

USO DA ÁGUA E DE TÉCNICAS DE MANEJO DE IRRIGAÇÃO NO CAFEIEIRO CONILON

**NATÁLIA GRAMELISCH SILVESTRE¹; ELVIS PANTALEÃO FERREIRA²;
GUSTAVO HADDAD SOUZA VIEIRA³; JÉSSICA BROSEGHINI LOSS⁴ E GABRIEL
PETERLE⁵**

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – IFES campus Santa Teresa, Rod. ES 080, km 93, 29.660-000, São João de Petrópolis, Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil, e-mail: natygramelisch@gmail.com

²IFES campus Santa Teresa, Rod. ES 080, km 93, 29.660-000, São João de Petrópolis, Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil, e-mail: epf150@hotmail.com

³IFES campus Santa Teresa, Rod. ES 080, km 93, 29.660-000, São João de Petrópolis, Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil, e-mail: ghsvieira@gmail.com

⁴UENF, Av. Alberto Lamego, 2000 - Parque Califórnia, 28.013-602, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil, e-mail: jessicaloss54@gmail.com

⁵UFV, Av. Peter Henry Rolfs, s/n - Campus Universitário, 36.570-900, Viçosa, Minas Gérias, Brasil, e-mail: gabrielpeterle@gmail.com

1 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. Também, foi verificado se a assistência técnica exerce influência na sensibilização 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, que foram divididos em dois grupos caracterizados pela localização da propriedade rural em relação à margem do Rio Santa Maria do Rio Doce (SMRD), agrupados também 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 feita arbitrariamente pelo produtor (ou proprietário), sem a utilização de critérios técnicos, contra 92% das propriedades CAT. Quanto à 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 possuem outorga de uso da água.

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

**SILVESTRE, N. G.; FERREIRA, E. P.; VIEIRA, G. H. S.; LOSS, J. B.; PETERLE, G.
USE OF WATER AND IRRIGATION MANAGEMENT TECHNIQUES ON COFFEE
CONILON CROP**

2 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 applied on coffee plantations. It was also verified whether technical assistance influences the awareness and knowledge of the producers 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 Santa Maria of Doce River (SMDR) river bank, grouped among those who receive private or public technical assistance (CAT) and those that do not receive (SAT). It was found that, in all SAT properties visited (evaluated), the determination of the duration of irrigation events is made arbitrarily by the producer (or owner), without the use of technical criteria, against 92% of the CAT properties. Regarding the water use permit, on the left river bank of the SMDR River, 64% of the CAT producers and 76% of the SAT producers have water use permit, while on the right river bank, 100% of the CAT producers and 92% of the interviewed SAT producers have water use permit.

Keywords: irrigation, *Coffea canephora*, agriculture - technical assistance, water use permit, watersheds.

3 INTRODUÇÃO

O município de São Roque do Canaã tem como principais atividades econômicas o comércio, as indústrias de olaria, cerâmicas e esquadrias em madeira, e a cafeicultura como destaque na produção agrícola, que geralmente é cultivada em áreas que variam de 5 a 50 hectares. São Roque do Canaã apresenta 1.029 propriedades agropecuárias, das quais cerca de 90% cultivam com maior expressão a cultura do café, espécies *Coffea canephora* (Conilon) e *Coffea arábica* (Arábica) (IBGE, 2019).

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 e seus principais afluentes são 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 resultam em limitações às atividades agrícolas que dependem das chuvas para o desenvolvimento adequado das lavouras de café, além disso, longos períodos secos, comumente observados nos meses de maio a setembro, afetam a vazão dos rios e, conseqüentemente, a disponibilidade de água para irrigação.

Esta situação tem gerado conflitos pelo uso da água, necessitando de intervenções em primeira instância do Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) Santa Maria do Doce; do governo estadual, 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) através da aplicação de Termos de Ajuste de Conduta (TAC) e Acordos de Cooperação Comunitárias (ACC) (AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS, 2019). 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, e seu gerenciamento deve sempre proporcionar suas múltiplas finalidades (irrigação, indústria, abastecimento público, recreação, dessedentação animal, navegação, entre outros), porém, em situações de escassez hídrica, os usos prioritários são àqueles destinados ao consumo humano e à dessedentação de animais.

