

**QUALIDADE DA ÁGUA SOBRE O OLHAR DA
IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO COM AVANÇO
PRODUTIVO**

**CALIDAD DEL AGUA DESDE LA MIRADA DEL
RIEGO POR GOTEJO CON AVANCE PRODUCTIVO**

**WATER QUALITY FROM THE LOOK OF DRIP
IRRIGATION WITH PRODUCTIVE ADVANCEMENT**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2764-3425.v2i2.174>

¹TAIANNY GABRIELLA DA SILVA MONTEIRO

Licenciatura em Química, IFPB Campus João Pessoa, taianny.monteiro@academico.ifpb.edu.br

²BETESEÃ LAIS BATISTA PEREIRA

Licenciatura em Química, IFPB Campus João Pessoa, betesea.lais@academico.ifpb.edu.br

³ANTÔNIO CÍCERO DE SOUSA

Doutorado em Química Analítica, IFPB Campus João Pessoa, antonio.cicero@academico.ifpb.edu.br

⁴GESIVALDO JESUS ALVES DE FIGUEIRÊDO

Doutorado em Engenharia Agrícola, IFPB Campus João Pessoa, gesivaldo.figueiredo@ifpb.edu.br

RESUMO

As novas tecnologias adotadas para o desenvolvimento das culturas empregadas no setor agrícola traz benefícios para vida humana, bem como para o cultivo das áreas no campo. No contexto da qualidade da água sobre o olhar da irrigação por gotejamento com avanço produtivo, conta-se com uma série de análises para representação desse recurso hídrico, como importante variável no cultivo da palma forrageira da variedade “orelha de elefante mexicana”. Desse modo, o objetivo do presente estudo foi de contribuir com a caracterização da água utilizada no sistema de irrigação por gotejamento desse cultivo e, para tanto, foram analisadas duas amostras de água de poços: do córrego e da barragem. Tais amostras foram investigadas por meio de ensaios analíticos realizados no laboratório de Química do IFPB - campus João Pessoa, considerando os aspectos físicos e químicos. As amostras foram coletadas no sítio Panasco e Raimundo, área rural localizada a 5 km da margem direita da rodovia PB-386, no km 17, divisa entre os municípios de Conceição-PB e Mauriti-CE. A pesquisa foi de natureza qualitativa, quantitativa e investigativa, com foco na coleta de dados e ações estratégicas advindas das condições da água. Este trabalho teve como premissa básica a importância da qualidade da água sobre o olhar da irrigação por gotejamento para obter maior produtividade, notadamente o aumento da produção passou a ser o resultado do impacto da qualidade da água sobre o sistema de irrigação por gotejamento e outras variáveis consideradas importantes no cultivo do palmar, a exemplo da maior e melhor distribuição da água nos micro-furos das mangueiras dos gotejadores. Os resultados da pesquisa norteiam avanços para obtenção de maior produção da palma por área de plantio e são consideradas contribuições tecnológicas relevantes para o setor agrícola.

Palavras-chave: irrigação por gotejamento; qualidade da água; palma forrageira.

RESUMEN

Las nuevas tecnologías adoptadas para el desarrollo de los cultivos utilizados en el sector agrícola traen beneficios a la vida humana, así como al cultivo de las áreas en el campo. En el contexto de la calidad del agua desde la perspectiva del riego por goteo con avance productivo, existe una serie de análisis para representar este recurso hídrico como una variable importante en el cultivo de nopal forrajero variedad “oreja de elefante mexicano”. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue contribuir a la caracterización del agua utilizada en el sistema de riego por goteo de este cultivo y, para ello, se analizaron dos muestras de agua de pozo: del arroyo y de la presa. Dichas muestras fueron investigadas mediante pruebas analíticas realizadas en el laboratorio de Química del IFPB - campus João Pessoa, considerando aspectos físicos y químicos. Las muestras fueron recolectadas en los sitios Panasco y Raimundo, zona rural ubicada a 5 km de la

