técnica (SAT). Na margem direita a principal fonte de água utilizada é o próprio rio SMRD e em menor expressão seu afluente Rio XXV de Julho. Desta forma, estes corpos de água são os principais indicadores das localidades onde devem ser priorizadas as ações visando a orientação dos produtores quanto ao uso racional dos recursos hídricos.

A abertura de poços artesianos e uso da sua água nas atividades agropecuárias e, sobretudo na irrigação, é outra realidade crescente no município. Na margem direita a exploração de água subterrânea tanto pelos produtores CAT e, sobretudo pelos SAT chegam a 44% e a 40%, respectivamente, equivalendo a aproximadamente quatro vezes mais quando comparado a margem esquerda.

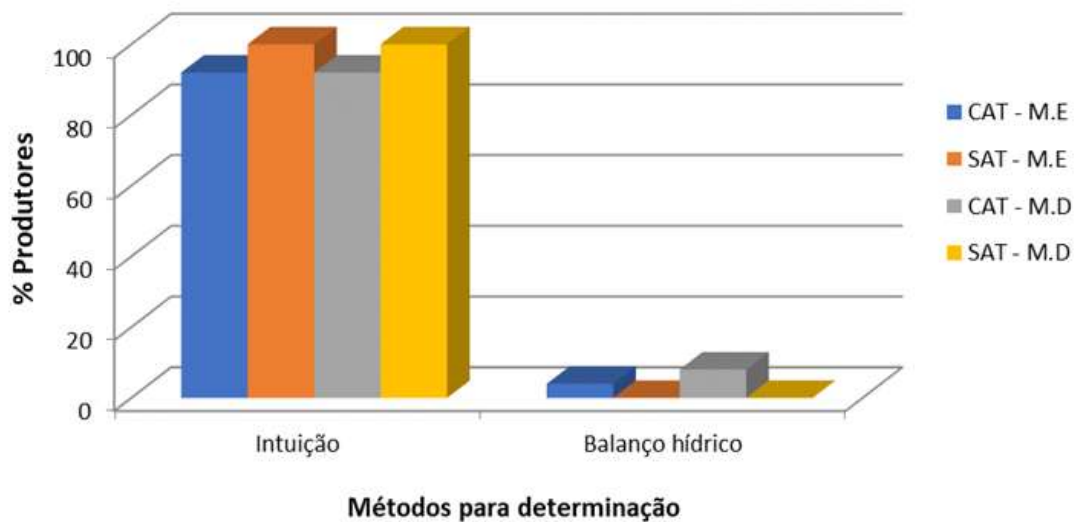
A exploração e uso da água subterrânea é preocupante, haja vista que a falta de conhecimento geológico da região pode comprometer nascentes e a recarga dos corpos hídricos. Como agravante, registrou-se no local também que há ausência de conhecimento técnico por parte dos produtores (proprietários) sobre a exploração de água subterrânea e o manejo da irrigação. O uso dos instrumentos (tensiômetros, irrigômetros, tanques classe A, etc.) e técnicas de determinação da necessidade hídrica do cafeeiro, assim como das demais culturas cultivadas, que tornam possível o cálculo da lâmina de água a ser aplicada e a duração adequada do turno de rega, visando evitar o desperdício de água.

Oster e Wichelns (2003) advertem que, para atingir a sustentabilidade de projetos de irrigação, são necessárias ações efetivas realizadas tanto pelo agricultor quanto pelos órgãos públicos, visando minimizar a degradação das águas superficiais e subterrâneas, evitando o desperdício de água durante sua captação, condução e aplicação à cultura.

Nas propriedades a determinação do tempo de irrigação é realizada na maioria das vezes através da intuição do agricultor, correspondendo a 100% dos produtores SAT e 92% dos CAT entrevistados, tanto na margem esquerda, quanto na margem direita (Figura 3). Esta prática não torna possível mensurar a quantidade necessária de água a ser utilizada, elevando os gastos

com energia elétrica, podendo comprometer as safras, comprometer o uso de fertilizantes, proporcionar a degradação dos solos, dentre outros. Os 8% restantes dos produtores CAT nas duas margens utilizam o balanço hídrico através de irrigômetros e tensiômetros para determinar a duração da irrigação.

Figura 3 - Métodos utilizados para determinar o tempo de irrigação nas propriedades.



Legenda:

CAT – Com Assistência Técnica; SAT – Sem Assistência Técnica;
M. E – Margem Esquerda; M. D – Margem Direita.