No Estado do Espírito Santo o órgão do governo que presta assistência técnica e extensão rural é o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), que atualmente tem escritórios em todos os municípios capixabas. Em São Roque do Canaã, no ano de 2017, o Incaper prestou assistência técnica à 370 produtores, sendo que 62,7% eram cafeicultores. Em 2018 foram atendidos 375 produtores, sendo que 75,73% desse total eram cafeicultores. Em 2019 foram atendidos 393 produtores, sendo 77,6% cafeicultores (INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL, 2020). Nestes três anos de dados, observa-se aumento tanto no número de produtores atendidos como no percentual de cafeicultores na região.

Diante deste cenário, percebe-se a importância de estratégias que permitam o

uso eficiente e racional dos recursos hídricos neste município, torna-se, portanto, imprescindível a realização de estudos de diagnóstico a fim de verificar de como os agricultores locais manejam seus sistemas de irrigação, bem como, o levantamento de informações sobre as limitações e os desafios por eles enfrentados. Assim, o presente trabalho poderá ser utilizado como suporte à tomada de decisão pelas empresas e instituições públicas de assistência técnica, assim como, órgãos de fiscalização, mas sobretudo, os produtores locais.

Objetivou-se através do trabalho, verificar a percepção de cafeicultores do município São Roque do Canaã, Espírito Santo, quanto ao uso racional da água e de técnicas de manejo de irrigação, e como também, analisar a extensão da influência da prática de assistência técnica na sensibilização e conhecimento desses produtores quanto ao uso adequado da água para a atividade de irrigação.

4 METODOLOGIA

O município de São Roque do Canaã (Figura 1) está localizado no estado do Espírito Santo, mesorregião central espírito-santense, microrregião de Santa Teresa, nas coordenadas geográficas: 19° 44' 19" de latitude Sul e 40° 39' 32" de longitude Oeste.

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 e está localizado na porção média da bacia hidrográfica do Rio Santa Maria do Rio Doce. Apresenta população de 12.318 habitantes, clima classificado como tipo Aw (quente e tropical, com inverno seco), e está distante cerca de 120 km da capital Vitória (IBGE, 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, Mantovani e Sedyama (2011), aplicando-se questionários semiestruturados (Anexo 1) *in loco* aos produtores, o que permitiu o contato direto e interativo dos pesquisadores com a situação objeto de estudo, além de permitir a observação de quais seriam fatores socioeconômicos e de conhecimento técnico relacionados ao manejo da irrigação praticado nas propriedades estudadas.

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 assim, a criação de um ambiente no qual que os entrevistados pudessem se sentir livres para se expressar, o que auxiliou os pesquisadores na obtenção de informações qualitativas mais detalhadas.

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 que na imposição de Termos de Ajuste de Conduta (TAC's) os usuários irrigantes são usualmente divididos em dois grupos: margem direita e margem esquerda. Neste estudo, os produtores de cada margem, ainda foram agrupados entre aqueles que recebem assistência técnica particular ou pública (CAT) e os que não recebem (SAT) (Tabela 1).

Tabela 1. Esquematisação dos grupos alvo da pesquisa. (largura 10 ou 15 cm, fonte 12)

