

IX-060 - LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DE IRRIGAÇÃO DOS PEQUENOS AGRICULTORES DO MUNICÍPIO DE SUZANO-SP

Robson Fontes da Costa⁽¹⁾

Tecnólogo em Obras Hidráulicas pela FATEC SP, Engenheiro Civil pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), Engenheiro Sanitarista pela Faculdade de Saúde Pública de São Paulo (FSP/USP), Engenheiro Projetista de Válvulas Industriais pela Faculdade de Mecatrônica da Politécnica de São Paulo (POLI/USP), Mestre em Tecnologias Ambientais pelo Centro Paula Souza (CPS/SP) e Doutorando no Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Atualmente é Chefe do Departamento de Hidráulica e Saneamento Ambiental da FATEC/SP.

Thamiris de Campo Ludovice⁽²⁾

Tecnóloga em Hidráulica e Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC/SP)

Viviane de Jesus Santos⁽³⁾

Tecnóloga em Hidráulica e Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC/SP)

Endereço⁽¹⁾: Rua Dias Leme, 11, apto 1005 - Mooca – São Paulo - SP - CEP: 03118-040 - Brasil - Tel: (11) 2076 8561 - e-mail: robsonfontes@fatecsp.br

RESUMO

A gestão do uso da água é de suma importância para garantir sua disponibilidade e qualidade, e está empregada em todas as cadeias produtivas, direta ou indiretamente, assim como na agricultura onde sua utilização determina como será a produtividade da colheita. A agricultura é considerada a atividade que utiliza cerca de 70% da água no planeta, porém essa análise de consumo é equivocada a partir do momento que essa água evapora, retorna a jusante e infiltra, ou seja, é necessária uma avaliação mais complexa, como saber a quantidade de água que a cultura utiliza subtraída do volume precipitado (sendo o resultado a evapotranspiração). A tecnologia ajuda a diminuir essa problemática criando sistemas de irrigação eficientes na aplicação da água. Esta pesquisa é um estudo de caso que buscou saber sobre essa problemática da agricultura no município de Suzano por meio de questionários aplicados a vinte e cinco agricultores, que abordavam doze questões como: quais eram os métodos aplicados, como e de onde retiravam a água, qual era o período que irrigavam, entre outras. Os dados obtidos com os pequenos produtores rurais indicaram a falta de preparo e preocupação com a utilização da água, já que todos utilizam o método por aspersão. Um dos que apresentam o menor índice de eficiência.

Todavia o problema aumenta já que são os próprios irrigantes que adaptam o sistema, ou seja, diminuindo ainda mais a eficácia da técnica, além do que, empregam o uso da mangueira, que além de desperdiçar mais, não irriga uniformemente a plantação, ocasionando impacto no solo e no cultivo. Pelo exposto mesmo com o avanço de tecnologias, o emprego da água ainda é tratado de forma primitiva o qual não leva em consideração que as ações do presente vão afetar o futuro. Este fato reflete o comportamento dos agricultores, que deveriam se atentar ao emprego do melhor método em *suas culturas, conseguindo uma potencial melhoria da produtividade* e da qualidade ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Eficiência na irrigação, uso da água na irrigação e agricultura, eficiência de aspersores.

OBJETIVO

Apresentar a pesquisa de campo através de questionários a pequenos agricultores do cinturão verde de São Paulo, na região do município de Suzano, o qual é apresentado as grandes perdas de água devido a não utilização de técnicas de instalação e desconhecimento de educação ambiental.

INTRODUÇÃO

A água é uma substância vital presente na natureza, e constitui parte importante de todas as matérias do ambiente natural e antrópico. (TELLES & PACCA, 2007) “O ciclo da água, o mais básico ciclo ecológico,

demonstra inequivocamente que ela é um bem insubstituível, essencial para todas as criaturas vivas”. (SENRA et al., 2010).

O termo “água” refere-se, via de regra, ao elemento natural, desvinculado de qualquer uso ou utilização. Por sua vez, o termo “recurso hídrico” é a consideração da água como um bem econômico, passível de utilização com tal fim. (REBOUÇAS, 2015). Considera-se, atualmente que a quantidade total de água na Terra seja de 1.386 milhões de km³, sendo que 97,0% do volume total formam os oceanos e mares, 2,2% nas geleiras e apenas 0,8% está na forma de água doce. Deste percentual de água doce, apenas 3% estão disponíveis na superfície do solo. (TELLES & PACCA, 2007) (SPERLING, 2005).