O balanço hídrico é um dos métodos empregados para se estimar a necessidade de água e a necessidade de irrigação das culturas (ASCOLI et al., 2017). No caso de uma cultura, o balanço hídrico tem por objetivo estabelecer a variação de armazenamento e, conseqüentemente, a disponibilidade de água no solo. Conhecendo-se qual a umidade do solo ou quanto de água este armazena, é possível determinar se a cultura está sofrendo deficiência hídrica, a qual está intimamente ligada aos níveis de rendimento dessa lavoura (SENTELHAS E ANGELOCCI, 2012).

Registrou-se também que apenas produtores CAT utilizam o manejo de irrigação por meio de tensiômetros e irrigômetros para determinar o turno de rega, correspondendo a 8% dos entrevistados em cada margem. Pesquisa realizada por Carvalho (2018), sobre a variabilidade das chuvas e disponibilidade hídrica para uso na agricultura irrigada em SRC na microbacia do Tancredo, concluiu que nenhuma propriedade amostrada realiza o manejo da irrigação com indicadores técnicos. Observa-se, portanto, uma tímida, mas, importante mudança dos produtores quanto ao manejo de irrigação.

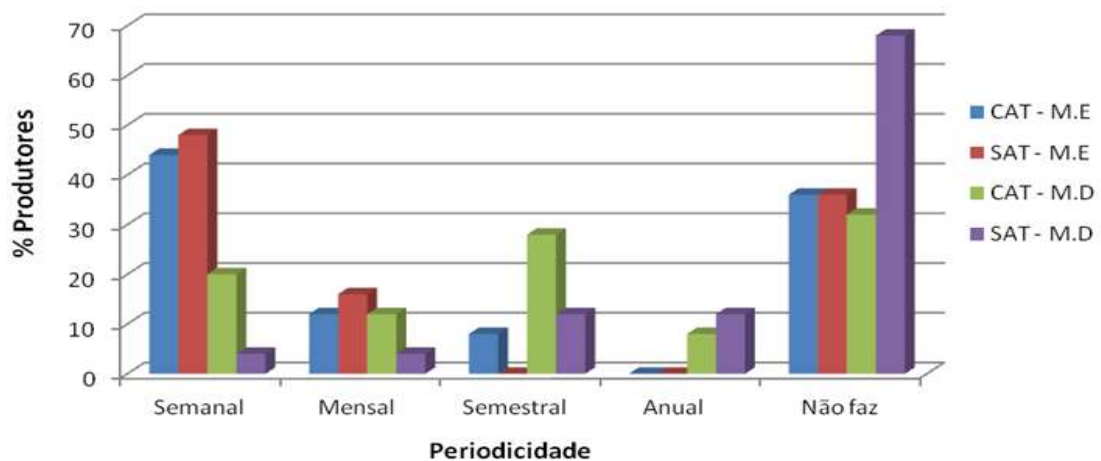
A manutenção preventiva do sistema de irrigação visa garantir que chegue lâmina de água correta para cada planta além de contribuir para prolongar a vida útil do sistema de irrigação.

Segundo a Netafim Brasil (2010), a periodicidade para manutenção dos sistemas de irrigação pode ser diária, semanal e mensal. A manutenção diária é recomendada, sempre que for utilizado o sistema. Deve-se observar, sobretudo, a vazão e a pressão para identificar e corrigir anormalidades; semanalmente são recomendadas limpeza química ou por arraste das mangueiras, além de realizar a limpeza geral do conjunto motobomba e elementos filtrantes; mensalmente é recomendado mensurar a pressão na malha hidráulica. Contudo, não há necessariamente uma regra para proceder nesta ordem.

A pesquisa mostrou que grande parte dos produtores realiza a manutenção, mesmo que em uma periodicidade inadequada (NETAFIM BRASIL, 2010).

Na margem esquerda (Figura 4), a manutenção preventiva é realizada semanalmente por 44% dos produtores CAT e 48% dos produtores SAT entrevistados; enquanto 36% dos produtores entrevistados, tanto CAT quanto SAT, não realizam a manutenção preventiva. Na margem direita, a maioria das manutenções realizadas pelos produtores CAT é realizada de forma semestral (28%); os produtores SAT utilizam mais a periodicidade semestral (12%) e anual (12%); a manutenção preventiva não é realizada por 32% dos produtores CAT e 68% dos produtores SAT. A principal manutenção preventiva executada pelos produtores é a abertura dos finais de linha para saída das impurezas contidas nas mangueiras.

Figura 4 - Periodicidade de realização de manutenção preventiva no sistema de irrigação.



Legenda:

CAT – Com Assistência Técnica; SAT – Sem Assistência Técnica;
M. E – Margem Esquerda; M. D – Margem Direita.