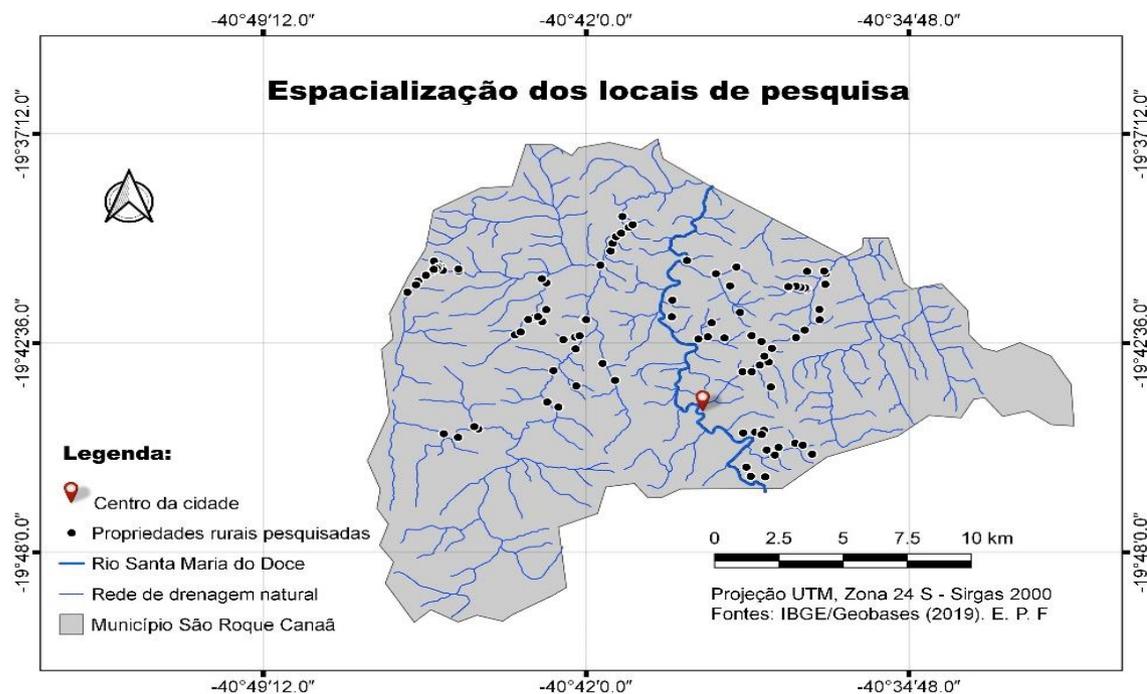
Delineamento do público alvo da pesquisa		
Margem direita	50%	25% CAT* 25% SAT**
Margem esquerda	50%	25% CAT 25% SAT

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

Fonte: Os Autores (2019).

Após a tabulação dos dados adquiridos, realizou-se o cálculo da porcentagem referente a cada variável presente no questionário, o que permitiu 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 em cada propriedade visitada, mediante o consentimento do proprietário obteve-se as coordenadas geográficas de localização por meio do aplicativo Campeiro 7 GPS (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, 2014) para posterior elaboração de um mapa contendo sua distribuição (Figura 2).

Figura 2. Mapa do município de São Roque do Canaã, Espírito Santo, contendo a distribuição espacial das propriedades visitadas ao longo do curso do Rio Santa Maria do Doce.

Fonte: Os Autores (2019).

Dados complementares foram obtidos junto ao escritório local do Incaper, no tocante às atividades que vêm sendo

desenvolvidas no município para o estímulo do uso racional da água, sua aceitação e adoção por parte dos produtores. Também

foi realizado o levantamento de informações junto ao comitê da bacia hidrográfica do rio Santa Maria do Rio Doce relacionadas às ações voltadas à irrigação que tenham sido realizadas nos últimos anos e/ou as que no momento da pesquisa estariam em andamento no município de São Roque do Canaã.

5 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. Nas entrevistas realizadas, quanto ao histórico de cultivo de café nas propriedades, observa-se que esta cultura é explorada há mais de 30 anos, sendo 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). Também são utilizados sistemas de microaspersão (bailarina) e aspersão convencional, sendo esse 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 pelos 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 água nas atividades agropecuárias e, sobretudo na irrigação, é outra realidade crescente no município. Na margem direita do rio SMRD, a exploração de água subterrânea tanto pelos produtores CAT e,

sobretudo pelos SAT chega a 44% e a 40%, respectivamente, equivalendo a aproximadamente quatro vezes mais quando comparado à margem esquerda. Esta intensidade no uso das águas subterrâneas na margem direita possivelmente ocorre devido a maior fiscalização para o uso da água na calha do Rio Santa Maria do Doce e à ausência de limitações para o uso das águas subterrâneas, o que torna esta fonte de água uma alternativa menos burocrática para os produtores.

A exploração e uso da água subterrânea é preocupante, haja vista que esta exploração pode comprometer nascentes e a recarga dos corpos hídricos. Como agravante, registrou-se no local que há ausência de conhecimento técnico por parte dos produtores (proprietários) sobre o manejo do uso de água para a irrigação, o que interfere diretamente na determinação da necessidade hídrica do cafeeiro, impedindo o cálculo preciso da lâmina de água a ser aplicada e a duração adequada dos turnos de rega. Isto, conseqüentemente, reflete no uso inadequado dos recursos hídricos, culminando em desperdício desse valioso recurso natural.