margen derecha de la carretera PB-386, en el km 17, límite entre los municipios de Conceição-PB y Mauriti-CE. La investigación fue de naturaleza cualitativa, cuantitativa e investigativa, enfocándose en la recolección de datos y acciones estratégicas derivadas de las condiciones del agua. Este trabajo tuvo como premisa básica la importancia de la calidad del agua en términos de riego por goteo para obtener una mayor productividad, cabe destacar que el aumento de la producción resultó del impacto de la calidad del agua en el sistema de riego por goteo y otras variables consideradas importantes en el cultivo. de palmeras, como la mayor y mejor distribución del agua en los microagujeros de las mangueras goteras. Los resultados de la investigación orientan avances para obtener una mayor producción de palma por área de siembra y se consideran aportes tecnológicos relevantes al sector agrícola.

Palabras Clave: riego por goteo; calidad del agua; cactus.

ABSTRACT

The new technologies adopted for the development of crops used in the agricultural sector bring benefits to human life, as well as to the cultivation of areas in the field. In the context of water quality from the perspective of drip irrigation with productive advancement, there is a series of analyzes to represent this water resource as an important variable in the cultivation of forage cactus of the “Mexican elephant ear” variety. Therefore, the objective of the present study was to contribute to the characterization of the water used in the drip irrigation system of this crop and, to this end, two samples of water from wells were analyzed: from the stream and the dam. Such samples were investigated through analytical tests carried out in the IFPB Chemistry laboratory - João Pessoa campus, considering physical and chemical aspects. The samples were collected at the Panasco and Raimundo site, a rural area located 5 km from the right bank of the PB-

386 highway, at km 17, the border between the municipalities of Conceição-PB and Mauriti-CE. The research was qualitative, quantitative and investigative in nature, focusing on data collection and strategic actions arising from water conditions. This work had as its basic premise the importance of water quality in terms of drip irrigation to obtain greater productivity, notably the increase in production became the result of the impact of water quality on the drip irrigation system and other variables. considered important in the cultivation of palm trees, such as the greater and better distribution of water in the micro-holes of the dripper hoses. The research results guide advances to obtain greater palm production per planting area and are considered relevant technological contributions to the agricultural sector.

Keywords: drip irrigation; water quality; cactus.

INTRODUÇÃO

A irrigação por gotejamento, é uma técnica significativamente mais eficiente do ponto de vista de controle de escassez hídrica para agricultura moderna em comparação com os métodos tradicionais, porque apresenta eficácia em quantidade ideal de fatores favoráveis a planta, dando a possibilidade de economia diante dos seus recursos e cultivo, com o intuito de alcançar um bom rendimento de produção. Contudo, tendo em vista o crescimento populacional, é importante destacar a falta de água com qualidade para agricultura irrigada na produção e cultivo de alimentos para atender as demandas da população.

Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), a população mundial conta com 8 bilhões de pessoas, valor atingido em 15 de novembro de 2022, e com a estimativa de 10,4 bilhões de habitantes para 2080 (ONU, 2022). Dessa forma, a demanda por água para consumo humano, industrial e agrícola está em constante crescimento, isso promove uma força excessiva sobre os recursos hídricos, principalmente em regiões e comunidades onde a água já é escassa.

No sistema de irrigação tradicional parte da água usada é desperdiçada antes de ser absorvida pelas raízes das plantas, pois uma parcela fica nas folhagens e evapora, outra cai em áreas do solo não cultivadas, o que leva a justificativa de alto consumo de água e muitos

desperdícios deste bem maior. Estudos fazem referência à agricultura irrigada do Brasil como sendo de elevado nível tecnológico, mas que ainda é praticada de forma inadequada, com grande desperdício de água (MANTOVANI, BERNARDO, e PALARETTI, 2006). E apesar dos avanços na agricultura irrigável do nosso país, hoje a prática do desperdício de água ainda está presente no campo.

Conforme a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e (ONU), a agricultura é o setor responsável por consumir a maior quantidade de água no mundo, utilizando uma média de 70% de toda a água consumida e a que mais desperdiça água, pois perde metade durante o processo de produção gerando um intenso consumo e uso dela (MOTA, 2020). É sabido que, mesmo com os avanços tecnológicos na agricultura irrigável do nosso país, os recursos hídricos são limitados e por isso, é necessário práticas agrícolas mais sustentáveis e o desenvolvimento de sistemas de irrigação eficientes, como o gotejamento, para maximizar o uso da água disponível.