Na margem direita, os produtores CAT se mostram mais conscientes em relação a importância da manutenção adequada do sistema de irrigação, podendo este fator ser reflexo direto da assistência técnica recebida. Neste cenário PALARETTI et al. (2011) destacam que um dos pilares básicos para a qualidade da irrigação é a qualidade da mão de obra operacional, especialmente na fase de operação diária do projeto, onde podem ocorrer negligências que comprometem a manutenção e o manejo do sistema.

A coleta de dados meteorológicos não é uma prática comum entre os produtores do município, mesmo assim, os que a fazem não utilizam estes dados para manejar a irrigação. A pesquisa revelou que a mensuração das precipitações é o principal dado coletado, e essa prática é utilizada apenas para o conhecimento dos produtores quanto ao volume precipitado, e não para o manejo da irrigação, necessitando, portanto, de se qualificar esses produtores para direcionar o uso dessa informação no cotidiano de sua propriedade.

A pesquisa apontou que na margem esquerda 76% dos produtores CAT e 60% dos produtores SAT entrevistados não fazem a coleta de dados meteorológicos. Na margem direita, 52% dos produtores CAT e 68% dos produtores SAT não fazem coleta de dados. Carvalho, (2018) adverte que, apesar das variáveis climáticas serem ainda pouco utilizados no setor agrícola do município estudado, fatores climáticos como precipitação e temperatura são determinantes no processo de tomada de decisão em função das especificidades de cada cultura em relação a estas variáveis.

O dimensionamento adequado de um sistema de irrigação pode levar o produtor a alcançar maior produtividade e reduzir o custo de produção, aumentando a lucratividade. No tocante ao dimensionamento dos sistemas de irrigação, constatou-se que na margem esquerda 52% dos produtores CAT e 56% dos produtores SAT afirmaram que o sistema foi dimensionado adequadamente, enquanto na margem direita, estes números são de 48% dos produtores CAT e 88% dos produtores SAT. Pelo fato dos produtores CAT receberem informações técnicas de qualidade sobre irrigação, eles conseguem ter discernimento e percepção de problemas que são típicos do mau dimensionamento, refletindo nos resultados com uma menor porcentagem de relatos de sistemas bem dimensionados. Alguns produtores SAT, embora afirmassem que seu sistema foi dimensionado adequadamente, revelaram durante as entrevistas que foi necessário regular alguns registros para “equilibrar” a saída da água de forma que a pressão seja adequada nos setores.

Isso evidencia, portanto, que alguns sistemas implantados apresentam falhas de dimensionamento, revelando igualmente a necessidade de melhor preparo técnico daqueles que ofertam e comercializam o serviço, o qual quando não é corretamente executado, influencia no planejamento dos turnos de rega, uma vez que o volume de água aplicado por cada emissor será desigual, interferindo, assim, no desenvolvimento das plantas, consumo de água e eletricidade.

Segundo TESTEZLAF (2017), a ocorrência de erros na instalação do sistema pode causar redução na vida útil dos equipamentos, aumento no custo de sua manutenção, adequações indesejáveis na operação e aumento nos custos de produção. A pesquisa revelou que na margem esquerda do Rio SMRD, há um maior número de produtores quando comparado aos da margem direita, que são os responsáveis pela montagem do sistema de irrigação sendo 80% dos produtores CAT e 84% dos produtores SAT na margem esquerda, e 72% dos produtores CAT e 76% dos produtores SAT na margem direita.

Esse cenário registrado é preocupante, haja vista nem todos os produtores possuem conhecimento técnico suficiente para esta montagem, o que pode vir a refletir em uma questão já discutida que é o dimensionamento inadequado do sistema. O baixo nível de treinamento e capacitação dos responsáveis diretos pela operação e manutenção dos sistemas de irrigação, tem uma significativa influência nas baixas eficiências de aplicação de água, principalmente em áreas com menor nível tecnológico (MAROUELLI et al., 2011).

Estudos realizados no município em 2018, Carvalho registrou na ocasião que apenas três imóveis rurais possuíam projetos de instalação do sistema de irrigação na Microbacia do Tancredo, demonstrando que muitos sistemas são instalados sem planejamento prévio e dimensionamento adequado, refletindo em reclamações quanto à pressão e à vazão de seus sistemas de irrigação.