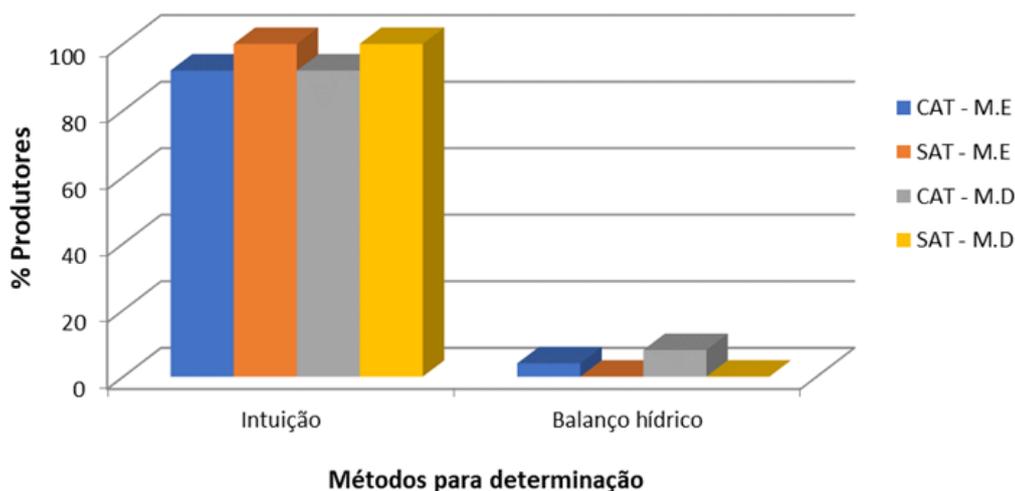
Oster e Wichelns (2003) advertem que, para atingir a sustentabilidade de projetos de irrigação, são necessárias ações efetivas realizadas tanto pelo agricultor quanto pelos órgãos públicos, visando minimizar a degradação das águas superficiais e subterrâneas, evitando o desperdício de água durante sua 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 assertivamente a quantidade necessária de água a ser utilizada, elevando os gastos com energia elétrica, podendo comprometer as safras e o uso de

fertilizantes, proporcionar a degradação dos solos, dentre outros. Os 8% restantes dos produtores CAT em ambas as margens do rio SMRD utilizam o balanço hídrico, que é

obtido através de irrigômetros e tensiômetros a fim de determinar a quantidade e duração da lâmina de 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.

Fonte: Os Autores (2019).

O balanço hídrico é um dos métodos que possibilita a estimativa da necessidade de água e conseqüentemente a necessidade de irrigação para uma determinada cultura (ASCOLI *et al.*, 2017). Conhecendo a capacidade de armazenamento de água de um solo e sua umidade, é possível manejar melhor o rendimento da lavoura, pois possibilita a identificação de deficiência hídrica e sua correção (SENTELHAS; 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. A pesquisa realizada por Carvalho (2018), sobre a variabilidade das chuvas e disponibilidade hídrica para uso na agricultura irrigada em São Roque do Canaã, na microbacia do Tancredo, concluiu que nenhuma propriedade amostrada realizava o

manejo da irrigação com indicadores técnicos. Observa-se, portanto, uma tímida, porém, importante mudança dos produtores quanto ao manejo de irrigação.

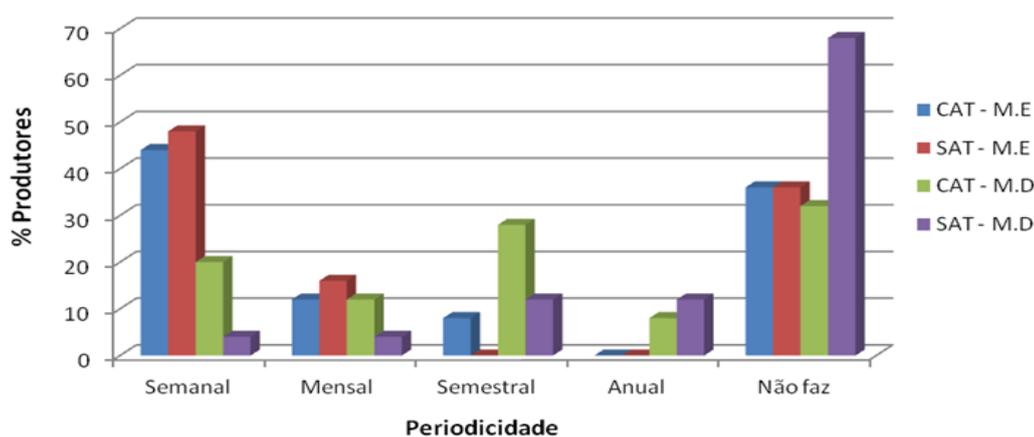
A manutenção preventiva do sistema de irrigação visa garantir que uma lâmina correta de água seja uniformemente aplicada em cada planta da área agrícola, além de contribuir com o aumento da vida útil do sistema de irrigação. Segundo a Netafim Brasil (2010), a periodicidade para a manutenção dos sistemas de irrigação pode ser diária, semanal e/ou 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 da realização de uma limpeza geral do conjunto motobomba e de elementos filtrantes; já mensalmente recomenda-se

