



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

JOICY MARIA SIMÕES VIEIRA

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DA VIDEIRA ISABEL EM FUNÇÃO DA
APLICAÇÃO DE DOSES DE BIOFERTILIZANTE EM INTERVALOS
DIFERENTES**

**CATOLÉ DO ROCHA
2019**

JOICY MARIA SIMÕES VIEIRA

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DA VIDEIRA ISABEL EM FUNÇÃO DA
APLICAÇÃO DE DOSES DE BIOFERTILIZANTE EM INTERVALOS
DIFERENTES**

Artigo apresentado a Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Ciências Agrárias.

Orientador: Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos

**CATOLÉ DO ROCHA
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

V657a Vieira, Joicy Maria Simões.
Avaliação da produção da videira isabel em função da aplicação de doses de biofertilizante em intervalos diferentes [manuscrito] / Joicy Maria Simoes Vieira. - 2019.
24 p.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2019.
"Orientação : Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos, Coordenação do Curso de Ciências Agrárias - CCHA."
1. Compostos Orgânicos. 2. Fertilizantes Líquidos. 3. Qualidade. 4. Vitis Labrusca. I. Título

21. ed. CDD 631.8

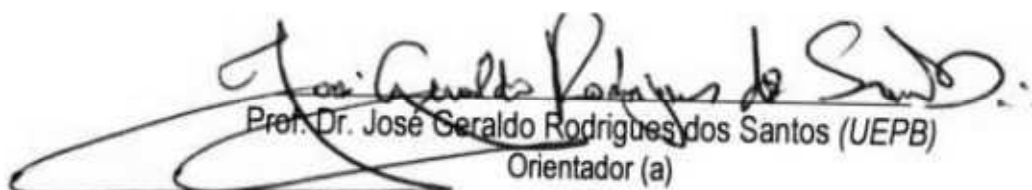
JOICY MARIA SIMÕES VIEIRA

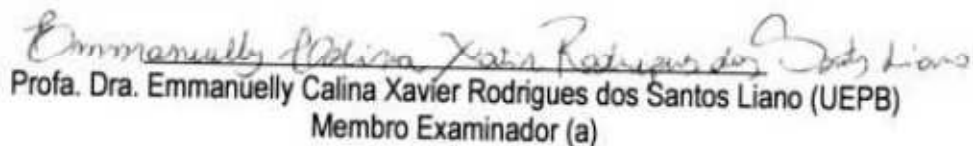
AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DA VIDEIRA ISABEL EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO
DE DOSES DE BIOFERTILIZANTE EM INTERVALOS DIFERENTES

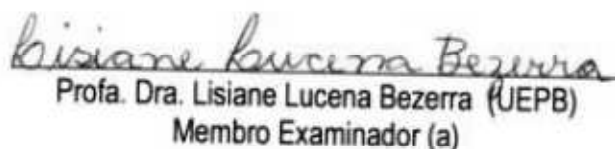
Artigo apresentado a Coordenação do curso de
Licenciatura em Ciências Agrárias da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
Licenciatura em Ciências Agrárias.

Aprovada em: 05 de Junho de 2019

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos (UEPB)
Orientador (a)


Profa. Dra. Emmanuely Calina Xavier Rodrigues dos Santos Liano (UEPB)
Membro Examinador (a)


Profa. Dra. Lisiane Lucena Bezerra (UEPB)
Membro Examinador (a)

A Deus e minha família que esteve ao meu lado todo tempo, se esforçou e acreditou em tudo isso. Nos momentos mais difíceis estiveram ao meu lado e são donos de toda minha gratidão, admiração e respeito.
DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus por todo suporte, amor e proteção durante não só no curso, mas, por toda minha vida e por cuidar daqueles que amo enquanto eu estava longe.

A minha mãe por todas as palavras de carinho e amor, por toda proteção e zelo, cada mensagem, cada foto, cada vídeo. Cada pedido “venha para casa minha filha, seu lugar é aqui”. Por ter sido minha fortaleza e ter chorado comigo mesmo sem entender o que estava acontecendo, obrigada por só estar comigo, a Senhora merece ser muito feliz e prometo fazer isso acontecer.

Ao meu Pai que me apoiou e encorajou. Por sempre perguntar a mãe quando eu iria para casa, perguntar como eu estava, preparar minhas comidas preferidas quando eu estava em casa, me pedindo para não voltar no domingo a Catolé porque iríamos assistir ao jogo ou assistir um filme. Obrigado por me mostrar o verdadeiro papel de homem e pai.

Ao meu irmão que foi um milagre em nossas vidas. Desde quando eu soube da gravidez você tem sido meu pilar de sustentação, fé e meu motivo de maior saudade. Desculpe por estar perdendo passos importantes na sua vida (você aprendeu a andar e eu não estava presente) mas eu SEMPRE estarei ao seu lado, quando você crescer vou te contar tudo que você aprontava e tudo que aprontávamos com você também, te amo.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos, por todo o trabalho desenvolvido ao longo do curso, afinal estamos juntos desde o meu primeiro período. Você é um homem muito bom e íntegro e eu agradeço por tudo.

A minha melhor amiga de toda a vida, Juliana, passamos por momentos difíceis, verdadeiras provações, mas absolutamente nada nesse mundo vai nos separar, obrigada por estar comigo e tente não chorar quando lê isso, te amo.

A Carla e Dhayane por terem se tornado essenciais em minha vida, principalmente por ficaram ao meu lado quando mais precisei, obrigada pelo acolhimento e me desculpa pelos atrasos e estresses, mas vocês me conhecem (cara de olhos virados) espero levar essa amizade por toda a vida.