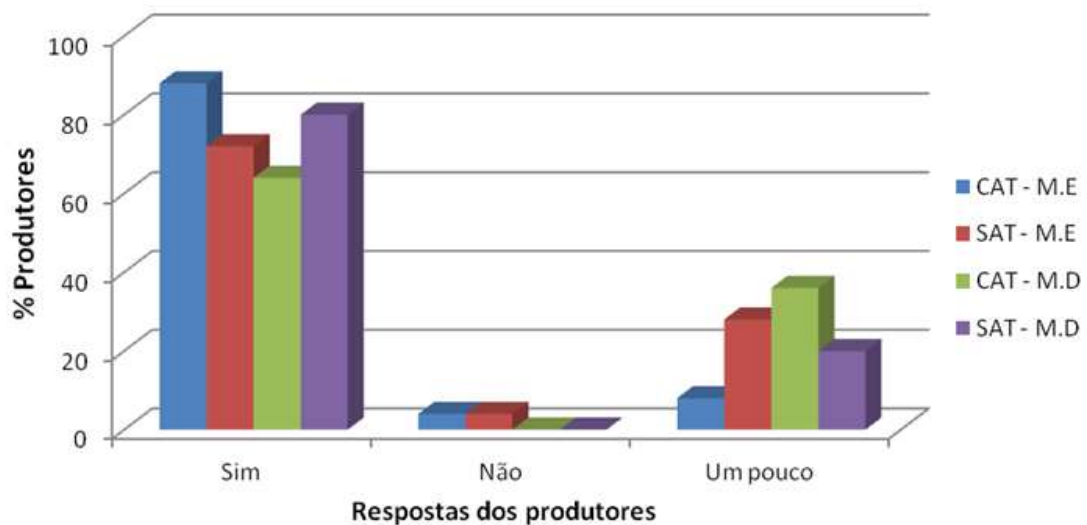
O manejo de irrigação é uma técnica que visa conciliar como, quanto e quando irrigar servindo de estratégia para aumentar o rendimento da cultura e poupar o uso dos recursos hídricos. Existem várias formas de diminuir a retirada dos recursos hídricos, além de aumentar a eficiência do uso da água na irrigação, como por exemplo, utilização de outras fontes, como o armazenamento e utilização de água de chuva, práticas conservacionistas de manejo do solo e práticas culturais.

Todas essas técnicas aliadas levariam à diminuição da retirada de água. Além disso, existe diferença entre os termos eficiência de uso e eficiência de aplicação, o uso se refere à relação

da produção (Kg) com a quantidade de água aplicada (mm) e a eficiência de aplicação se refere ao volume de água que foi aplicado e o que realmente foi utilizado, entrando em questão as perdas por evaporação, percolação, escoamento, etc.

Durante as entrevistas, registrou-se que na margem esquerda (Figura 5), 88% dos produtores CAT e 72% dos produtores SAT mostraram acreditar nos benefícios obtidos através da adoção do manejo de irrigação. Na margem direita (Figura 5), esse índice entre o grupo dos produtores que não recebem assistência técnica aumenta, representando 80% dos produtores SAT e apenas 64% dos produtores CAT. Desta forma, é sugestivo buscar alguma maneira para capacitar os produtores, principalmente na margem direita, quanto ao manejo de irrigação e seus benefícios, visando a adoção de novos e adequados métodos de manejo, como exemplo a adoção de tensiômetros ou irrigômetros que são mais eficientes que o uso da intuição dos produtores, proporcionando benefícios econômicos e ambientais.

Figura 5 - Credibilidade que o produtor diz ter no manejo de irrigação.



Legenda:

CAT – Com Assistência Técnica; SAT – Sem Assistência Técnica;
M. E – Margem Esquerda; M. D – Margem Direita.

Segundo MANTOVANI et al., (2006), conscientização, visão integrada, tecnologia e operacionalidade são pontos de extrema importância para a adoção de um programa de manejo de irrigação, que desta forma, possibilitará a otimização do uso de insumos, aumento da produtividade, rentabilidade e ampliação da área irrigada em locais com limitação dos recursos hídricos. Neste sentido, a pesquisa apontou que na margem esquerda, 84% dos produtores CAT e 96% dos produtores SAT não utilizam nenhum método de manejo de irrigação. Na margem

direita, 92% dos produtores CAT e 100% dos produtores SAT não utiliza nenhum método de manejo, revelando, portanto, que a assistência técnica pode estar mais voltada à nutrição mineral e à patologia de plantas, do que para a adoção do manejo da irrigação.

Quanto à adoção do processo de outorga de direito de uso dos recursos hídricos, produtores, sobretudo da margem esquerda, resistem em realizar o processo, alegando preocupação da implantação de cobrança pelo uso da água. A outorga é o ato administrativo a qual a Agência Estadual de Recursos Hídricos (Agerh) faculta ao usuário requerente o direito de uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por prazo determinado. A importância da outorga está ligada ao controle quantitativo e qualitativo dos usos da água a ser distribuída de forma justa e equilibrada para os usuários além de garantir a perenização do curso d'água.