mensurar a pressão na malha hidráulica. Contudo, não há necessariamente uma regra para proceder nesta ordem (NETAFIM BRASIL, 2010). A pesquisa mostrou que grande parte dos produtores realiza a manutenção preventiva dos sistemas de irrigação, mesmo que em uma periodicidade considerada inadequada.

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 conduzidas pelos produtores CAT é realizada de forma semestral (28%); os produtores SAT também utilizam a periodicidade semestral (12%) e a periodicidade 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 da realização da manutenção preventiva nos sistemas de irrigação.



Legenda:

CAT – Com Assistência Técnica; SAT – Sem Assistência Técnica;

M. E – Margem Esquerda; M. D – Margem Direita.

Fonte: Os Autores (2019).

Na margem direita, observou-se que os produtores CAT demonstram ser mais conscientes em relação à importância da manutenção adequada do sistema de irrigação, podendo este fator ser reflexo direto da assistência técnica recebida. Neste cenário dados apresentados por Palaretti, Mantovani e Sedyama (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, na qual 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 agricultores quanto ao volume precipitado, e não para o manejo da irrigação, necessitando, portanto, a promoção de treinamentos para esses produtores a fim de direcionar o uso de informações meteorológicas no cálculo das lâminas de irrigação.

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 utilizadas 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 à essas 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 (BOAS PRÁTICAS AGRONÔMICAS, 2021). 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 iguais a 48% para os produtores CAT e 88% para os produtores SAT. Pelo fato de os produtores CAT receberem informações técnicas de qualidade sobre irrigação, eles conseguem ter discernimento e percepção de problemas que são típicos de mau dimensionamento, refletindo nos resultados aqui obtidos, em que se verifica 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 fosse 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 que são os responsáveis pela montagem do sistema de irrigação quando comparado aos produtores da margem direita, sendo os resultados: na margem 80% dos produtores CAT e 84% dos produtores SAT, e na margem direita, 72% dos produtores CAT e 76% dos produtores.

Esse cenário registrado é preocupante, haja vista que nem todos os produtores possuem conhecimento técnico suficiente para esta montagem, o que pode trazer à tona uma questão já discutida anteriormente, 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 na eficiência de aplicação de água, principalmente, em áreas que apresentam menor nível tecnológico (MAROUELLI *et al.*, 2011).

Cabe destacar que há 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, envolvendo variáveis como perdas por evaporação, percolação, escoamento, etc.

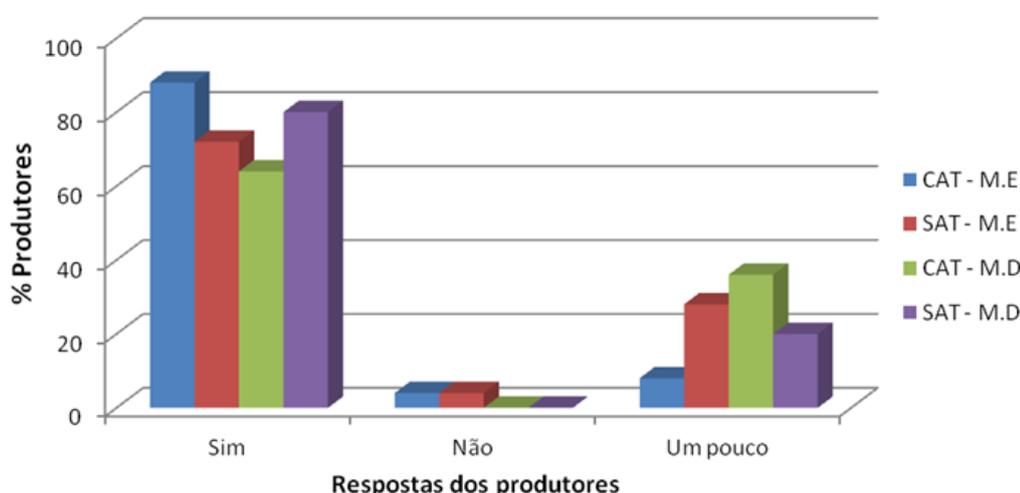
Carvalho (2018) registrou na ocasião de sua pesquisa que apenas três imóveis rurais possuíam projetos de instalação do sistema de irrigação na Microbacia do Tancredo, demonstrando que muitos sistemas são instalados sem planejamento prévio e dimensionamento adequado,