Em consentimento geral, o método de irrigação por superfície o qual, envolve número de canais ou sistemas de inundação para distribuir a água sobre a superfície do solo, permite que água flua por gravidade sobre as áreas de plantação isso apresenta, várias desvantagens comparado a técnica de gotejamento como: desperdício de água com baixa precisão na sua distribuição desigual; perda de nutrientes que podem ser perdidos a partir de quando a água se move sobre o solo e erosão do solo levando a perda de camadas férteis e redução da sua qualidade, efetuando em perdas maiores volumes de água.

Além disso, a água pode apresentar baixa qualidade o que possibilita o surgimento de problemas na produção e cultivo. Na palma forrageira como referência, se efetuar a irrigação com água contendo sais solúveis e alta turbidez podem ocorrer problemas como, salinidade do solo e entupimento dos bicos de aspersores e gotejadores. E isso pode ser um problema para o setor agrícola ocasionado pelas baixas condições da qualidade da água usada no sistema de irrigação implementado.

Portanto, pensando em aspectos analíticos que visem contribuir na qualidade da água para a irrigação e, conseqüentemente, que possa trazer avanço produtivo da palma forrageira da variedade “orelha de elefante mexicana”, foi realizada a caracterização da água de dois poços utilizados como fontes de alimentação de um sistema de irrigação por gotejamento, almejando a crescente necessidade de usar eficientemente os recursos hídricos na agricultura a partir de práticas agrícolas mais sustentáveis, eficientes e tecnológicas.

Nesse contexto, a agricultura irrigada utilizando modelos que empregam o alto consumo de água e baixa eficiência por falta de um monitoramento estão enfadados ao desuso e,

considerando toda essa problemática supramencionada, foi realizado um trabalho que visa minimizar o desperdício de água e ao mesmo tempo otimizar seu volume nessa atividade agrícola, potencializando qualidade e maior produtividade.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Qualidade da água na agricultura

A qualidade da água é fundamental para o sucesso da agricultura, e para isso existem parâmetros que precisam ser monitorados e regulamentados para garantir plantações com alto desempenho produtivo.

Entre os parâmetros qualitativos da água considerados importantes nesse monitoramento estão os sais solúveis (de cloretos e cálcio e magnésio), pH, condutividade, alcalinidade, acidez, cor e turbidez. E ao realizar a caracterização da água para o fim agrícola, particularmente na agricultura irrigada, logo se pensa em controlar variáveis que possam elevar a salinidade do solo. Faz-se necessário conhecer que nível de qualidade a água se encontra e como é possível agregar valor a ela.

Notadamente, a utilização de água com elevado nível de qualidade e somado ao monitoramento contínuo do sistema de irrigação por gotejamento, agrega vantagens ao produtor e à cultura, tanto do ponto de vista econômico quanto do ambiental, visto que haverá uma maior economia de água, controle dos sais dissolvidos, aumento de produtividade e redução dos custos com energia, mão-de-obra e insumos agroquímicos.

Segundo Rodrigues e Zaccarias (2020), a eficiência de um sistema de irrigação depende de vários fatores e, particularmente, sendo por gotejamento a qualidade tem sua importância especial, pois quando se trata do diâmetro dos gotejadores, estamos nos referindo a micro fusos e qualquer material particulado não dissolvido pode obstruir o fluxo da água. Portanto, é necessário fazer o monitoramento da qualidade da água e, assim, conhecer o nível da água que chega até os gotejadores. A partir desta etapa, um sistema de filtração em coluna pode ser uma boa opção para garantir uniformidade no ato da irrigação por gotejamento e assegurar valores de produção à cultura.