Cabe lembrar que a solicitação da outorga de direito de uso da água é obrigatória e deve ser solicitada para todo uso realizado sob condições especificadas na Lei Federal nº 9.433/1997, (ANA, 2019). Os tipos de usos da água a serem outorgados e os que podem ser dispensados de outorga – usos insignificantes – variam conforme o corpo hídrico. Os que independem de outorga pelo Poder Público, considerados como usos insignificantes são determinados quando a vazão de água utilizada é menor que aquela definida em legislação.

Na margem esquerda do Rio SMRD, 64% dos produtores CAT e 76% dos produtores SAT são outorgados, enquanto na margem direita, 100% dos produtores CAT e 92% dos produtores SAT entrevistados são outorgados. Provavelmente o maior número de outorgados presentes na margem direita, está relacionado ao aflente utilizado para captação de água ser o próprio rio SMRD, estando, portanto, estes produtores mais sujeitos a fiscalizações devido à visibilidade e impactos positivos e negativos que este rio tem no meio social. Ainda no estudo de Carvalho (2018), na microbacia do Tancredo presente no município, o mesmo concluiu que as vazões requeridas pelos usuários resultaram num percentual de 90,6 % acima da vazão de captação permitida pela legislação.

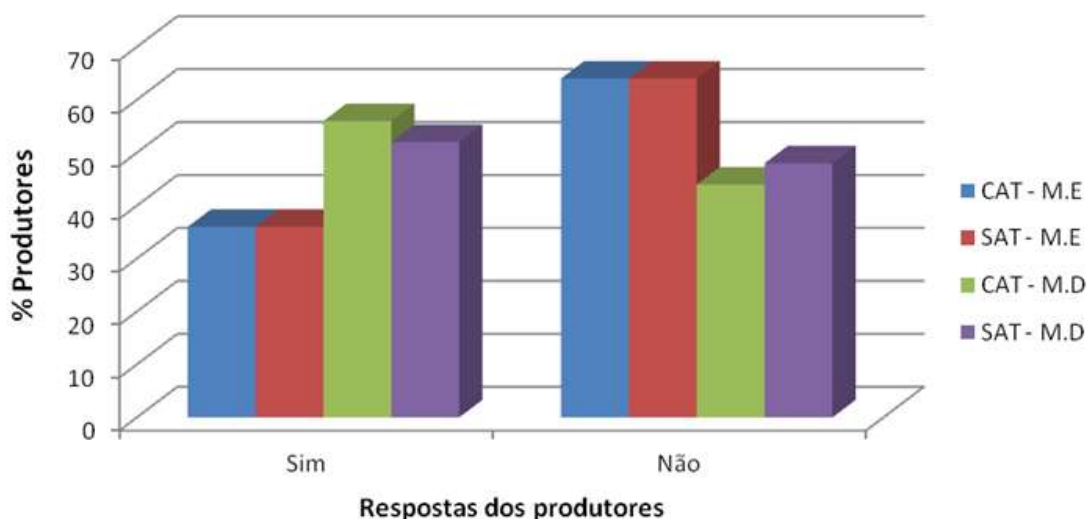
Portanto, é importante a promoção de ações que sensibilizem os demandantes de recursos hídricos que realizem a outorga. Visando dar mais comodidade ao requerente para a solicitação de outorga, a Agerh implementou desde março de 2020 o sistema de requerimento on-line de outorga através do link https://servicos.agerh.es.gov.br/sistema_agerh/inicial.php?agerh, a exemplo de outros estados da federação. A inovação desenvolvida pela instituição otimiza o trabalho da agência tornando mais ágil o processo de análise dos pedidos de outorga, e também proporciona economia de recursos tanto para o Estado, quanto para o cidadão (AGERH, 2020).

Sistema semelhante é utilizado pela Agência Nacional de Águas – ANA, mediante o Sistema Federal de Regulação de Usos – REGLA, ferramenta de solicitação de outorga de recursos hídricos de domínio da União (ANA, 2020), já implementado em alguns estados.

Contudo, ressalta-se que a outorga tem caráter precário, portanto, pode ser cancelada ou suspensa sob determinadas condições, a saber, descumprimento dos termos da outorga; necessidade de atendimento aos usos prioritários (consumo humano e dessedentação animal), necessidade de água para atender a situações de calamidade; dentre outros (BRASIL, 1997).

No tocante à existência de conflitos pelo uso da água (Figura 6), houve maior relato de conflitos daqueles produtores que demandam de água do rio SMRD, onde 56% dos produtores CAT e 52% dos produtores SAT relataram que em algum momento houve conflito pelo uso da água. Para aqueles produtores que demandam de outros corpos hídricos presentes na margem esquerda, registrou-se um menor nível de conflito, sendo 36% dos produtores CAT e SAT.