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 (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL, 2019). O manejo de irrigação aliado a estratégias como armazenamento e utilização da água de chuva, adoção de práticas conservacionistas de manejo do solo e práticas culturais, levariam à redução da frequência de rega com águas provenientes de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, resultando na diminuição da retirada de água, poupando assim, fontes superficiais e ou subterrâneas de recursos hídricos.

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 quanto ao manejo de irrigação e seus benefícios, principalmente, daqueles localizados na margem direita, visando a adoção de novos e adequados métodos de manejo, como o uso de tensiômetros e/ou irrigômetros, que são métodos mais confiáveis que a intuição dos produtores, proporcionando dessa forma, 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.

Fonte: Os Autores (2019).

Segundo Mantovani, Zinato e Simão (2006), conscientização, visão integrada, tecnologia e operacionalidade são pontos de extrema importância para a adoção de um programa de manejo de irrigação, que promoverá a otimização do uso de insumos, aumento da produtividade, rentabilidade e

ampliação da área irrigada em locais com limitação de 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 fazem uso de nenhum método de manejo, revelando, portanto, que a assistência técnica pode estar mais voltada à nutrição mineral e à patologia de plantas do que à adoção de técnicas de manejo da irrigação.

Quanto à obtenção 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 ao qual a Agência Estadual de Recursos Hídricos 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 dos cursos 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, (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 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 fato do afluente utilizado para captação de água ser o próprio rio SMRD, estando, portanto, esses 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 autor concluiu que as vazões requeridas pelos usuários resultaram num percentual de 90,6 % acima da vazão de captação permitida pela legislação.

Portanto, é essencial a promoção de ações que sensibilizem os demandantes de recursos hídricos quanto a importância da outorga. Visando dar mais comodidade ao requerente para a solicitação de outorga, a Agerh, a exemplo de outros Estados da federação, implementou desde março de 2020 o sistema de requerimento on-line de outorga, 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 proporcionando economia de recursos tanto para o Estado quanto para o cidadão (AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS, 2020). Sistema semelhante é utilizado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, mediante o Sistema Federal de Regulação de Usos – REGLA, ferramenta de solicitação de outorga de recursos hídricos de domínio da União (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015), já implementado em alguns estados.

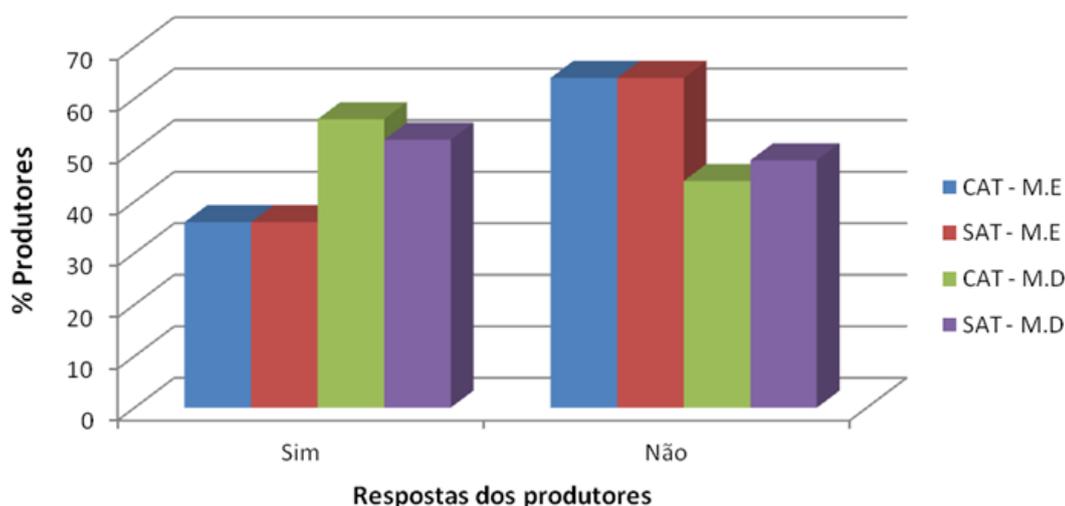
Contudo, ressalta-se que a outorga tem caráter precário, portanto, pode ser cancelada ou suspensa sob determinadas condições, a saber, descumprimento dos termos da outorga; necessidade de atendimento aos usos prioritários (consumo humano e dessedentação animal), necessidade de água para atender a situações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