A intrínseca conexão entre água e vida, como mostram os registros históricos, era conhecida por cientistas e filósofos desde os primórdios das civilizações. (SENRA et al., 2010) Tales de Mileto, um dos maiores sábios da Grécia Antiga, considerava a água como a origem da vida de todas as coisas, defendia também, a existência de um “princípio único” para a natureza primordial, afirmando que “o mundo evoluiu da água por processos naturais”. (SENRA et al., 2010) Na renascença, Leonardo da Vinci referia-se à água como “o veículo da natureza”, o sangue do planeta e o nutriente mais importante de todos os seres vivos. (SENRA et al., 2010).

A civilização egípcia, uma das mais antigas da história, reverenciava o rio Nilo, que foi o responsável pela alta densidade demográfica, pela miscigenação de culturas que definiu a região, pelos assentamentos humanos e pelas migrações de povos em busca da fertilidade das terras de suas margens. Suas águas possibilitaram a existências da vida, propiciaram a comunicação, o comércio e favoreceram a agricultura. Todos os anos suas enchentes fertilizavam e regeneravam a terra. (SENRA et al., 2010).

O rápido crescimento da população mundial, a expansão urbanística, industrialização, agricultura, pecuária intensiva, produção de energia elétrica e o aumento desenfreado do consumo fez com o que quantidades crescentes de água passassem a ser exigidas. (SENRA et al., 2010). A agricultura é a atividade econômica responsável por 70% a 80% da água consumida no planeta. No Brasil, os dados da ANA mostram que, dos 840 mil litros retirados dos mananciais brasileiros por segundo, 69% são utilizados para a irrigação, diante de 11% para o consumo urbano, 11% para o consumo animal, 7% para as indústrias e 2% para a população rural. (SENRA et al., 2010).

Como consequência dos usos citados acima, a má gestão dos recursos hídricos, alterações meteorológicas e a distribuição irregular da água no território brasileiro. Contribuíram para a baixa disponibilidade hídrica, nas regiões que possuem alto índice populacional, porém pouca água disponível. (REBOUÇAS, 2015).

O período tradicionalmente chuvoso da região Sudeste, que vai de outubro a março, foi caracterizado por uma estiagem atípica entre 2013 e 2015. Em 2015 a região Sudeste apresentava um volume de 5,5 milhões de L/s e 85,1 milhões de habitantes. A seca nesta região atingiu ao menos 133 cidades que, juntas, reúnem 23% do PIB brasileiro. (BACIC & DOMINGUES, s/d) (VASCONCELOS, s/d). Em São Paulo, de seus 645 municípios, 92 (14%) enfrentam algum tipo de dificuldade referente à falta d’água. O número de habitantes somente na capital de São Paulo cresceu de 4,8 milhões em 1960 para 11,8 milhões em 2013. (BACIC & DOMINGUES, s/d) (COHEN, s/d).

Por conta disso, restringiu-se a disponibilidade de água para os projetos de irrigação por duas razões: a própria escassez e a prioridade ao abastecimento humano e dessedentação animal. (FERNANDES et al., 2008) (BRASIL, 1997) Em relação a projetos de irrigação no mundo tem-se, que a América do Norte já utiliza 12% de seus recursos hídricos em irrigação, enquanto América do Sul somente 1%. A Agricultura nos Estados Unidos utiliza 71%, enquanto que no México 64%. A área irrigada nas Américas é de 48.384.878 ha, dos quais 57,7% estão nos Estados Unidos, 13,3% no México e 6,5% no Brasil. Constata-se que a agricultura irrigada no Brasil é de longe, o maior usuário: cerca de ¾ partes do total consumido são atribuídos à irrigação. (FERNANDES et al., 2008). Com o crescimento populacional, a humanidade se vê compelida a usar a maior quantidade possível de solo agricultável, o que vem impulsionando o uso da irrigação, não só para complementar as necessidades hídricas das regiões úmidas, como para tornar produtivas as áreas áridas e semiáridas do globo, que constituem cerca de 55% de sua área continental total. Atualmente, mais de 50% da população mundial depende de produtos irrigados. (CHRISTOFIDIS et al., s/d).

A segurança alimentar depende cada vez mais da produção de alimentos proveniente da agricultura irrigada, o que a coloca, irrevogavelmente, dependente da segurança hídrica, ou seja, sua sustentabilidade. Em documento produzido pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) pode-se verificar que 80% dos produtos necessários para satisfazer as necessidades da população mundial, nos próximos 25 anos, serão providos pelos cultivos irrigados. (FERNANDES et al., 2008). Contudo, os cientistas e estrategistas estimam que a agricultura irrigada vá produzir mais alimentos, com menor consumo de água do que se registra atualmente. (FERNANDES et al., 2008). No Brasil, a irrigação foi iniciada bem tarde, em comparação com as primeiras experiências mundiais. O primeiro projeto de irrigação no Brasil começou indiretamente em 1881, no Rio Grande do Sul, com a construção do reservatório Cadro, para permitir o suprimento de água a ser utilizada na lavoura irrigada de arroz. A primeira utilização da técnica foi em São Paulo, na irrigação por aspersão no café. (FERNANDES et al., 2008).