Figura 6 - Existência de conflitos pelo uso da água à margem esquerda do Rio Santa Maria do Rio Doce e à margem direita.



Legenda:

CAT – Com Assistência Técnica; SAT – Sem Assistência Técnica;
M. E – Margem Esquerda; M. D – Margem Direita.

Os conflitos gerados pela disputa dos mananciais superficiais, principalmente das águas do rio Santa Maria do Doce estão associados ao comportamento individualista de parte da população usuária, sobretudo daqueles que demandam de expressivo volume de água para irrigação das lavouras, associado à expansão das atividades agropecuárias sem planejamento, que vêm

contribuindo para que um contingente considerável da população presente na bacia enfrente problemas de falta de água para irrigação e para abastecimento de água para consumo humano, o qual deveria ser assumido como direito inquestionável, conforme prioridade prevista na Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 (BRASIL, 1997). Pesquisa publicada por FERREIRA et al., (2011) já descrevia episódios de conflitos pelo uso da água na bacia hidrográfica do Rio Santa Maria do Rio Doce.

Diversas ações têm sido implementadas na hidrográfica do Rio Santa Maria do Rio Doce, pelo comitê da bacia. O qual é constituído por um colegiado, integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, composto por representantes do poder público, sociedade civil e dos usuários de água, cujo objetivo é garantir a gestão participativa, integrada e descentralizada dos recursos hídricos.

O comitê do CBH – Santa Maria do Doce foi instituído em 25 de abril de 2005 (FERREIRA et al., 2011), e atualmente está bastante ativo e operante. Dentre as atividades desenvolvidas estão as ações de informes e sensibilização dos usuários presentes na bacia no tocante à escassez dos recursos hídricos, sobretudo nos momentos de seca, visando uso racional no âmbito agrícola e industrial para atender a demanda do abastecimento humano. O comitê tem atuado em sintonia direta com a AGERH e demais órgãos ambientais para a atuação e assistência na bacia.

Dentre outras ações desenvolvidas pelo comitê podemos listar, intervenção em primeira instância no tocante ao conflito pelo uso da água; promoção de ciclo de palestras para esclarecimentos de outorga e parcerias com diversos Programas ambientais como o Programa Reflorestar, Programa Barraginhas, apoio ao Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) entre outros.

O município de São Roque do Canaã também foi beneficiado com ações como o “P22 - Programa de Incentivo ao Uso Racional da Água na Agricultura” que visa a instalação de irrigômetros, que é um aparelho mede a quantidade de água evaporada num reservatório, denominado evaporímetro, e converte automaticamente o valor em lâmina de água evapotranspirada pela cultura, o qual é disponibilizado visualmente no nível de água existente num tubo de vidro do aparelho. Esse nível indica diretamente ao produtor a quantidade de água a ser aplicada às plantas, se está na hora de irrigar e o tempo de funcionamento do equipamento de irrigação (GONZAGA, 2014); e a identificação de áreas irrigadas em trechos críticos e de áreas com potencial de poluição devido ao beneficiamento de produtos agrícolas, para o incentivo à adoção de práticas de conservação e uso racional de água na agricultura na Bacia

do Doce (CBH-DOCE, 2020); e também o “P52 - Programa de Recomposição de APPs e nascentes” que conta com a elaboração do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e de projetos de plantio de espécies florestais para fins de conservação e/ou adoção de práticas rurais sustentáveis (CBH-DOCE, 2020).

Contudo, quando questionados sobre o conhecimento de ações que vem sendo desenvolvidas pelo comitê de bacias, 88% dos produtores CAT e 96% dos produtores SAT presentes na margem esquerda do rio SMRD, afirmam não ter conhecimento. Na margem direita, 64% dos produtores CAT e 92% dos produtores SAT também declaram não possuir este conhecimento. Essa realidade registrada é preocupante, haja visto o baixo nível de informação dos produtores quanto às ações e atuação do comitê da bacia, tornando necessário, portanto, que os agricultores participem de forma efetiva das reuniões promovidas pelo comitê, assim como sugere-se rever a necessidade de ampliar o alcance dos meios de divulgação utilizados para que um maior número de produtores seja atingido. Estas reuniões poderiam ser realizadas em diferentes localidades e em horários que possibilitassem atrair maior número de produtores. A prefeitura poderia organizar eventos técnicos que estimulassem a participação do público alvo e gerasse maior engajamento sobre o assunto.