A minha equipe de trabalho na senzala: Alex Serafim, Francisca Lacerda, Jackson Mesquita e Jéssica Motta, sou grata por ter conhecido cada um de vocês, tantos momentos de trabalhos pesados e engraçados ao mesmo tempo, vocês foram muito importantes na minha formação profissional e de vida vou estar sempre torcendo por vocês, conheço o potencial da equipe senzala, obrigada por tudo.

Ao apartamento 402, que eu me recuso a dizer aqui tudo que já passamos, mas vocês estarão sempre comigo e todos os momentos ficaram eternamente em minha lembrança. A Ana Patrícia e Bernardo, Glênio Rodrigues, Juliana Fernanda, Maria Vitoria, Natalia Lara, Wesley Lopes, e agora a Xuxa (Rútyla) e os rapazes que chegaram, viram muitos momentos ainda.

Aos meus colegas de turma por todo apoio e discussões, aprendemos juntos que precisaríamos de uns aos outros, cada situação difícil que conseguimos desdobrar, com o tempo aprendemos a ser mais unidos e espero lá na frente ter ainda mais orgulho.

A família Dias e a família Sousa que me acolheram em Catolé e que não mediram esforços em me ajudar em todos os momentos, seja quando faltava algo ou estava precisando de favores e não importava o que fosse, vocês se tornaram também a minha família, como também aos vizinhos de todas as casas onde morei, pelos banhos e lanches quando faltava.

A Dr^a Lucimara Figueredo que fez parte de todo processo de produção no projeto e nos ajudou em vários momentos que precisávamos, não importava o que fosse e se tornou uma grande amiga.

A todos que contribuíram de forma direta ou indiretamente para que pudesse concluir este curso.

Muito Obrigada!

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Variações do peso de cachos por planta da videira Isabel, na sexta colheita, em função do uso de diferentes doses dos biofertilizantes e de intervalos de aplicação..... 16
- Figura 2.** Variações do peso do cacho da videira Isabel, na sexta colheita, em função do uso de diferentes doses dos biofertilizantes e de intervalos de aplicação..... 17

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Resumo das análises de variância do peso de cachos por planta (PCP) e do peso do cacho (PC) da videira Isabel (6^a colheita)..... 15
- Tabela 2.** Resumo do desdobramento da interação significativa de dose de biofertilizante e intervalo de aplicação no peso de cachos por planta da videira Isabel (6^a colheita)..... 16
- Tabela 3.** Resumo do desdobramento da interação significativa de dose de biofertilizante e intervalo de aplicação no peso do cacho da videira Isabel (6^a colheita)..... 17
- Tabela 4.** Resumo das análises de variância dos sólidos solúveis totais (°Brix), potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da polpa do fruto da videira Isabel (6^a colheita)..... 18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	METODOLOGIA.....	11
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4	CONCLUSÃO.....	18
	REFERÊNCIAS	19

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DA Videira Isabel EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE DOSES DE BIOFERTILIZANTE EM INTERVALOS DIFERENTES

Joicy Maria Simões Vieira*

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo, estudar os efeitos da aplicação de doses de biofertilizante, em intervalos diferentes, na produção e na qualidade da produção da videira Isabel. A pesquisa foi conduzida na Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus-IV. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com 40 tratamentos, no esquema fatorial 5x8, com quatro repetições, totalizando 160 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de oito doses de biofertilizante ($D_1 = 0$; $D_2 = 1$; $D_3 = 2$; $D_4 = 3$; $D_5 = 4$; $D_6 = 5$; $D_7 = 6$ e $D_8 = 7$ L/planta/ciclo) e de cinco intervalos de aplicação ($I_1 = 5$; $I_2 = 10$; $I_3 = 20$; $I_4 = 25$; $I_5 = 50$ dias) na qualidade e produção da sexta colheita da videira Isabel. Os resultados obtidos na pesquisa mostram que o peso de cachos por planta e o peso do cacho da videira Isabel aumentaram com o aumento da dose do biofertilizante até limites ótimos, que proporcionaram valores máximos; o peso de cachos por planta e o peso do cacho da videira Isabel diminuíram com o aumento da dose do biofertilizante acima dos limites ótimos; os valores de peso de cachos por planta e de peso do cacho diminuíram com o aumento do intervalo de aplicação, com exceção do intervalo I_2 (10 dias), que proporcionou os maiores valores; e a qualidade da produção da videira Isabel não foi afetada de forma significativa pelas doses de biofertilizante, pelos intervalos de aplicação e pelo efeito interativo.

Palavras-Chave: Compostos orgânicos. Fertilizantes líquidos. Qualidade. *Vitis labrusca*.

1 INTRODUÇÃO

Pertencente à família botânica Vitaceae, a uva (videira Isabel) apresenta grandes quantidades de compostos fenólicos (ROCKENBACH et al., 2008), que, além de atribuir características sensoriais à fruta, possuem, segundo Martineli et al. (2018), propriedades funcionais e alto potencial antioxidante e antimicrobiano.

A videira (*Vitis sp.*) foi uma das primeiras plantas cultivadas pelo homem, juntamente com o trigo, a oliveira, a ervilha, o linho, etc. As principais espécies de videiras cultivadas são a *Vitis vinifera*, espécie mais frequente na Europa e utilizada na fabricação de vinhos finos, a *V. labrusca*, a *V. rotundifolia*, a *Vitis riparia* e a *Vitis aestivalis*, todas americanas e utilizadas como porta-enxertos e para produção de uvas de mesa, de consumo *in natura*, sucos, geleias e vinhos (MELLO, 2011).