Segundo o Plano Nacional de Recursos Hídricos 69% da água consumida tem utilização na agricultura irrigada, com eficiência média de 64%. Assim verificou-se que 36% da água derivada para a irrigação no país constituem-se em perdas por condução e por distribuição nas infraestruturas hidráulicas, provocando um grande desperdício no uso da água na agricultura. Independentemente das novas tecnologias, modernos equipamentos e técnicos especializados, o Brasil tem avançado lentamente nas questões do manejo da irrigação e do uso racional da água. (FERNANDES et al., 2008).

Mais de 60% das derivações dos cursos d'água brasileiros são para fins de irrigação. Por ser o principal concorrente pelo uso da água, deve-se estimular um manejo racional da irrigação e a otimização dos equipamentos elétricos utilizados, com a finalidade de tornar a utilização da água mais eficiente. (CHRISTOFIDIS et al., s/d).

Segundo a ANA, as maiores perdas de água se concentram na produção de alimentos; somente na irrigação, o desperdício chega a 50%. O problema é provocado porque maior parte dos produtores rurais utiliza a pulverização aérea – na qual boa parte da água é carregada pelo vento ou evapora – em vez de recorrer ao sistema que será mais eficiente para a cultura. (SENRA, 2010).

A agricultura irrigada ocupa no País, 8% a 8,6% de terras cultivadas, sendo responsável, no entanto, por 20% do volume de produção agrícolas e cerca de 35% do valor arrecadado com a comercialização desses produtos. Para uma área plantada, em 2012, de 68 milhões de hectares, estima-se que existam 5,4 milhões de hectares irrigados. Esses números são muito reduzidos, uma vez que, segundo a avaliação mais modesta, o Brasil dispõe de 29,6 milhões de hectares irrigáveis. (DOMINGUES & TELLES, 2015).

Uma vez que nas épocas de rega todo mundo precisa irrigar, as vazões dos rios, riachos, canais ou represas não são suficientes para que todos reguem o quanto queiram. Então, a água deve ser objeto de cuidados, usando-se os melhores métodos de rega, conhecendo-se bem as necessidades hídricas das culturas e, de um modo geral, manejando bem a água para não desperdiçá-la. (TELLES, 1989).

A escassez hídrica, nos últimos anos, traz a necessidade de estudar o uso da água na agricultura irrigada, já que é considerada a atividade que mais a utiliza.

Na perspectiva da gestão integrada dos recursos hídricos, a utilização correta da irrigação exige o emprego de tecnologias compatíveis com o uso eficiente da água. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo verificar as condições de irrigação dos pequenos agricultores de horticultura, fruticultura e floricultura do município de Suzano, através dos questionários aplicados.

METODOLOGIA UTILIZADA

No presente estudo assumiu-se como procedimento técnico de coleta e análise de dados o estudo de caso, que foi realizado no período de 13 e 27 de agosto a 3 e 17 de setembro de 2016. Este foi realizado nos três distritos (Boa Vista, Suzano e Palmeiras) do município de Suzano, uma vez que o objetivo foi verificar as condições de irrigação dos pequenos agricultores de horticultura, fruticultura e floricultura.

Este estudo foi desenvolvido no município de Suzano, pertencente a bacia hidrográfica do Alto Tietê-Cabeceiras. (CBH-AT, 2014) A Bacia do Alto Tietê é dividida em seis sub-regiões, com área aproximada de 5.868 km², localizada na região leste do estado de São Paulo. Uma dessas subdivisões é a sub bacia do Tietê/Cabeceiras, compreendendo os municípios de Arujá, Biritiba-Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis, Suzano e Paraibuna. (CBH-AT, 2014) A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - Cabeceiras têm 1.889 km² de área de drenagem e é constituída pelos rios Tietê (desde sua nascente em Salesópolis até a divisa com Itaquaquecetuba), Claro, Paraitinga, Biritibamirim, Jundiá e Taiapuê mirim. (CBH-AT, 2014) Suzano, com área aproximada de 206,236 km², localiza-se na região metropolitana do estado de São Paulo, em um platô a 740 metros acima do nível do mar, distante 52 km da capital paulista. Em divisão territorial em 1960 e o município é constituído de 3 distritos: Suzano (ex-Susano), Boa Vista Paulista e Palmeiras de São Paulo, com população, em 2010, de 262.480 habitantes. Suzano está georreferenciada a latitude: 23° 19' e longitude: 46° 10'. (CBH-AT, 2014) (CEPAGRI, 2016) (IBGE, 2010). A classificação climática para a região do Alto Tietê Cabeceiras, segundo Köppen, é do tipo Cwa, ou seja, clima temperado úmido com Inverno seco e Verão quente, em que a temperatura média do mês mais quente superior a 23 °C e a do mês mais frio inferior a 17°C. A precipitação anual média de chuva é de 1414,8 mm. (ROLIM et al., 2007) Para o desenvolvimento da pesquisa foi necessário, num primeiro momento, a elaboração de uma pesquisa bibliográfica e depois a realização das entrevistas.