Quanto às ações do Incaper, órgão governamental responsável pela extensão rural do município, este vem desenvolvendo palestras e treinamentos para promover a capacitação dos produtores quanto ao uso racional da água destinada a irrigação. O órgão também incentiva e apoia ações de captação e armazenamento da água pluvial mediante ações estratégicas por meio de barragens de pequeno porte (barraginhas) e caixas secas, de forma que esta água, além de contribuir para recarregar o lençol freático também possa ser utilizada na irrigação.

3 CONCLUSÕES

A realidade observada reflete que o conhecimento dos produtores quanto ao manejo de irrigação ainda é muito superficial, tornando necessário programas, oficinas e/ou projetos de capacitação para promoção de mudanças na forma de manejar a irrigação no município, buscando incentivar a adoção do método que melhor se adequa a cada propriedade, aumentando a produção, além de reduzir a demanda por recursos hídricos.

A forma como os produtores tomam as decisões para definir quando e quanto irrigar é predominantemente intuitivo, ambientalmente inviável por promover o desperdício de água e energia, além de possibilitar a lixiviação de nutrientes promovendo o empobrecimento da fertilidade do solo.

Os produtores com assistência técnica apresentaram melhores índices de conhecimento, no tocante à adoção de métodos de manejo de irrigação e no conhecimento das ações do comitê de bacias.

Na margem direita do Rio Santa Maria do Doce, houve mais relatos de conflitos pelo uso da água, assim como houve maior adesão a outorga pelo uso da água.

REFERÊNCIAS

AGERH – Agência Estadual de Recursos Hídricos. Agricultores podem solicitar Outorga da Água pela internet a partir desta segunda-feira (09). Disponível em <<https://agerh.es.gov.br/Not%C3%ADcia/agricultores-poderao-solicitar-outorga-da-agua-pela-internet-a-partir-da-proxima-segunda-feira-09>> Acesso em 08 de abril 2020.

AGERH – Agência Estadual de Recursos Hídricos. Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Rio Doce, 2018. Disponível em: <<https://agerh.es.gov.br/cbh-smd>> Acesso em 29/10/2018.

AGERH – Agência Estadual de Recursos Hídricos. Comitês de Bacias Hidrográficas. Disponível em: <<https://agerh.es.gov.br/documentos-dos-comites>> Acesso em 15/01/19.

AGERH – Agência Estadual de Recursos Hídricos. Cenário Crítico: Santa Teresa e São Roque do Canaã passam por rodízio de captação de água para irrigação. Disponível em: <<https://agerh.es.gov.br/Not%C3%ADcia/cenario-critico-santa-teresa-e-sao-roque-do-canaa-passam-por-rodizio-de-captacao-de-agua-para-irrigacao>> Acesso em 11 de novembro de 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas. Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos. A Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2019. Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 76p. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. Sistema Federal de Regulação de Uso – REGLA. Disponível em <<https://www.snirh.gov.br/cnarh/index.jsf>> Acesso em 08 de abril 2020.

ASCOLI, A. A.; HERNANDEZ, F. B. T.; SENTELHAS, P. C.; TEIXEIRA, A. H. C.; AMENDOLA, E.C.; ASCOLI, R.T. Necessidade de irrigação na cultura da cana-de-açúcar em função da época de colheita. **IV INOVAGRI International Meeting**, 2017.

BRASIL. Lei Nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília, DF, jan. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm> Acesso em: 07/03/2020.

CARVALHO, C. S. Variabilidade das chuvas e disponibilidade hídrica para uso na agricultura irrigada na microbacia do Tancredo, município de São Roque do Canaã/ES. **Monografia (Pós-Graduação)** – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-Graduação em Agricultura Sustentável. 2018. 51 p.

CBH-DOCE – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. Programa de Incentivo ao Uso Racional da Água na Agricultura (P22). Disponível em: <<http://www.cbhdoce.org.br/programas-pap-2/p-22-bacias-hidrograficas-do-rio-manhuacu-e-santa-maria-do-doce>> Acesso em 26/04/2020.

CBH-DOCE – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. Entenda a articulação entre CBHs da Bacia do Rio Doce e o Programa Reflorestar do Governo do Estado do Espírito Santo. Disponível em: <<http://www.cbhdoce.org.br/reflorestar-es/entenda-a-articulacao-entre-cbhs-da-bacia-do-rio-doce-e-o-programa-reflorestar-do-governo-do-estado-do-espírito-santo>> Acesso em 26/04/2020.

COMÉRIO, A.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. O; SPERANDIO, G. M.; SCHNEIDER, J. M. **Planejamento e programas de ações – PROATER 2011 a 2013**. 2011.

GONZAGA, A.C.O. **Feijão: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2 ed. rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2014.