* Aluna de Graduação em Licenciatura em Ciências Agrárias na Universidade Estadual da Paraíba – Campus IV
Email: joicy21mariajp@gmail.com

A produção de uvas por todo o Brasil, principalmente no Nordeste do país, demonstra a grande capacidade de adaptação da videira às mais diferentes condições de clima. Conhecer essas condições climáticas da região e do local de cultivo é fundamental para tomada de decisão sobre qual será o tipo de produção, ampliar as possibilidades do mercado local e definir melhores épocas de cultivo (BARROSO NETO; SOUSA, 2018).

A videira Isabel é uma cultivar copa de *Vitis labrusca*, sua origem é considerada por alguns autores, como híbrido natural de *Vitis labrusca* x *Vitis vinífera*, porém, geralmente é descrita como uma cultivar *Vitis labrusca*. Espécie originária do Sul dos Estados Unidos e de onde foi difundido para outras regiões. Na década de 1850, despertou interesse dos viticultores europeus devido à resistência ao oídio, doença que naquela época causava enorme prejuízo à viticultura mundial. Foi introduzida no Brasil, inicialmente, no Rio Grande do Sul por Thomas Maister (EMBRAPA, 2014).

É considerada uma cultivar de uva tinta, muito rústica e altamente fértil, promovendo colheitas abundantes com poucas intervenções de manejo. Apresentando o sabor característico das labruscas, adaptando-se a todos os usos. Normalmente os produtos elaborados com uvas desta cultivar precisam ser cortados com vinho ou suco de cultivares tintureiras para alcançar produtos com a intensidade de coloração que o mercado exige (EMBRAPA, 2014).

Atualmente, é a uva mais cultivada no país, sendo a base do suco de uva brasileiro para exportação (CAMARGO; MAIA; RITSCHER, 2010). O teor de açúcar pode variar entre 15 e 19 °Brix (POMMER; TERRA; PIRES, 2003) e, devido ao seu sabor característico, adapta-se a vários usos (EMBRAPA, 2014). A planta é bem adaptada às condições do Sul do Brasil, resistente ao oídio e pouco suscetível à antracnose, embora suscetível ao míldio, seus cachos pesam, em média, 250 g, apresenta produtividade aproximada de 25 a 30 t ha⁻¹ e teor de açúcar de 18,4 °Brix no Sul do Brasil (POMMER, 2003; CAMARGO; NACHTIGAL, 2007).

Em 2017, a produção brasileira de uvas foi de 1,9 milhão de toneladas, numa área colhida de 75,744 mil hectares, com rendimento médio de 1,42% (IBGE, 2017), com destaque para o Estado do Rio Grande do Sul, numa área colhida de 48,3 mil hectares, com um rendimento médio de 29,31%; seguido de Pernambuco e de São Paulo (IBGE, 2017).

No Nordeste Brasileiro, a produção de uvas irrigadas no Vale do Submédio São Francisco, localizado entre os Estados da Bahia e Pernambuco, tem destacado a região como grande produtora, superando as limitações hídricas do semiárido e enriquecendo o mercado com bons produtos. Já o Estado da Paraíba não possui tradição no cultivo da videira, apresentando uma área cultivada de 132 ha e uma produção de 2.620 t ha⁻¹ no ano de 2017

(IBGE, 2017), o que tem como principal fator limitante a falta de manejo adequado e que conscientize as populações de baixa renda a obterem informações a respeito, além da má distribuição hídrica na região.

A produção orgânica de uva no Brasil ainda é pequena e as informações a respeito são esparsas e pouco consistentes. De qualquer forma, sabe-se que existem iniciativas de produção orgânica de uva em praticamente todos os estados produtores. No caso de produtos voltados ao mercado interno, grande parte da produção provém da agricultura familiar, cuja comercialização ocorre em feiras livres, diretamente ao consumidor (CAMARGO; TONIETTO; HOFFMANN, 2011).

O biofertilizante vem sendo recomendado em agricultura orgânica como forma de manter o equilíbrio nutricional de macro e micronutrientes nas plantas e, proporciona maior absorção de nutrientes pelas plantas, colaborando para elevar a produtividade das culturas. De acordo com Tawfik et al. (2011) e Singh, Sekhon e Sharma (2011), o biofertilizante bovino em interação com o solo, atua como fertilizante, corretivo e inoculante microbiológico, propiciando a redução na diferença de potencial osmótico entre as plantas e o meio.

Nessa perspectiva, objetivou-se com esta pesquisa estudar os efeitos da aplicação de doses de biofertilizante, em intervalos diferentes, na produção e na qualidade da produção da videira Isabel, nas condições semiáridas do município de Catolé do Rocha-PB.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Centro de Ciências Humanas e Agrárias - CCHA, da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus-IV, distando 2 km da sede do município de Catolé do Rocha-PB, que está situado na região semiárida brasileira, no Noroeste do Estado da Paraíba; localizado pelas seguintes coordenadas geográficas: latitude de 6°20'28" Sul e longitude de 34°44'59" ao Oeste do meridiano de Greenwich. A altitude é de 275 m.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com 40 tratamentos, no esquema fatorial 5x8, com quatro repetições, totalizando 160 plantas experimentais. A pesquisa foi programada para ser realizada em duas etapas, correspondentes ao sexto e sétimo ciclo de produção, no entanto, devido à escassez hídrica na região, só foi possível a execução da pesquisa referente ao sexto ciclo. Foram estudados os efeitos de 8 doses de biofertilizante ($D_1 = 0$; $D_2 = 1$; $D_3 = 2$; $D_4 = 3$; $D_5 = 4$; $D_6 = 5$; $D_7 = 6$ e $D_8 = 7$ L/planta/ciclo) e de 5 intervalos de aplicação ($I_1 = 5$; $I_2 = 10$; $I_3 = 20$; $I_4 = 25$; $I_5 = 50$ dias) na produção e na qualidade da produção da sexta colheita da videira Isabel.