Elaborou-se um questionário (com doze questões assimiláveis) e um termo de compromisso (para deixar claro que não seriam revelados os entrevistados), que seguem no Anexo 3. As entrevistas realizadas foram do tipo estruturado, com uma relação fixa de perguntas, cuja ordem e redação permaneceram invariáveis para todos os vinte e cinco entrevistados. Seguiu-se um roteiro, constituído de tópicos que tiveram a finalidade de orientar a pesquisa e evitar que temas relevantes deixassem de ser abordados. Teve-se boa aceitação por parte dos entrevistados. Para tratamento dos dados coletados foi realizada a análise do conteúdo que visou identificar o que estava sendo dito a respeito do tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo foi realizado com vinte e cinco pequenos produtores rurais, como indica a Figura 8. Todos os valores das áreas ficaram menores que 500.000m² (50 ha), pois segundo AMBIENTE DURAN, s/d, acima desse valor já seria considerado um grande produtor rural.

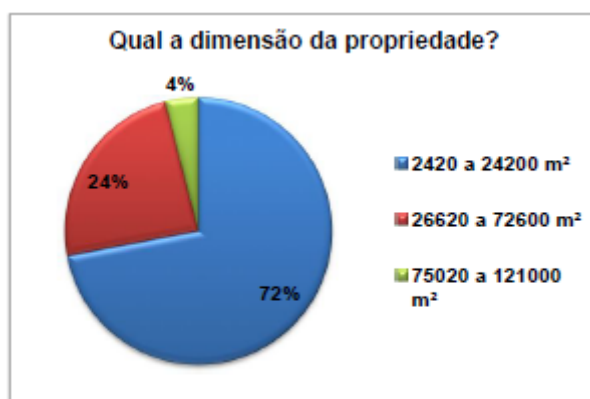


Figura 8 - Dimensão da Propriedade
Fonte: DO AUTOR, 2016.

A Figura 9 indica que em 32% das áreas é o meeiro que administra e apenas 4% dos casos é o herdeiro que toma conta. O meio em que eles dispõem para irrigar a plantação em 72% das propriedades é por desvio do curso d'água. Além da forma de captação citada a cima em 16% dos casos utilizam poços conforme Figura 11.

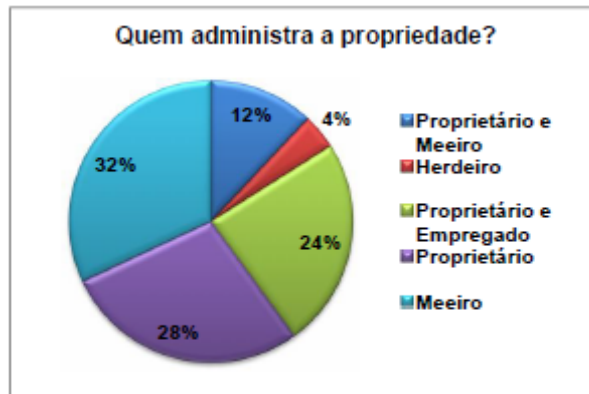


Figura 9 - Administração da Propriedade
Fonte: DO AUTOR, 2016.

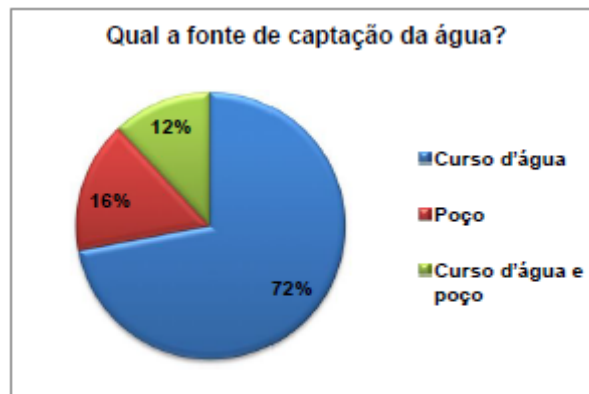


Figura 11 - Fonte de captação de água
Fonte: DO AUTOR, 2016.