Sistema de irrigação por gotejamento

O sistema de irrigação por gotejamento é na realidade bastante utilizado mundialmente, ele pode ser considerado como uma escolha eficiente em termos de uso sustentável de água. Um dos benefícios encontrados nessa técnica é que a água chega às folhas a partir das raízes das plantas, e naturalmente ajuda a evitar doenças que podem se agravar quando o contato da

água ocorre direto na planta, a exemplo da irrigação por aspersão. Somado a este fator, existem a economia de água que imprime vantagens da irrigação por gotejamento comparado a outros sistemas.

Esse é o sistema de irrigação que mais economiza água, visto que tem suas vantagens na economia hídrica porque em um dado tempo pouca água é liberada pelos gotejadores contidos em mangueiras de polietileno de aproximadamente 16 ou 18 mm (COELHO, 2014). Ou seja, esses gotejadores são furos em que a água sai da mangueira conforme o tempo certo, indicado pela vazão do sistema

Contudo existem limitações que precisam ser avaliadas com certos cuidados diante da intensidade do gotejamento, é preciso saber se a quantidade da água permite um fluxo uniforme e contínuo na saída dos emissores. Pois, o ideal é que as plantas recebam a mesma quantidade de água distribuída e, a partir dos furos, o líquido continue fluindo corretamente da mesma maneira, desde o primeiro ponto do gotejamento sem diminuir, conferindo a mesma pressão da água nas tubulações. Todavia, se uma planta receber mais água que a outra, o desenvolvimento na produção será desigual e diferente, fazendo com que as plantas tenham atraso no crescimento e comprometam a produtividade.

Impacto da qualidade da água na irrigação por gotejamento

Na visão de Otávio (2010), os estudos da água para determinar sua qualidade com propósito de utilização na agricultura irrigada são esforços antigos que requerem atenção nas condições químicas, tais como: seleção de parâmetros avaliativos, procedimentos de análises e variáveis de estudos. Entretanto, a definição favorável ou contrária à utilização de uma água para fins de irrigação por gotejamento, depende também de outras combinações no momento que é analisada, a exemplo das características físico-químicas dos solos em que vão ser aplicadas, assim como da susceptibilidade e resistência dos cultivos que vão ser irrigados.

Nessa pesquisa, o impacto da qualidade da água utilizada no sistema de irrigação por gotejamento, é considerado marco referencial indicado por características físicas e químicas que definem sua adequação ou não para o uso.

Habitualmente as determinações que se realizam na água para fins de irrigação são: Potencial Hidrogeniônico (pH), Condutividade Elétrica (CE), Acidez, Alcalinidade, Cloretos, Total de Sais Dissolvidos (TSD), íons: sódio (Na^+), potássio (K^+), cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), cloretos (Cl^-), sulfatos (SO_4^{2-}), carbonatos (CO_3^{2-}) e bicarbonatos (HCO_3^-). A investigação destes parâmetros vai elucidar referencialmente como a qualidade da água pode influenciar a saúde das plantas e a conservação do solo, Como referência de citação, tem-se a dureza da água que confere altas concentrações de íons de cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}),

podendo causar problemas de lixiviação que implica na possibilidade de ocasionar a salinidade do solo.

Em termos agrícolas, a salinidade se refere à existência de níveis de sais no solo que possam prejudicar de maneira economicamente significativa, o rendimento das plantas cultivadas (MANZATTO, FREITAS JUNIOR e ELIAS, 2002).

Ademais, a determinação de íons cloretos (Cl^-) em água, são advindos da dissolução de sais e, esses vem de origem antropogênica de águas utilizadas em sistemas de irrigação. As elevadas concentrações de cloretos deixam as plantas sensíveis que implica na redução de produtividade.

Somado ao contexto da salinidade, a presença de sedimentos e impurezas na água condiciona à obstrução e entupimento dos emissores de gotejamento e isso, também, pode prejudicar o sistema de irrigação, diminuindo sua eficiência no atributo de absorção de nutrientes em escala favorável à planta.

Estratégias de manejo produtivo associada a qualidade da água

Existem vários métodos para atender a pontos estratégicos de manejo produtivo, para tanto atributos qualitativos da água usada na irrigação por gotejamento são requisitos especiais neste processo que objetiva atender o controle e a qualidade da água.

O Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR) é responsável pela condução da Política Nacional de Irrigação (PNI), Lei nº12.787, de 11 de janeiro de 2013, conforme preconiza a Medida Provisória nº1.154, de 1º de janeiro de 2023. No âmbito da PNI, o MIDR tem desenvolvido diversas iniciativas e ações voltadas à expansão da irrigação e para o desenvolvimento regional, tais como: Polos de Irrigação; Projetos Públicos de Irrigação; Sistema Nacional de Informações sobre Irrigação (SisNIR) e Projetos de Reuso de Água para Irrigação no Semiárido.

A agricultura irrigada depende de ações estratégicas advindas de órgãos financiadores de projetos de pesquisa para garantir avanços de produção neste setor. E o uso de tecnologias de tratamento de água está na culminância de agregar valor produtivo quando se dispõe a utilizar a técnica do plantio adensado da palma forrageira “orelha de elefante mexicana”, de alto padrão de resistência a pragas e doenças, e sendo alimentado com água captada de poços amazonas (cacimbões) que atende ao sistema de irrigação por gotejamento. E o manejo do referido sistema de irrigação, teve como ponto estratégico o monitoramento da qualidade da água que passou por uma caracterização física e química. Diante das condições qualitativas da fonte alimentadora, outras estratégias são incorporadas ao sistema de irrigação que tende a se

consolidar pela soma de fatores agregados.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa foi pautada no estudo qualitativo e quantitativo (LAKATOS e MARCONI, 2009). Também, se apropriou do modelo metodológico do tipo investigativo, significativo e informativo (KNECHTEL, 2014). O local da pesquisa foi no sítio Panasco e Raimundo, uma área rural que fica localizada a 5 km da margem direita da rodovia PB-386, entre os municípios de Conceição-PB e Mauriti-CE, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 01 - Imagem aérea do Polígono da Propriedade Panasco e Raimundo.



Fonte: Google Earth (2023).

Essa propriedade foi escolhida por apresentar características peculiares do sertão nordestino e facilidades relevantes ao desenvolvimento da proposta, tais como: terras áridas; disponibilidade de fonte de água (poços) e reservatório de água suspenso em condições favoráveis; cultiva a palma orelha de elefante mexicana, dispõe do apoio de mão-de-obra e ambiente de estadia para acolher a equipe da pesquisa no momento de coleta de dados/monitoramento.

À vista disto foi realizado um plano de amostragem da água em estudo, considerando como pontos de coleta dois poços (cacimbões) tipo amazonas, denominados pela comunidade local como poço do córrego e poço da barragem. Neste plano de amostragem algumas considerações referentes à representatividade da amostra foram contempladas, e tem íntima relação com o local da amostragem e a forma da coleta. Assim sendo, variações de qualidade da água no tempo por influência de fenômenos hidro-climáticos foram registradas. Outra informação importante neste contexto, trata-se da conservação da amostra e o tempo que ela deve demorar a ser analisada com nível satisfatório de confiabilidade dos resultados da análise.

E o universo da pesquisa contemplou informações sobre a caracterização e análise da água utilizada no cultivo da palma forrageira orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*

Haw). E consequentemente, avanços produtivos serão alcançados através do processo de tratamento por adsorção em coluna da água que alimenta essa palma por gotejamento. Para tanto, foram realizadas as seguintes análises: Potencial Hidrogeniônico (pH); Condutividade Elétrica (CE); Acidez; Alcalinidade; Cloretos (Cl^-); Total de Sólidos Dissolvidos (TSD) e Dureza Total (de cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+})).

A execução analítica foi realizada no Laboratório de Química do Instituto Federal da Paraíba, Campus João Pessoa-PB. E os procedimentos de coleta, preservação, preparação e análises dos parâmetros contemplados no estudo encontram-se descritos no “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, 21ª ed. APHA, 2005.

Diante da avaliação dos parâmetros supramencionados, a água utilizada no sistema de irrigação por gotejamento recebeu o diagnóstico de sua qualidade a partir desta caracterização. É fato que os resultados desta ação impulsionou a pesquisa para a etapa seguinte, que foi de implementar o sistema de tratamento por adsorção em coluna, utilizando como agente adsorvente, o carvão ativado do endocarpo do coco da baía.