Conforme análise físico-química fornecida pelo Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), o solo da área experimental é classificado como Neossolo Flúvico (EMBRAPA, 2013), com textura arenosa, composta de 660 g kg^{-1} de areia, 207 g kg^{-1} de silte e 132 g kg^{-1} de argila, com densidade aparente de $1,44 \text{ g cm}^{-3}$, umidade de saturação de $231,6 \text{ g kg}^{-1}$, umidade de capacidade de campo de $112,3 \text{ g kg}^{-1}$ e umidade de ponto de murcha permanente de $65,6 \text{ g kg}^{-1}$; apresentando pHps de 7,24, CEes de $0,83 \text{ dS m}^{-1}$, CTC de $5,42 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$, RAS de $2,69 \text{ (mmol}_c \text{ L}^{-1})^{1/2}$, PSI de 4,42 e 1,24% de matéria orgânica.

O preparo do solo constou de uma aração, na profundidade de 30 cm, e duas gradagens cruzadas. As mudas foram plantadas no espaçamento de 3,5 m x 3,0 m, em covas com dimensões de 50 x 50 x 50 cm, com uma densidade da ordem de 952 plantas por hectare ou 216 plantas na área de 0,22 ha. As adubações de fundação foram feitas com esterco bovino curtido, colocando-se 30 kg/cova, conforme recomendação da análise de solo.

O controle de ervas daninhas na área experimental com a videira Isabel foi feito à medida da necessidade, sendo realizados roços entre as linhas de plantio e limpas manuais ao redor das plantas. Foram realizadas podas de formação, para definição do número de galhos a serem conservados, bem como podas de produção. A primeira poda de produção foi realizada em março de 2012, quando as plantas estavam com 13 meses de idade, deixando-se 20 galhos produtivos por planta, e a colheita foi concluída no final do mês de julho de 2012. A segunda poda de produção foi realizada em março de 2013, quando as plantas estavam com 25 meses de idade, deixando-se 40 galhos produtivos por planta, e a colheita foi concluída no final da primeira quinzena de julho de 2013. A terceira poda de produção foi realizada no final do mês de dezembro de 2013, quando as plantas estavam com 34 meses de idade, deixando-se 60 galhos produtivos por planta, e a colheita foi concluída no final de abril de 2014. A quarta poda de produção foi realizada no final do mês de agosto de 2014, quando as plantas estavam com 42 meses de idade, deixando-se 80 galhos produtivos por planta, e a colheita foi concluída no final de dezembro de 2014. A quinta poda de produção foi realizada no final do mês de abril de 2016, quando as plantas estavam com 62 meses de idade, deixando-se 100 galhos produtivos por planta, e a colheita foi concluída no final de agosto de 2016. A sexta poda de produção foi realizada no final do mês de fevereiro de 2017, quando as plantas estavam com 72 meses de idade, deixando-se 120 galhos produtivos por planta, e a colheita foi concluída no final de junho de 2017.

Para o controle das doenças fúngicas na videira, após a poda de produção, foi utilizada a calda bordalesa, preparada à base de sulfato de cobre e cal hidratada. Na preparação da

calda, dissolveu-se 250 g de sulfato de cobre em 10 L de água em vasilhame de plástico. Noutro recipiente, dissolveu-se 400 g de cal hidratada ou 200 g de cal virgem em 10 L de água. Em seguida, os conteúdos foram misturados em dois recipientes, colocando-se a mistura resultante num pulverizador com capacidade para 20 L, depois de ser coada. As aplicações foram feitas de forma preventiva e em intervalo de aplicação de 7 dias.

As adubações de cobertura da videira Isabel foram realizadas em intervalos de 5, 10, 20, 25 e 50 dias, sendo utilizadas as doses de biofertilizante preconizadas no projeto em questão. O período de realização das adubações de cobertura foi de 100 dias e a primeira aplicação foi feita por ocasião da poda. No intervalo de 5 dias, foram realizadas 21 aplicações de biofertilizante, seguidas de 11; 6; 5 e 3 aplicações nos intervalos de 10; 20; 25 e 50 dias, respectivamente. O biofertilizante foi produzido de forma anaeróbia em recipientes plásticos (biodigestores) com tampa, com capacidade individual para 240 litros, contendo uma mangueira ligada a uma garrafa plástica com água para retirada do gás metano produzido pela fermentação do material através de microrganismos (bactérias). Foram utilizados 70 kg de esterco verde de vacas em lactação, 120 L de água, 4 kg de farinha de rocha MB4, 5 kg de leguminosa, 2 kg de cinza de madeira, 5 kg de açúcar ou melaço e 5 L de leite.

A videira Isabel foi irrigada através do sistema localizado denominado “Bubler”, desenvolvido pela Universidade do Arizona (USA), sendo a condução da água feita através de canos e mangueiras utilizando-se a ação da gravidade. A água foi deslocada através de canos de PVC de 50 mm e de mangueiras de ½ polegada, espaçadas de 2,5 metros, além de mangueiras de 6 mm para a saída da água. As irrigações foram feitas diariamente, sendo as quantidades de água aplicadas calculadas com base na evaporação do tanque classe A, repondo-se no dia seguinte o volume correspondente à evaporação do dia anterior.

Para o cálculo dos volumes de água aplicados, foram levados em consideração o coeficiente do tanque classe A de 0,75 (DOORENBOS; PRUITT, 1977) e os coeficientes de cultivos para os diferentes estádios de desenvolvimento das culturas (DOORENBOS; KASSAN, 1994), além de valores diferenciados de coeficiente de cobertura ao longo dos ciclos das culturas, sendo a necessidade de irrigação líquida (NIL) diária determinada pela seguinte equação:

$$\text{NIL Diária} = 0,88 \times Kc \times Epan \times Cs$$

Onde: Kc é o coeficiente de cultivo da cultura (tabelado); Epan é a evaporação diária do tanque classe A, em mm; e Cs é o coeficiente de cobertura do solo (tabelado).