Um ponto importante a ressaltar, é o fato dos entrevistados afirmarem não ter problemas com falta de água. Admitiram que a demanda estivesse diminuindo, porém como ainda existe água suficiente para irrigar, observou-se a não preservação desta. A Figura 12 aponta uma imprudência ao uso da água em um dos locais estudado, esse tipo de raciocínio faz com que as relações agricultura e o meio ambiente sejam prejudicados.



Figura 12 - Imprudência no uso da água
Fonte: DO AUTOR, 2016.

A quantidade de água retirada pelos agricultores foi expressa na Figura 13, onde 28% captaram de 1 a 500 L/dia, esse valor pode variar conforme a estação do ano, como os próprios entrevistados ressaltaram. Como este trabalho foi realizado no inverno, justifica a maioria utilizar menos água, e isso influencia também nos números de horas irrigadas, que varia conforme a cultura e o “período de vida” do cultivo (Figura 14), e o número de vezes por semana será a rega na plantação (Figura 15).

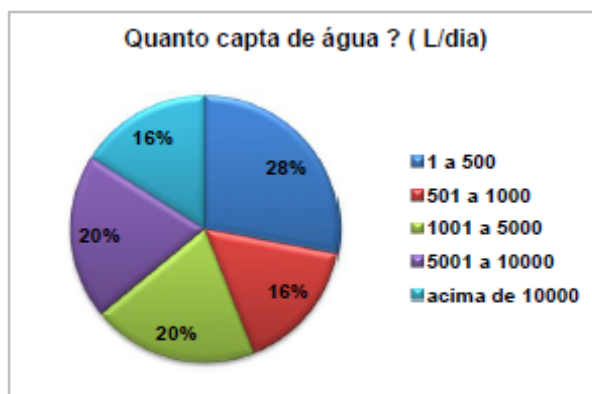


Figura 13 - Quantidade de água captada
Fonte: DO AUTOR, 2016.



Figura 14 - Número de horas irrigadas por dia
Fonte: DO AUTOR, 2016.



Figura 15 - Quantidade de regas semanais
Fonte: DO AUTOR, 2016.

Uma consequência para esse comportamento é que muitas vezes os solos ficam, o que pode comprometer a cultura. É importante expor que a quantidade excessiva de rega é porque os produtores afirmaram que temem que a cultura sofra um estresse hídrico, porém o desperdício de água e energia é consequência de irrigar mais que o necessário. Em relação à forma de captação da água utilizada nas culturas, 100% deles utilizam sistema de bombeamento. Isso acontece porque 100% os irrigantes entrevistados usam método de aspersão e a unidade bombeadora já faz parte do sistema. Comentou-se a ocorrência de roubos a seus dispositivos. Por esse motivo a maioria deles tinha casa de bombas trancadas a cadeado e até mesmo cercadas com arame farpado. Foi exposta também a ocorrência de roubos de aspersores mais sofisticados, como no caso de um produtor que tinha sistema de aspersores com temporizadores, e que não o tem mais por causa dessa problemática.

Quando se perguntou qual era o método de irrigação utilizado na lavoura. Observou-se que 56% deles tinham os sistemas de aspersor instalado, mas que também faziam uso de mangueiras (Figura 21). Os que aplicavam os dois métodos na propriedade, comentaram sobre a preferência à mangueira. Segundo eles, com a mangueira há possibilidade de irrigar a quantidade desejada no local pertinente. Porém, esse seria o papel do aspersor bem projetado. A mangueira pode encharcar o solo, agredir a cultura ou irrigar diferentemente do necessário, provocando assim, uma não uniformidade da aplicação do jato d'água na cultura. É importante salientar que a utilização da mangueira diminui ainda mais a eficiência hídrica e a precisão do sistema. Além dos problemas citados acima com relação às técnicas por eles utilizadas, observou-se que as condições e as instalações dos aspersores estavam inadequados, tornando o sistema ineficiente, sendo mais um motivo pela preferência à utilização da mangueira.



Figura 21 - Métodos de irrigação usados na lavoura
Fonte: DO AUTOR, 2016.

Os maiores problemas da água com relação às hortaliças advêm, entretanto, do seu excesso associado a altas temperaturas, situação frequente na maioria das regiões do Brasil. A deficiência de água é, normalmente, o fator mais limitante à obtenção de produções elevadas e de boa qualidade, mas o excesso também pode ser prejudicial.