Portanto, a análise de como a qualidade da água pode influenciar a saúde das plantas, incluindo os problemas associados aos níveis de concentrações elevadas dos atributos investigados, foram temas impulsionadores da pesquisa e, os resultados obtidos norteiam os desejados avanços de produção por área de plantio da palma forrageira “orelha de elefante mexicana”.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resultado da caracterização da água utilizada no sistema de irrigação gotejamento descrito nesta pesquisa, foi obtido por meio de ensaios analíticos e para melhor ilustração, sua exposição foi organizada em forma de quadros, gráficos e figuras. Conforme indicado na metodologia, todos os parâmetros investigados tiveram sua importância qualitativa, quantitativa e significativa. Notadamente, o monitoramento dos atributos estudados foram correlacionados com estudos teóricos de referência, na certeza de se obter respostas satisfatórias ou não para o universo da pesquisa.

No que concerne ao plano de amostragem, foram realizadas coletas de água em dois poços, considerados na pesquisa como P_1 - primeiro ponto de coleta “cacimbão do córrego” e P_2 - segundo ponto de coleta “cacimbão da barragem”. Estes momentos de coletas foram registrados e encontram-se ilustrados na Figura 2.

Figura 02 - Identificação dos pontos de coletas de água.



P₁ - Cacimbão do Córrego.



P₂ - Cacimbão da Barragem.

Fonte: Própria (2023).

Fazendo uma avaliação das condições em que se encontra a água disponível à irrigação, é plausível afirmar que nos dois cacimbões existem evidências de falta de cuidados destas fontes de abastecimentos. Fato que imprime atenção no que tange sua qualidade para quaisquer fins e, principalmente, para a irrigação por gotejamento diante da intensidade de material particulado dissolvido ou em suspensão.

Depois da água captada nas referidas fontes, segue para alimentar o sistema de irrigação por gotejamento através de um reservatório suspenso que fica localizado próximo à área destinada ao plantio da palma forrageira. Este reservatório tem uma elevação de aproximadamente 20 metros da fonte de captação e 15 metros da área do plantio da palma, também dispõe de uma capacidade de 5 mil litros de armazenamento d'água. Na Figura 3, é possível observar o posicionamento do reservatório suspenso.

Figura 03 - Imagem ilustrativa do reservatório suspenso.



Fonte: Própria (2023).

Diante da diferença do posicionamento desse reservatório, fica evidente que a pressão da água que chega nos gotejadores do sistema de irrigação da palma é considerada alta, pois o

desnível até a área do plantio é aproximadamente 15 metros de altura. A partir da conectividade entre a fonte captação, reservatório suspenso e a plantação, o sistema de irrigação por gotejamento é quem vai atender o plantio da palma com as demais variáveis de controle para produção satisfatória.

A marcha analítica dos procedimentos para a caracterização dessa água, aconteceu por meio de orientações de dois professores do curso de licenciatura em Química para realização de análises físicas e químicas da água, a fim de obter resultados confiáveis e que possam ser comparados com a legislação vigente.

A resolução CONAMA nº 357/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento e dá outras providências quanto ao uso da água para vários fins. E fazendo o recorte do uso da água para a irrigação da palma por gotejamento, os sais solúveis e os materiais particulados presente nesta, vai impactar na eficiência e produtividade. Na Tabela 1, encontram-se todos os parâmetros investigados na caracterização da água destinada ao à irrigação por gotejamento. Isso envolveu testes analíticos para determinar a qualidade da água, os parâmetros contemplados foram potencial hidrogeniônico (pH), condutividade elétrica, teor de sólidos dissolvidos, cloreto, alcalinidade, acidez e dureza total.

Tabela 01 - Parâmetros investigados na caracterização da água.