A necessidade de irrigação bruta (NIB) foi determinada pela seguinte equação:

$$\text{NIB Diária} = \text{NIL Diária} / (1 - \text{FL}) \times \text{Ei}$$

Onde: Ei é a eficiência do sistema de irrigação; e FL é a fração de lixiviação, estimada pela equação $\text{FL} = \text{CEa} / (5 \times \text{CEes} - \text{CEa})$, onde CEa é a condutividade elétrica da água de irrigação e CEes é a condutividade elétrica limite do extrato de saturação do solo em que o rendimento potencial da cultura ainda é de 100%.

A colheita de uvas foi realizada quando os cachos atingiram o ponto de maturação, em seguida foram acondicionados em embalagens apropriadas, contados e pesados para determinação das variáveis de produção, bem como retirada a polpa para análise de qualidade do fruto.

Para a avaliação da produção da videira Isabel, considerou-se o peso de cachos por planta e o peso do cacho.

A caracterização físico-química dos frutos da videira Isabel foi feita pelo pH, sólidos solúveis totais (°Brix), umidade e sólidos totais. Os resultados referentes aos sólidos totais e umidade foram determinados de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). O teor de sólidos solúveis totais (°Brix) foi determinado com refratômetro digital de acordo com metodologia proposta pela AOAC (2002); A determinação do pH foi feita através do método potenciométrico, calibrando-se o potenciômetro através das soluções tampão (pH 4,0 e 7,0), a 20°C, imergindo-se, em seguida, o eletrodo em béquer contendo a amostra, lendo-se o valor indicado no visor do aparelho, com os resultados expressos em unidades de pH conforme técnicas da AOAC (1990).

Os efeitos de diferentes doses de biofertilizante e intervalos de aplicação na produção e na qualidade da produção videira Isabel foram avaliados através de métodos normais de análises de variância (Teste F), utilizando-se o modelo polinomial (FERREIRA, 2011), enquanto que o confronto de médias foi feito pelo teste de Tukey, utilizando-se o programa estatístico SISVAR para realização das análises estatísticas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises estatísticas dos dados de produção da videira Isabel (6ª colheita) revelaram efeitos significativos da interação dose de biofertilizante versus intervalo de aplicação, aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade, pelo teste F, sobre o peso de cachos por planta e o peso do cacho (Tabela 1), indicando que as ações desses fatores foram dependentes, ou seja, um fator exerceu influência sobre a ação do outro e vice-versa.

Tabela 1. Resumo das análises de variância do peso de cachos por planta (PCP) e do peso do cacho (PC) da videira Isabel (6^a colheita).

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS	
		PCP	PC
Doses de Biofertilizante (D)	7	41,614**	329,785 ^{ns}
Intervalos de Aplicação (I)	4	33,050**	359,712 ^{ns}
Interação DxI	28	25,173**	738,562*
Resíduo	120	5,837	316,004
COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (%)		14,16	11,63

* e** - Significativos, aos níveis de 0,05 e de 0,01 de probabilidade, pelo teste F; ns - não significativo.

O desdobramento da interação dose de biofertilizante versus intervalo de aplicação revelou efeitos significativos das doses sobre o peso de cachos por planta da videira Isabel (6^a colheita) para os intervalos I₁, I₂, I₃, I₄ e I₅ até os limites ótimos de 3,61; 3,34; 3,78; 3,46 e 3,45 L/planta/ciclo, respectivamente, correspondentes a 0,90; 0,84; 0,94; 0,86; e 0,86 L/planta/mês, que proporcionaram 12,3; 12,8; 11,8; 11,6; e 10,9 kg de cachos por planta (Tabela 2), havendo reduções a partir desses patamares, constituindo-se num comportamento quadrático (Figura 1).

Os aumentos verificados, possivelmente no peso cachos por planta até as doses ótimas de biofertilizantes foram devido às ações das substâncias húmicas, formadas a partir da aplicação do biofertilizante, pois são atribuídos à oferta crescente de nutrientes para as plantas via solo, resultando em uma nutrição mais equilibrada (LIMA et al., 2018).

As reduções verificadas nas doses de biofertilizante acima dos limites ótimos podem estar associadas ao aumento do consumo de nutrientes pelos microrganismos do solo, que, em condições de elevada fertilidade, se multiplicam de forma intensa, havendo, em consequência disso, diminuição da disponibilidade de nutrientes para as plantas devido à concorrência por nutrientes pelos microrganismos no solo (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997).

As reduções também podem estar associadas ao excesso de nutrientes com as elevadas doses fornecidas nas adubações, causando fitotoxicidade às plantas (CAVALCANTE et al., 2012).