Para áreas pequenas, como as dos entrevistados, indicam-se a aspersão convencional, que pode ser portátil, e a permanente. Esta é indicada para culturas intensivas e com retorno econômico elevado, como hortaliças, flores, etc. Os aspersores só foram tratados como eficientes pelo agricultor em 40% das propriedades, onde a única técnica era somente o aspersor. Este era tratado dessa forma, pois segundo os irrigantes ele diminui a mão de obra. Em 96% dos casos onde existia aspersor a queixa foi à manutenção que este exige, por causa do entupimento, rompimento das peças, pela troca da tubulação e pela necessidade de algumas adaptações, porém essa adaptação interfere na eficiência da aplicação da água do aspersor, que já é um sistema com baixa eficácia quando se compara com outras técnicas. Acredita-se que a preferência à mangueira esteja ligada a manutenção necessária nos aspersores. No caso de entupimento um simples equipamento como o filtro na entrada da bomba evitaria esse problema. A necessidade da manutenção corretiva por eles realizada está interligada a forma como os aspersores foram projetados, comprados e instalados. As perguntas realizadas sobre a forma de implantação dos sistemas de irrigação podem ser visualizadas na Figura 27 e Figura 28, onde 84% dos irrigantes afirmam que o sistema de irrigação foi adaptado por eles próprios com base na experiência que 76% dos entrevistados alegaram ter. Sendo assim 96% dos proprietários adquiririam o produto sem a existência de um projeto (Figura 27). A compra do equipamento direto na loja torna o fabricante como o “responsável” pelo projeto e este não leva em conta as características diversas de cada propriedade. Cabe lembrar que os vendedores não têm uma preocupação com a eficiência do sistema, o objetivo deles é vender o produto. Dessa forma, os irrigantes compram e adaptam (instalam), isso quando o equipamento não foi reaproveitado de outras gerações, como citado por alguns dos entrevistados. Não ter um projeto de irrigação faz com que 96% dos entrevistados se queixem da baixa eficiência desse sistema, porém para a produtividade que eles esperam, esse sistema de aspersão se torna suficiente.

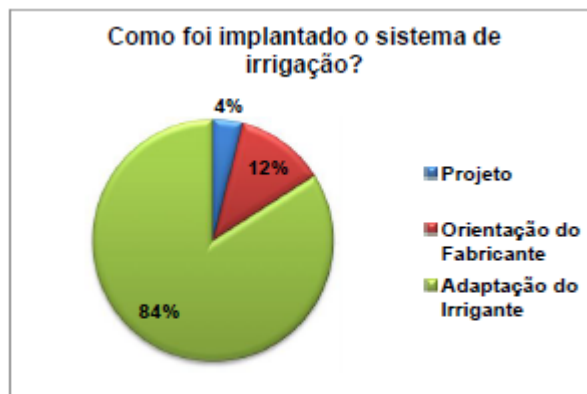


Figura 27 – Implantação do sistema de irrigação
Fonte: DO AUTOR, 2016.

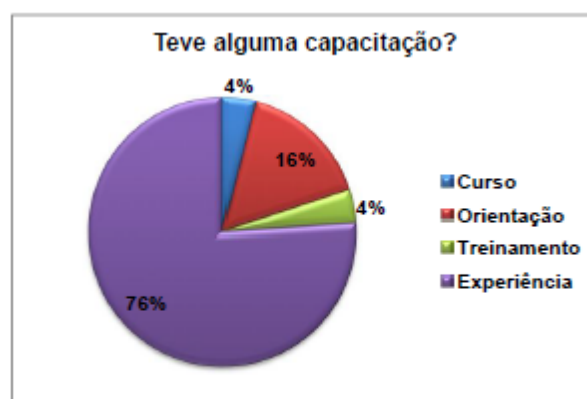


Figura 28 - Existência de Capacitação?
Fonte: DO AUTOR, 2016.

CONCLUSÕES

O método de irrigação aplicado por todos os agricultores de Suzano entrevistados foi o sistema de aspersão convencional, que já tem uma eficiência muito baixa comparando com outros métodos, entre 50% a 75%, isso nas melhores condições, ou seja, quando bem projetado. Em campo 96% dos entrevistados relataram a instalação por conta própria, confiando em suas experiências e adaptações. Dessa forma, pode-se dizer que não há preocupação com realização de projetos. O sistema de irrigação avaliado apresentou baixos valores de eficácia de aplicação, necessitando de manejo correto da irrigação com base nos dados de solo e no tempo de irrigação. Em geral, desperdiça-se água, pois mal se pondera esses fatores. Além disso, a utilização da mangueira torna o modelo ainda mais ineficaz, pois a irrigação não é regular, proveitosa e tão pouco econômica.