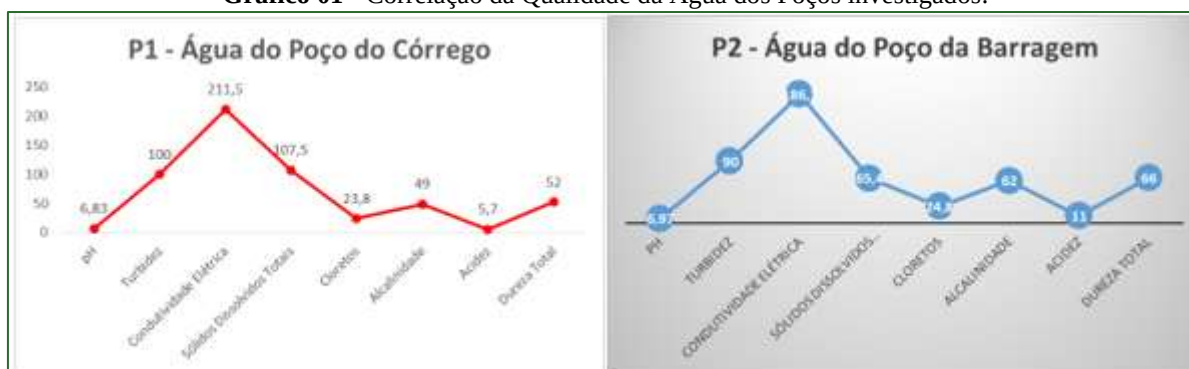
Parâmetros	P ₁ - Poço do Córrego	P ₂ - Poço da Barragem	Resolução CONAMA nº 357/2005
pH	6,83	6,97	6,0 - 90
Turbidez	100 UNT	90 UNT	40 UNT
Condutividade Elétrica	211,5 µS	186,7 µS	-
Sólidos Dissolvidos Totais	107,5 ppm	65,4 ppm	500 mg/L
Cloretos	23,8 mg/L	24,8 mg/L	250 mg/L Cl
Alcalinidade	49 mg/L CaCO ₃	62 mg/L CaCO ₃	-
Acidez	5,7 mg/L CaCO ₃	11 mg/L CaCO ₃	-
Dureza Total	52 mg/L	66 mg/L	-

Legenda: Unidades Nefelométrica de Turbidez (UNT)

Fonte: Própria (2023).

Observa-se que na Tabela 1, existem alguns parâmetros investigados (a exemplo de Condutividade Elétrica, Alcalinidade, Acidez e Dureza Total) que não dispõe de valores padrões de referência, ou seja, a Resolução CONAMA nº 357/2005 não estabelece valores máximos. Todavia, são atributos importantes que indicam possíveis teores de sais solúveis na água, ou pode indicar a ausência destes. A condutividade, Alcalinidade e Dureza são parâmetros que estão correlacionados com os sais solúveis, já a presença da acidez elevada pode estar relacionada com pouca concentração dos sais. Os resultados destes parâmetros na Tabela 1, indicam que as duas amostras de água investigadas (P₁ e P₂), encontram-se com valores bem parecidos, e isso implica dizer que a água dos dois poços/cacimbões apresentam as mesmas características de sais solúveis. O Gráfico 1, ilustra o comparativo entre as duas amostras de água em estudo.

Gráfico 01 - Correlação da Qualidade da Água dos Poços investigados.



Fonte: Própria (2023).

Os resultados dos parâmetros pH, Sólidos Dissolvidos Totais e Cloretos, encontram-se dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e, esta confirmação se dá quando comparados os valores descritos na Tabela 1. Notadamente, o Gráfico 1 também apresenta uma visão comparativa dos valores destes atributos. O parâmetro Turbidez, encontra-se com seu valor muito superior ao que rege a Resolução Vigente (CONAMA 357/2005).

Portanto, os resultados expostos neste trabalho são indicadores que mostram, principalmente, em quais condições qualitativas e quantitativas se encontram a água dos cacimbões (poços) identificados na amostragem dos pontos P₁ e P₂. E a partir deste conhecimento, estratégias de controle e uso da água destinada ao sistema de irrigação por gotejamento poderão nortear maior rendimento de produção da palma forrageira “orelha de elefante mexicana”.