Observa-se que os valores de peso de cachos por planta diminuíram com o aumento do intervalo de aplicação, com exceção do intervalo I₂ (10 dias), que proporcionou os maiores valores (Figura 1), vindo, em seguida, I₁ (5 dias). Para uma dose de biofertilizante de 4 L/planta/ciclo, que corresponde a 1 L/planta/mês, considerando-se um ciclo de 4 meses, obtém-se 12,3; 12,7; 11,8; 11,5; e 10,7 kg de cachos por planta nos intervalos I₁, I₂, I₃, I₄ e I₅, respectivamente. As superioridades dos intervalos I₂ e I₁ podem estar associadas à maior disponibilidade de nutrientes no solo, considerando-se que as perdas de nutrientes por lixiviação nesses intervalos são menores do que as proporcionadas pelos intervalos de

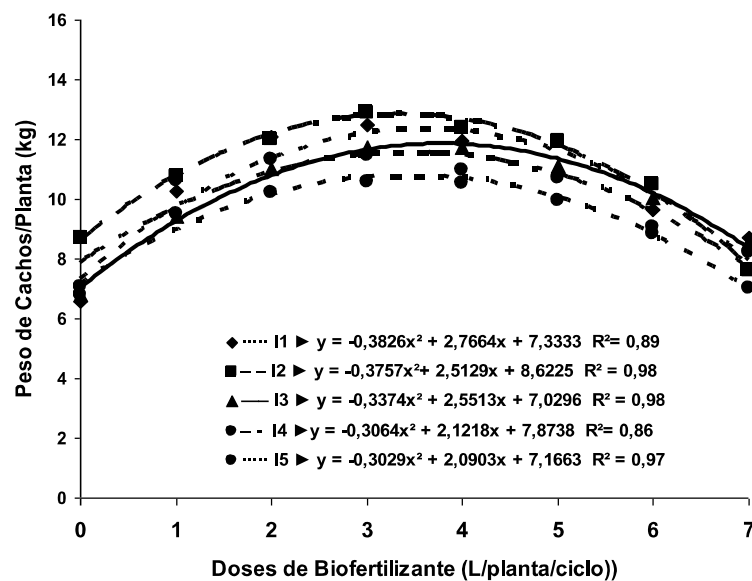
aplicação maiores, melhorando, com isto, as condições físicas, químicas e biológicas do solo, que, segundo Santos (1992), Mielniczuk (1999) e Damatto Júnior et al. (2009), possibilitam uma melhoria na produção das culturas.

Tabela 2. Resumo do desdobramento da interação significativa de dose de biofertilizante e intervalo de aplicação no peso de cachos por planta da videira Isabel (6ª colheita).

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Intervalos de Aplicação				
		I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅
Doses de Biofertilizantes (D)	7	21,336*	67,108*	13,972*	32,281**	7,609*
Regressão Linear	1	1,314 ^{ns}	0,647 ^{ns}	6,010 ^{ns}	11,324 ^{ns}	4,998 ^{ns}
Regressão Quadrática	1	98,192**	349,647**	76,417**	67,028**	36,258*
Regressão Cúbica	1	11,884 ^{ns}	46,229*	1,121 ^{ns}	39,046*	0,419 ^{ns}
Desvio da Regressão	4	9,511 ^{ns}	18,308 ^{ns}	3,563 ^{ns}	27,142 ^{ns}	2,897 ^{ns}
Resíduo	120	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837

* e** - Significativos, aos níveis de 0,05 e de 0,01 de probabilidade, pelo teste F; ns - não significativo.

Figura 1. Variações do peso de cachos por planta da videira Isabel, na sexta colheita, em função do uso de diferentes doses dos biofertilizantes e de intervalos de aplicação.



O desdobramento da interação dose versus tipo de biofertilizante revelou efeitos significativos das doses sobre o peso do cacho da videira Isabel para os intervalos I₁, I₂, I₃, I₄ e I₅ até os limites ótimos de 3,61; 3,10; 4,24; 4,30 e 3,64 L/planta/ciclo, respectivamente, correspondentes a 0,90; 0,78; 1,06; 1,07; e 0,91 L/planta/mês, que proporcionaram 92,4; 110,4; 87,7; 85,0; e 83,5 g por cacho (Tabela 3), havendo reduções a partir desses patamares, constituindo-se num comportamento quadrático (Figura 2).

Os aumentos verificados no peso do cacho podem ter acontecido, nas teorias defendidas por Epstein e Bloom (2006), citadas para o peso de cachos por planta. O fornecimento de nitrogênio, fósforo e potássio pelos biofertilizantes é de fundamental

importância para as funções fisiológicas das plantas, especialmente o nitrogênio, que é constituinte de todos os aminoácidos, proteínas e nucleotídeos, entre outros elementos essenciais às plantas (PRADO; FRANCO; PUGA, 2010).

Para Nardi et al. (2002), é possível que as substâncias húmicas exerçam efeitos nas funções vitais das plantas e resultem, direta ou indiretamente, na absorção de íons e na nutrição mineral. As reduções verificadas nas doses acima dos limites ótimos podem ser explicadas pela teoria de Malavolta, Vitti e Oliveira (1997), ao afirmarem que, em condições de fertilidade elevada, pode haver concorrência por nutrientes entre as plantas e os microrganismos do solo.

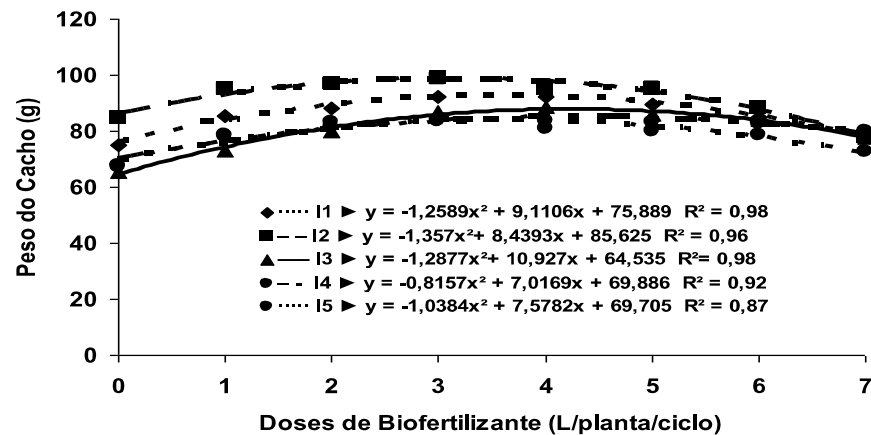
Observa-se que os valores de peso do cacho diminuíram com o aumento do intervalo de aplicação, com exceção do intervalo I₂ (10 dias), que proporcionou os maiores valores (Figura 2), vindo, em seguida, I₁ (5 dias). Para uma dose de biofertilizante de 4 L/planta/ciclo, obtém-se 92,2; 97,7; 87,6; 84,9; e 83,4 g por cacho nos intervalos I₁, I₂, I₃, I₄ e I₅, respectivamente. As superioridades dos intervalos I₂ e I₁ podem estar associadas à maior disponibilidade de nutrientes no solo, considerando-se que as perdas de nutrientes por lixiviação nesses intervalos são menores do que as proporcionadas pelos intervalos de aplicação maiores.