No que diz respeito à existência de conflitos pelo uso da água (Figura 6), houve maior relato de conflitos daqueles produtores que demandam de água do rio SMRD, dos quais 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 tanto CAT quanto 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.

Fonte: Os Autores (2019).

Os conflitos gerados pela disputa dos mananciais superficiais, principalmente, das águas do rio Santa Maria do Doce, estão associados ao comportamento individualista de parte dos produtores usuários, sobretudo àqueles que demandam expressivo volume de água para irrigação das lavouras e à expansão das atividades agropecuárias sem planejamento prévio, esses fatores têm contribuído para que um contingente considerável da população presente na bacia enfrente problemas de falta de água para irrigação e para o 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). A 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 integrante 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 também 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 a intervenção em primeira instância no tocante ao conflito pelo uso da água, a promoção de ciclos de palestras para o esclarecimento de dúvidas relacionadas à outorga, e parcerias com diversos Programas ambientais como o Programa Reflorestar, Programa Barraginhas, apoio ao Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), entre outros.

A ação “P22 - Programa de Incentivo ao Uso Racional da Água na Agricultura” foi implantada no município visando a instalação de irrigômetros, que segundo Gonzaga (2014) é um aparelho capaz de medir a quantidade de água evaporada convertendo-a em lâmina de água evapotranspirada pela cultura, indicando quando e quanto irrigar. O programa P22 também procura promover o incentivo à adoção de práticas conservacionistas na agricultura (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE, 2020b). Também foi implantado o “P52 - Programa de Recomposição de APPs e Nascentes” busca incentivar a adesão e a elaboração do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e de projetos de reflorestamento para fins conservacionistas promovendo e incentivando práticas agropecuárias sustentáveis (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE, 2020a).

Contudo, quando questionados sobre o conhecimento de ações que vêm 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 esse conhecimento. Essa realidade registrada é preocupante, haja vista

o baixo nível de informação dos produtores quanto às ações e atuação do comitê da bacia, tornando-se necessário, portanto, que os agricultores participem de forma efetiva das reuniões promovidas pelo comitê, assim como, sugere-se a ampliação do alcance dos meios de divulgação utilizados pelo comitê para que um maior número de produtores possa ser atingido. Da mesma forma, aponta-se como sugestões aos órgãos competentes, a organização de reuniões, dias de campo, projetos, etc. para promover a mobilização dos produtores usuários quanto aos meios que possibilitam o uso racional da água e o manejo adequado de sistemas de irrigação.

Quanto às ações do Incaper, órgão governamental responsável pela extensão rural do município, esse vem desenvolvendo palestras e treinamentos para promover a capacitação dos produtores quanto ao uso racional da água destinada à irrigação. O órgão também incentiva e apoia ações de captação e armazenamento das águas pluviais mediante ações estratégicas por meio de barragens de pequeno porte (barraginhas) e caixas secas, de forma que essa água, além de contribuir para a recarga do lençol freático também é empregada na irrigação.

6 CONCLUSÕES

A realidade observada reflete que o conhecimento dos produtores quanto ao manejo de irrigação ainda é muito superficial, tornando necessário o desenvolvimento de programas, oficinas e/ou projetos de capacitação para a promoção de mudanças comportamentais na relacionadas à forma adequada de manejo da irrigação no município, essas ações também poderão buscando incentivar a adoção do método que melhor se adequa à realidade de cada propriedade, aumentando, por consequência, a produção, ao mesmo tempo, a demanda por recursos hídricos pode ser reduzida.

A forma como os produtores tomam as decisões para definir quando e quanto irrigar é predominantemente intuitivo, o que é ambientalmente danoso, uma vez que promove 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 quanto à adoção de métodos de manejo de irrigação e sobre as 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 observou-se uma maior adesão à outorga pelo uso da água.