FERREIRA, E. P.; FERREIRA, J. T. P.; FERREIRA, A. C.; PANTALEÃO, F. S.; SILVA, W. C. Evolução e análise das ações do comitê da bacia hidrográfica do rio Santa Maria Do Rio Doce localizado no estado do Espírito Santo. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE, **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/sao-roque-do-canaa/panorama>> Acesso em 29/10/2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017 - Resultados preliminares**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>> Acesso em 29/10/2019.

MANTOVANI E. C.; ZINATO C. E.; SIMÃO F. R. **Manejo de irrigação e fertirrigação na cultura da goiabeira**. Livro Goiaba. Viçosa: MG. 60 p. 2006.

MAROUELLI, W. A.; OLIVEIRA, A. S.; COELHO, E. F.; NOGUEIRA, L. C.; SOUZA, V. F. **Irrigação e fertirrigação em frutíferas e hortaliças**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. cap. 5, p. 157-232. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55931/1/IRRIGACAO-e-FERTIRRIGACAO-cap5.pdf>> Acesso em 30/03/2020.

NETAFIM BRASIL. **Manual De Manutenção Para Os Sistemas De Irrigação Localizada**. Depto.: Suporte Técnico, Ribeirão Preto- SP, 2010. 46 p. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/7541773-Netafim-brasil-manual-de-manutencao-para-os-sistemas-de-irrigacao-localizada-depto-suporte-tecnico.html>> Acesso em: 31/03/2020.

OSTER, J. D.; WICHELNS, D. Economic and agronomic strategies to achieve sustainable irrigation. **Irrigation Science**, New York, v. 22, p. 107-120, 2003.

PALARETTI, L. F.; MANTOVANI, E. C.; SEDIYAMA, G. C. Caracterização e diagnóstico de sistemas de irrigação e práticas de manejo de água na citricultura do norte do Estado de São Paulo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 531-551. 2011.

SENTELHAS, P.C.; ANGELOCCI, L. R. Balanço Hídrico Climatológico Normal e Sequencial, de Cultura e para Manejo da Irrigação. ESALQ/USP, 2012. Disponível em: <http://www.leb.esalq.usp.br/leb/aulas/lce306/Aula9_2012.pdf> Acesso em: 21/06/2020.

TESTEZLAF, R.; **Irrigação: métodos, sistemas e aplicações**. Campinas, SP.: Unicamp/FEAGRI, 215p. 2017.

TONINI, V. B. Classificação climática e extrato do balanço hídrico para o distrito de São João de Petrópolis, Santa Teresa, ES. (Trabalho de Conclusão de Curso). **Graduação em Agronomia**. Ifes *campus* Santa Teresa. 2017. 25p

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Aplicativo Campeiro 7 GPS**. Centro de Ciências Rurais, Departamento de Engenharia Rural – Laboratório de Geomática, RS. 2014. Disponível em: <www.crcampeiro.net> Acesso em: janeiro de 2019.

ANEXOS

Anexo 1 – Questionário semi-estruturado aplicado aos produtores.

QUESTIONÁRIO

Entrevistado recebe assistência técnica? () Sim () Não

() Margem direita () Margem esquerda

1. A quantos anos cultiva café na propriedade?

() 1-5 anos () 6-10 anos () 11-20 anos () 21-30 anos () Sempre foi cultivado

2. O sistema de irrigação é:

() Manual () Automatizado () Semi automatizado

3. Em qual rio o Sr. coleta água para irrigação:

4. Qual a periodicidade de manutenção preventiva no sistema de irrigação?

() Semanal () Mensal () Semestral () Anual () Não faz

5. Como determina o tempo de funcionamento do sistema de irrigação?

6. Ao realizar a irrigação, nota-se que o sistema de irrigação foi dimensionado adequadamente (ha excesso ou perda de pressão)?

() Sim () Não

7. Acredita nos benefícios do manejo da irrigação?

() Sim () Um pouco () Não

8. Utiliza algum método de manejo de irrigação?

() Não Utiliza () Tensiômetro () Balanço Hídrico () Tanque Classe A

9. A propriedade possui outorga de água para irrigação?

() Sim () Estou dando entrada () Não

10. Qual sua principal fonte de água para irrigação?

() Rio () Nascente () Poço Artesiano

11. Existe conflito pelo uso da água na região?

() Sim () Não

12. Na sua região, conhece alguma ação realizada pelo CB do Rio Doce?

() Sim () Não

13. Faz coleta dados meteorológicos?

() Não () Precipitação () Radiação solar () Umidade relativa () Velocidade do vento
() Temperatura

14. Qual critério utilizado para definição da compra do sistema de irrigação?

Preço Qualidade do serviço prestado Localização da empresa Marca

15. Quem monta o sistema de irrigação quando é comprado:

Consultores Empresa vendedora Funcionário da fazenda