Entretanto na visão dos entrevistados, empregar a mangueira traz mais comodidade, porque não precisa de manutenção e da liberdade no manuseio, liberando a quantidade de água desejada. A seleção do sistema de irrigação mais adequado à cultura é essencial, observando o ajuste entre as condições existentes, as diversas maneiras de irrigação disponíveis, a redução dos riscos do empreendimento, geram um potencial de melhoria da produtividade e da qualidade ambiental. Alguns dos entrevistados alegaram naturalidade em face às questões da escassez hídrica de São Paulo, sustentando assim a omissão que se tem aos problemas que o recurso vem enfrentando. Verificou-se que não há preocupação com o uso da água, pela disponibilidade que há na região para uso nessa atividade econômica. Com esta percepção e consciência, ficou claro a necessidade de valorização desse recurso natural como forma de racionalizar seu uso.

Mesmo em meio a essas problemáticas, não pode esquecer-se da importância que o pequeno agricultor tem na segurança alimentar, na geração de trabalho e renda. O que deixa a desejar é que a agricultura familiar não consegue com facilidade assistência técnica e financeira para o desenvolvimento de sua atividade agrícola, fato que também foi questionado pelos produtores entrevistados.

Tem-se a ciência e tecnologias para entender e resolver essas complexas questões. Porém não existem políticas públicas, instrumentos e incentivos para reverter à situação e tornar a agricultura uma produtora de água e mitigadora das mudanças climáticas, sistematicamente e em escala nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMBIENTE DURAN, Quem é o Pequeno Produtor Rural, Agricultor Familiar, Comunidade e Tradicional. s/d Disponível em: <<http://ambienteduram.eng.br/quem-e-o-pequeno-produtor-rural-agricultorfamiliar-comunidade-tradicional>> Acessado em: 18 out. 2016.
2. AZEVEDO NETTO, J. M. Manual de Hidráulica. 9.ed São Paulo: Blucher, 2015.
3. BACIC, MIGUEL RUAN & DOMINGUES, RODNEI. O uso e o consumo da água no estado de São Paulo. CPDEC (Centro de Pesquisa, Desenvolvimento e Educação Continuada). UNICAMP s/d Disponível em: <https://www3.eco.unicamp.br/neit/images/stories/arquivos/o_uso_e_consumo_da_agua_no_estado_de_sp.pdf> Acessado em 26 nov.2016.
4. BRASIL. POLÍTICA NACIONAL DO RECURSO HÍDRICO LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997.
5. BEZERRA, A. Livro Testezlaf Versão 1. Universidade Federal do Pará. Pará, s/d. “Foto sistema de irrigação subterrânea” Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAggsgAG/livro-testezlaf-versao1> Acessado em: 18 out. 2016.
6. BONTEMPO, G. Mais irrigação para agricultura familiar no País. Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/mais-irriga%C3%A7%C3%A3o-para-agricultura-familiar-no-pa%C3%ADs> Acessado em: 18 out. 2016.
7. DOMINGUES, A. F. & TELLES, D. D. Água na agricultura e na pecuária In Águas Doces do Brasil: Capital ecológico, Uso e Conservação. 4 ed. São Paulo: Escrituras, 2015.
8. CBH-AT - Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Conheça a Bacia do Alto Tiete: Caracterização Geral. Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: São Paulo, 2014. Disponível em: http://www.comiteat.sp.gov.br/pdf/a_bacia/CaracterizacaoGeral.pdf Acessado em: 17 mai. 2016.
9. CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura. Climas dos Municípios Paulistas: Suzano. UNICAMP: São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outrasinformacoes/clima_muni_588.html> Acessado em: 17 de mai. 2016.
10. CHRISTOFIDIS, D., FERREIRA, R. S. A., LIMA, J. E. F. W. O Uso Da Irrigação No Brasil (s/d) Disponível em:<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/irrigacao_000fl7vsa7f02wyiv80isprr5frxoq4.pdf> Acessado em: 04 mar. 2016.
11. COELHO, E. F. Sistemas e manejo de irrigação de baixo custo para agricultura familiar. EMBRAPA: Cruz das Almas, 2014.
12. COHEN, OTAVIO. O fundo do poço super interessante da revista Abril. s/d Disponível em: <http://super.abril.com.br/crise-agua/ofundodopoco.shtml> : Acessado em: 26 nov. 2016
13. FERNANDES, C., RODRIGUEZ, F. A., CASTILLA, H. R. e VALÉRIO, M. A. Irrigação no Brasil: Situação e Diretrizes. Ministério da Integração Nacional e o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), Brasília, 2008.
14. HIDRO SISTEMAS, Irrigação da Cultura de Arroz com Pivô Central São Paulo, 2016. “Foto sistema de irrigação por inundação” Disponível em: <http://www.hidrosistemas.com/pivo-central-para-cultura-de-arroz/> Acessado em: 12 out. 2016.
15. MAROUELLI, W. A. Árvore do Conhecimento: Cenoura. Agência Embrapa de Informação Tecnológica (AGEITEC). Brasília, s/d. “Foto do sistema de irrigação por sulco” Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cenoura/arvore/CONT000gnhp6ryj02wx5ok0edacxlt4ys1a.html>>:Acessado em: 12 out. 2016.
16. OLIVEIRA, V. Irrigação por Gotejamento. São Paulo, 2016 “Foto sistema de irrigação por gotejamento.” Disponível em: <<http://agronegociointerior.com.br/irrigacao-por-gotejamento/>> Acessado em: 12 out. 2016.
17. REBOUÇAS, A.C. Água Doce no Mundo e no Brasil. In Águas Doces do Brasil: Capital ecológico, Uso e Conservação. São Paulo: Escrituras,1999.
18. REBOUÇAS, A. C. Água Doce no Mundo e no Brasil. In Águas Doces do Brasil: Capital ecológico, Uso e Conservação. 4 ed. São Paulo:Escrituras, 2015.
19. RIBEIRO, J. Irrigação agrava a situação dos rios da região. Correio Popular. Campinas, 2014 “Foto sistema de irrigação por aspersão convencional.” Disponível