Entre as estratégias de controle para a manutenção da qualidade desta água destaca-se o sistema de adsorção em coluna com fluxo contínuo, utilizando o carvão ativado do endocarpo

do coco da baía como substrato adsorvente. E este método de tratamento e controle da qualidade da água já tem sua eficiência comprovada cientificamente, pois a estrutura e a composição do carvão ativado do endocarpo do coco impõem características de material adsorvente, visto que apresenta grande superfície de contato e, internamente possui uma rede de poros estreitos, onde ocorre a maior parte do processo de adsorção (FIGUEIREDO, 2013).

Assim, os resultados obtidos a partir da caracterização da água em estudo são relevantes para estabelecer metas de produção e controle hídrico, principalmente diante da implantação de projetos de irrigação em terras áridas com o sertão nordestino brasileiro.

CONCLUSÕES

Diante das contribuições apresentadas no artigo infere-se que a qualidade da água é de fundamental importância para o abastecimento no cultivo e produção agrícola, principalmente, quanto o objeto de uso é a irrigação por gotejamento. Este fato é acentuado quando se faz menção aos resultados da pesquisa no tocante a turbidez, pois altos valores deste atributo implica dizer que a água contém material particulado dissolvido, daí os picos dos micros gotejadores ficarão susceptíveis a entupimentos.

Notadamente, para resolver o problema de entupimento dos gotejadores faz-se necessário filtrar a água e, para esta técnica de tratamento é sugerido como estratégia de controle da qualidade desta água o sistema de adsorção em coluna, utilizando materiais adsorventes. E para tanto, entre os materiais de alta capacidade adsorptiva, destaca-se o carvão ativado do endocarpo do coco da baía.

Dessa forma, quando é feito o recorte da pesquisa no tocante a sua real contribuição, conclui-se que a caracterização da água dos poços/cacimbões passa a ser fundamental para qualquer proposta de tratamento e, que o ganho de produtividade pode advir de informações e estudos como esta.

Assim, o estudo da qualidade da água para o fim agrícola, com destinação à irrigação por gotejamento tem sua relevância diretamente com o ganho de produção e o cuidado com a escassez hídrica em regiões áridas. E fazendo o recorte à pesquisa, foram escolhidas amostras de água de poços, tipo amazonas, na comunidade rural Panasco e Raimundo, pensando em contribuir com esta região que faz parte do aglomerado de “Terras Áridas” do Brasil.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Otávio Álvares. **Qualidade da água de irrigação**. EMBRAPA,

2010. Disponível em:

<http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/livro_qualidade_agua.pdf>. Acesso em: 11 de outubro de 2023.

BRASIL, **Resolução CONAMA n°357**, de 17 de março de 2005. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional.

COELHO, Eugênio F. et al. EMBRAPA: **Sistemas e Manejo de Irrigação de Baixo Custo para Agricultura Familiar**. Cruz das Almas – BA. 2014.

FIGUEIREDO, G. J. A. **Tecnologia Sustentável para Tratamento de Efluentes de Estações de Tratamento de Água com Aproveitamento na Agricultura Irrigada**. Campina Grande-PB. 2013. Tese de Doutorado. Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, UFCG.

KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: Intersaberes, 2014.

MANZATTO, CELSO VAINER; FREITAS JUNIOR, ELIAS; PERES, JOSÉ ROBERTO RODRIGUES. **Uso agrícola dos solos brasileiros**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2002.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científica**. 7ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

MOTA, J. **Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura**. 2020.

RESENDE, Álvaro Vilela. **Agricultura e qualidade da água: contaminação da água por nitrato**. Planaltina: Embrapa Cerrados. (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; n. 57). 2002.

RODRIGUES, Lineu Neiva; ZACCARIA, Daniele. **AGRICULTURA IRRIGADA Um breve olhar**. Fortaleza: Inovagri, 2020.

ONU – Organização das nações Unidas. **População mundial chegará a 8 bilhões em novembro de 2022**. Brasil: ONU, 2022.

Submetido em: 29/04/2024

Aceito em: 18/07/2024

Publicado em: 31/07/2024

Avaliado pelo sistema *double blind review*