7 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Ifes/Prodif pela contribuição financeira para a publicação deste artigo.

8 REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Agricultores podem solicitar Outorga da Água pela internet a partir desta segunda-feira (09)**. Vitória: Governo do Estado do Espírito Santo, 2020. 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 abr. 2020.
- AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Cenário Crítico**: Santa Teresa e São Roque do Canaã passam por rodízio de captação de água para irrigação. Vitória: Governo do Estado do Espírito Santo, 2019. 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 nov. 2020.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos**. A Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2019. Brasília, DF: ANA, 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Sistema Federal de Regulação de Uso – REGLA**. Brasília, DF: ANA, 2015. Disponível em: <https://www.snrh.gov.br/cnarh/index.jsf>. Acesso em: 8 abr. 2020.
- ASCOLI, 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. *In*: ENCONTRO INTERNACIONAL INOVAGRI, IV. 2017, Fortaleza - CE. **Anais** [...] Fortaleza - CE: ABID, 2017. 1-10 p.
- BOAS PRÁTICAS AGRONÔMICAS. **Irrigação, uma prática que aumenta a produtividade no campo**. Curitiba: CropLife Brasil, 2021. Disponível em: <https://boaspraticasagronicas.com.br/boas-praticas/irrigacao/>. Acesso em: 27 mar. 2021
- BRASIL. **Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de

março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF: Presidência da República, jan. 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: 07 mar. 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**. 2018. Trabalho de Monografia (Pós-Graduação Lato Sensu em Agricultura Sustentável) – Instituto Federal do Espírito Santo, Colatina, 2018.

COMÉRIO, A.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. O.; SPERANDIO, G. M.; SCHNEIDER, J. M. **Planejamento e programas de ações – PROATER 2011 a 2013**. Vitória: Incaper, 2011. 1 - 68 p.

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**. Governador Valadares: CBH-Doce, 2020a. 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 abr. 2020.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE. **Programa de Incentivo ao Uso Racional da Água na Agricultura (P22)**. Governador Valadares: CBH-Doce, 2020b. 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 abr. 2020.

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**, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 1143-1152, 2011.

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

IBGE. **Censo Agropecuário 2017 – Resultados preliminares**. Brasília, DF: IBGE, 2019a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 29 out. 2019.

IBGE. **Cidades: São Roque do Canaã**. Brasília, DF: IBGE, 2019b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/sao-roque-do-canaa/panorama>. Acesso em: 29 out. 2019.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Produtores**. São Roque do Canaã: Escritório Local de Desenvolvimento Rural, 2020.

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

MAROUELLI, W. A.; OLIVEIRA, A. S.; COELHO, E. F.; NOGUEIRA, L. C.; SOUZA, V. F. Manejo da água e irrigação. In: SOUSA, V. F.; MAROUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; COELHO FILHO, M. A. **Irrigação e fertirrigação em frutíferas e hortaliças**. Brasília, DF: 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 mar. 2020.

NETAFIM BRASIL. **Manual de Manutenção para os Sistemas de Irrigação Localizada**. Depto: Suporte Técnico. Ribeirão Preto: Netafim Brasil, 2010. 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 mar. 2020.

OSTER, J. D.; WICHELNS, D. Economic and agronomic strategies to achieve sustainable irrigation. **Irrigation Science**, New York, v. 22, n. 3, 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, DF, v. 28, n. 2, p. 531-551. 2011.

SENTELHAS, P. C.; ANGELOCCI, L. R. **Balanco hídrico climatológico normal e sequencial, de cultura e para manejo da irrigação**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2012. Disponível em: http://www.leb.esalq.usp.br/leb/aulas/lce306/Aula9_2012.pdf. Acesso em: 21 jun. 2020.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Irrigação: gestão e manejo**. Brasília, DF: Senar, 2019.

TESTEZLAF, R. **Irrigação: métodos, sistemas e aplicações**. Campinas: Unicamp: FEAGRI, 2017.

TONINI, V. B. **Classificação climática e extrato do balanço hídrico para o distrito de São João de Petrópolis, Santa Teresa, ES**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Santa Teresa, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Centro de Ciências Rurais. Departamento de Engenharia Rural. Laboratório de Geomática. **Aplicativo Campeiro 7 GPS**. Santa Maria: UFSM, 2014. Disponível em: <http://www.crcampeiro.net/aplicativos.php>. Acesso em: 15 jan. 2019.

9 ANEXO

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