- em:<http://correio.rac.com.br/_conteudo/2014/02/capa/campinas_e_rmc/155170-irrigacao-agrava-a-situacao-dos-rios-da-regiao.html> Acessado em: 12 out. 2016.
20. ROLIM, G.S; CAMARGO, M.B.P; LANIA, D.G; MORAES, J.F.L ; Classificação climática de Köppen e de thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. Centro de Ecofisiologia e Biofísica, Instituto Agrônomo (IAC): Campinas, 2007.
 21. REVISTA ECOLOGICO. 11 fatos que você precisa saber sobre a crise hídrica no Brasil. Minas Gerais, 2014. Disponível em: <<http://www.revistaecologico.com.br/noticia.php?id=3001>> Acesso: 06 abr. 2016.
 22. SALATI, E., SALATI, E. e LEMOS, H. M. Água e o Desenvolvimento Sustentável. In Águas Doces do Brasil: Capital ecológico, e Conservação. 4 ed. São Paulo: Escrituras, 2015.
 23. SCALOPPI, E. J. A Responsabilidade da Agricultura na Escassez de Água. Artigo do Jornal Folha de São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/opiniao/2015/02/1586337-edmar-josescaloppi-a-responsabilidade-da-agricultura-na-escassez-de-agua.shtml> Acessado em: 10 mar. 2016.
 24. SENRA, J. B. FRIEDRICH, N. M. DUAIBI, M. Ciranda das Águas. Brasília, MMA (Ministério do Meio Ambiente), 2010.
 25. SPERLING, Marcos V. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. 3ª ed. Belo Horizonte. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.
 26. TELLES, D. D. Manual Prático De Irrigação – Um Guia para o irrigante. BRASÍLIA, ABID (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM), 1989.
 27. TELLES, D. D. & PACCA, H. Reuso da água: Conceitos, Teorias e Práticas. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2007.
 28. URCHER, M. A. Princípios de agricultura irrigada: caracterização e potencialidades em Mato Grosso do Sul. Embrapa Agropecuária Oeste, Mato Grosso do Sul, 2001. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/244687/1/DOC37.pdf>> Acessado em: 19 out. 2016.
 29. VASCONCELOS, Y. Volume Morto. Abril Digital. (s/d). Disponível em:<<https://almanaque.abril.com.br/crise-agua>> Acessado em: 07 abr. 2016.
 30. VERDADE, F. C. B. e BARRETO, G. B. Irrigação: Projeto e Prática. E.P.U. Editora Pedagógica e Universitária Ltda.: São Paulo, 1977.
 31. VIANA, R. Apresentação Irrigação. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia Departamento de Engenharia Agrícola e Solos. Bahia, 2011. “Sistema de irrigação por faixas.” Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAe8kAAG/apresentação-irrigacao-pdf>> Acessado em: 17 out. 2016.
 32. WIKIMIDIA. São Paulo Município de Suzano. s/d Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SaoPaulo_Municip_Suzano.svg Acessado em: 19 out. 2016.