Tabela 3. Resumo do desdobramento da interação significativa de dose de biofertilizante e intervalo de aplicação no peso do cacho da videira Isabel (6ª colheita).

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Intervalos de Aplicação				
		I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅
Dosagens de Biofertilizantes (D)	7	582,928**	1620,500**	403,571*	514,267*	405,767*
Regressão Linear	1	372,023 ^{ns}	868,595 ^{ns}	864,053 ^{ns}	343,005 ^{ns}	335,523 ^{ns}
Regressão Quadrática	1	1968,005*	9798,148**	1265,005*	960,773*	692,148*
Regressão Cúbica	1	40,185 ^{ns}	9,852 ^{ns}	236,742 ^{ns}	277,714 ^{ns}	290,060 ^{ns}
Desvio da Regressão	4	425,071 ^{ns}	166,725 ^{ns}	114,799 ^{ns}	504,750 ^{ns}	380,674 ^{ns}
Resíduo	120	316,004	316,004	316,004	316,004	316,004

* e ** - Significativos, aos níveis de 0,05 e 0,01 de probabilidade, pelo teste F; ns - não significativo.

Figura 2. Variações do peso do cacho da videira Isabel, na sexta colheita, em função do uso de diferentes doses dos biofertilizantes e de intervalos de aplicação.



As análises estatísticas não revelaram efeitos significativos das doses de biofertilizante e dos intervalos de aplicação, pelo teste F, sobre os sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix), o pH, a umidade e os sólidos totais do fruto da videira isabel (6^a colheita), conforme Tabela 4. A interação dose versus intervalo também não apresentou significância estatística sobre as referidas variáveis. As doses de biofertilizante proporcionaram valores de sólidos solúveis totais variando de 19,0 a 20,2 $^{\circ}$ Brix; pH entre 3,9 e 5,7; umidade variando de 76,0 a 81,6%; e sólidos totais oscilando entre 18,4 e 24,0%. Os intervalos de aplicação também não afetaram, de forma significativa, a qualidade do fruto da videira isabel, tendo proporcionado valores de sólidos solúveis totais variando de 19,0 a 20,2 $^{\circ}$ Brix, valores de pH entre 3,9 e 5,1, de umidade entre 77,4 e 81,0% e de sólidos totais variando de 19,0 a 22,6%.

Tabela 4. Resumo das análises de variância dos sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix), potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da polpa do fruto da videira Isabel (6^a colheita).

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		$^{\circ}$ Brix	pH	Umidade	S. Totais
Doses de Biofertilizante (D)	7	3,467 ^{ns}	7,482 ^{ns}	77,108 ^{ns}	77,108 ^{ns}
Intervalos de Aplicação (I)	4	6,921 ^{ns}	8,234 ^{ns}	71,241 ^{ns}	71,241 ^{ns}
Interação DxI	28	4,050 ^{ns}	7,734 ^{ns}	88,357 ^{ns}	88,357 ^{ns}
Resíduo	120	1,733	7,687	78,117	78,117
COEFICIENTE DE VARIAÇÃO(%)		6,73	16,21	11,08	13,64

^{ns} – Não significativo pelo teste F.

4 CONCLUSÕES

1. O peso de cachos por planta e o peso do cacho da videira isabel aumentaram com o aumento da dose do biofertilizante até limites ótimos, que proporcionaram valores máximos;
2. O peso de cachos por planta e o peso do cacho da videira isabel diminuíram com o aumento da dose do biofertilizante acima dos limites ótimos;

3. Os valores de peso de cachos por planta e de peso do cacho diminuíram com o aumento do intervalo de aplicação, com exceção do intervalo I₂ (10 dias), que proporcionou os maiores valores;
4. A qualidade da produção da videira isabel não foi afetada de forma significativa pelas doses de biofertilizante, pelos intervalos de aplicação e pelo efeito interativo.

EVALUATION OF THE PRODUCTION OF ISABEL VINE IN THE FUNCTION OF THE APPLICATION OF BIOFERTILIZER DOSES AT DIFFERENT INTERVALSW

ABSTRACT

The objective of this work was to study the effects of the application of biofertilizer doses, at different intervals, on the production and quality of production of the Isabel vine. The research was conducted at the State University of Paraíba - UEPB, Campus-IV. The experimental design was a randomized block design, with 40 treatments, in the factorial scheme 5x8, with four replications, totaling 160 experimental plants. The effects of eight doses of biofertilizer (D1 = 0, D2 = 1, D3 = 2, D4 = 3, D5 = 4, D6 = 5, D7 = 6 and D8 = 7 L / plant / cycle) (I1 = 5, I2 = 10, I3 = 20, I4 = 25, I5 = 50 days) on the quality and production of the sixth harvest of the Isabel vine. The results obtained in the research show that the weight of bunches per plant and the weight of the bunch of the Isabel vine increased with the increase of the dose of the biofertilizer to optimal limits, which provided maximum values; the weight of bunches per plant and the weight of the bunch of the Isabel vine decreased with the increase of the biofertilizer dose above the optimum limits; the values of bunches weight per plant and bunch weight decreased with increasing application interval, except for the interval I2 (10 days), which gave the highest values; and the production quality of the Isabel vine was not significantly affected by the biofertilizer doses, the application intervals and the interactive effect.

Keywords: Organic compounds. Liquid fertilizers. Quality. *Vitis labrusca*.

REFERÊNCIAS

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17. ed. Washington: AOAC, 2002.

AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15th ed., v. 2. Arlington: A.O.A.C., p. 1053-1054 (method 924.29). 1990.

BARROSO NETO, J. B.; SOUSA, I. F. Potencial climático para cultivo da videira no alto sertão sergipano, **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada** v.12, n.5, p.2932-2943, 2018.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S. **BRS Carmem**: nova cultivar de uva tardia para suco. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. 4p. (Comunicado Técnico, 84).

CAMARGO, U. A.; NACHTIGAL, J. C. Cultivares. In: Nachtigal, J. C.; Schneider, E. P. **Recomendações para produção de videiras em sistema de base ecológica**. 1. ed. Bento Gonçalves: Documentos/Embrapa Uva e Vinho, 2007. p. 9-17.

CAMARGO, U. A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. Progresso da viticultura brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, Volume Especial, p.144-149, 2011.

CAVALCANTE, L. F.; CAVALCANTE, Í. H. L.; JÚNIOR, F. R.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z.; SANTOS, G. P. Leaf-macronutrient status and fruit yield of biofertilized yellow passion fruit plants. **Journal of Plant Nutrition**, v.35, n.2, p.176- 191, 2012.

DAMATTO JUNIOR, E. R.; NOMURA, E. S.; FUZITANI, E. J.; SAES, L. A. Experiências com o uso de adubação orgânica na cultura da banana. In: Godoy, L. J. G.; Gomes, J. M. **Tópicos sobre nutrição e adubação da cultura da banana**. Botucatu: FEPAF/UNESP, 2009. p.94-120.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande-PB: UFPB. Tradução de GHEYI, H. R.; SOUZA, A.A.; DAMACENO, F. A. V.; MEDEIROS, J. F., 1994. 306p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem).

DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. **Necessidades hídricas das culturas**. Campina Grande-PB: UFPB. Tradução de GHEYI, H.R.; METRI, J.E.C.; DAMACENO, F. A. V.; 1977. 204p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Cultivares de uva e porta-enxertos de alta sanidade**. Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves-RS, 2014.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa Solos. 2013. 353p.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. Tradução de Nunes, M. E. T. 2. ed. Londrina: Editora Planta, 2006. 401p.

FERREIRA, D.F. **Sisvar**: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**: Agropecuária: Produção Agrícola Municipal. 2017. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=1&i=P&e=1&c=1612>> Acesso em: 22 abr. 2019.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 2008.

LIMA, A. S. de; SILVA, F. L. da; SANTOS, J. da M.; SANTOS, J. G. R. dos; ALVES, J. de M.; SOUSA, C. da S. Produção da videira 'Isabel' em função de tipos e doses de biofertilizante. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 39, n. 3, p. 238-245, 2018.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 201p.

MARTINELLI, M.; MENDES, F. T.; SANTOS, J. R. P.; MARANHÃO, C. M. A.; CASTRICINI, A. Avaliação sensorial e da qualidade de uvas-passas processadas a partir de três cultivares produzidas no semiárido. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.21, n.2, p.1-8, 2018.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2010**. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/prodvit2010.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2011.

MIELNICZUK, J. Matéria orgânica e a sustentabilidade de sistemas agrícolas. In : SANTOS, G. de A.; CAMARGO, F.A. de O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Genesis, 1999. p.1-8.

NARDI, S.; PIZZEGHELLO, D.; MUSCOLO, A.; VIANELLO, E. Physiological effects of humic substances on higher plants. **Soil Biology & Biochemistry**, v.34, p.1527-1536, 2002.

POMMER, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. 778p.

POMMER, C. V.; TERRA, M. M. e PIRES, E. J. P. Cultivares, melhoramento e fisiologia. In: POMMER, C.V. **Uva: tecnologia de produção, pós colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p.109-294.

PRADO, R. M.; FRANCO, C. F.; PUGA, A. P. Deficiências de macronutrientes em plantas de soja cv. BRSMG 68 (Vencedora) cultivada em solução nutritiva. **Comunicata Scientiae**, v.1, n.2, p.114-119, 2010.

ROCKENBACH, I. I.; SILVA, G. L.; RODRIGUES, L.; KUSKOSKI, E. M.; FEET, R. Influência do solvente no conteúdo total de polifenóis, antocianinas e atividade antioxidante de extratos de bagaço de uva (*Vitis vinifera*) variedades Tannat e Ancelota. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v. 28, supl., p.238-244, 2008.

SANTOS, A. C. V. **Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza**. Niterói: EMATER-RIO, 1992. 16p.(Agropecuária fluminense,8).

SINGH, G.; SEKHON, H. S.; SHARMA, P. Effect of irrigation and biofertilizer on water use, nodulation, growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.). **Archives of Agronomy and Soil Science**, v.57, n.7, p.715-726, 2011.

TAWFIK, M. M.; EL LATEEF, E. A.; AMANY, A. B.; HOZAYEN, M. Prospect of biofertilizer inoculation for increasing saline irrigation efficiency. **Research Journal of Agriculture and Biological Sciences**, v.7, n.2, p.182-189, 2011.