

# RESSALVA

Atendendo solicitação do autor, o texto completo desta tese será disponibilizado somente a partir de 07/04/2023.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

**DANIELLE BOLANDIM COSTA**

**OPÇÕES DE TRATAMENTO DE SEMENTES E INOCULAÇÃO DO FEIJÃO DE  
INVERNO ASSOCIADO OU NÃO COM ADUBAÇÃO NITROGENADA**

Ilha Solteira  
2021

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**  
**SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

**DANIELLE BOLANDIM COSTA**

**OPÇÕES DE TRATAMENTO DE SEMENTES E INOCULAÇÃO DO  
FEIJÃO DE INVERNO ASSOCIADO OU NÃO COM ADUBAÇÃO  
NITROGENADA**

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia de  
Ilha Solteira – Unesp como parte dos requisitos  
para obtenção do título de Doutorado em  
Agronomia. Especialidade Sistemas de Produção.

Prof. Dr. Marcelo Andreotti  
**Orientador**

Prof. Dr. Enes Furlani Júnior  
**Coorientador**

FICHA CATALOGRÁFICA  
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

C837o Costa, Danielle Bolandim.  
Opções de tratamento de sementes e inoculação do feijão de inverno associado ou não com adubação nitrogenada / Danielle Bolandim Costa. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2021  
73 f. : il.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção, 2021

Orientador: Marcelo Andreotti  
Coorientador: Enes Furlani Júnior  
Inclui bibliografia

1. Feijão . 2. Phaseolus vulgaris L.. 3. Inoculação . 4. Coinoculação. 5. Rhizobium tropici. 6. Azospirillum brasilense.

*Raiane da Silva Santos*  
Raiane da Silva Santos

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

TÍTULO DA TESE: OPÇÕES DE TRATAMENTO DE SEMENTES E INOCULAÇÃO DO FEIJÃO DE INVERNO ASSOCIADO OU NÃO COM ADUBAÇÃO NITROGENADA

**AUTORA: DANIELLE BOLANDIM COSTA**

**ORIENTADOR: MARCELO ANDREOTTI**

**COORIENTADOR: ENES FURLANI JUNIOR**

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em AGRONOMIA, área: Sistemas de Produção pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. MARCELO ANDREOTTI (Participação Virtual)  
Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP



Prof. Dr. MARCO EUSTAQUIO DE SA (Participação Virtual)  
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP



Profa. Dra. CAROLINA DOS SANTOS BATISTA BONINI (Participação Virtual)  
Departamento de Produção Vegetal / Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas de Dracena - UNESP



Dr. GUSTAVO PAVAN MATEUS (Participação Virtual)  
Departamento de Descentralização do Desenvolvimento / Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - APTA Andradina



Prof. Dr. CARLOS SÉRGIO TIRITAN (Participação Virtual)  
Departamento de Agronomia / Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE

Ilha Solteira, 07 de outubro de 2021

## **DEDICO**

Dedico este trabalho a todas as pessoas que acreditam na educação, na ciência, na igualdade entre as pessoas e que buscam por sistemas de produção sustentáveis ao planeta.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, nosso criador e Jesus, governador de nossas vidas, pela fé, sabedoria e força vital que me trouxeram até aqui e pelas oportunidades e pessoas em minha vida.

Aos meus pais Geraldo Gonçalves Costa e Inez Aparecida Bolandim, irmãos Elton Bolandim e Aline Bolandim Costa, cunhados Gisele de Souza Bolandim e José Ricardo Rodrigues, e sobrinhos Heitor, Bernardo e Lívia, por serem minha base, pelos momentos familiares e por todo suporte, apoio e incentivo ao caminho de Deus, do respeito, da ética e da educação, sem os quais essa grande realização pessoal e profissional não aconteceria.

A toda minha família e ao grupo de amigos Los Toros, pelos exemplos, momentos festivos e de união, e pelo incentivo constante, orações e torcida para as minhas vitórias.

A todos os dedicados professores do Colégio Euclides da Cunha de Ilha Solteira, que despertam em seus alunos a vontade pelo saber em momentos cruciais da formação, e que, além de profissionais para o mercado de trabalho, sabiamente formam pessoas para a vida.

Ao Prof. Dr. Salatier Buzetti, Prof. Dr. Carlos Antonio Alves, Dra. Cristina Célia Tiago, Prof. Dr. Antonio César Bolonhezi e demais membros do Centro Espírita Cairbar Schutel, pelos ensinamentos sobre espiritualidade, inteligência emocional e psicologia, que tanto me fortaleceram.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Agronomia de Ilha Solteira e de Dracena, pelos ensinamentos e conhecimentos transmitidos.

Aos membros da banca de qualificação, Prof. Dr. Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho e Prof. Dr. Rafael Montanari, e aos membros e suplentes da banca de defesa, Prof. Dr. Marco Eustáquio de Sá, Profa. Dra. Carolina dos Santos Batista Bonini, Dr. Gustavo Pavan Mateus, Prof. Dr. Carlos Sérgio Tiritan, Profa. Dra. Viviane Cristina Modesto, Prof. Dr. Flávio Hiroshi Kaneko e Profa. Dra. Ilca Puertas de Freitas e Silva, pela disponibilidade e pelas valiosas contribuições na melhoria desta pesquisa.

Aos meus amigos Isabela Malaquias Dalto de Souza, Paulino Taveira de Souza e Raphael Correa Borges, que me deram incalculável suporte em todas as fases de desenvolvimento deste trabalho.

Aos colaboradores da Seção Técnica de Pós-Graduação, da Biblioteca, da Seção Técnica de Apoio, Ensino, Pesquisa e Extensão, da Seção de Comunicação e do Gabinete do Diretor, por toda ajuda e apoio no decorrer destes anos.

Aos integrantes do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos – DEFERS e aos integrantes da Equipe Andreotti, pelo convívio e apoio.

Aos colaboradores do Laboratório de Fertilidade do Solo, Silvia Adriana Beltrame e Carlos Araújo da Silva, do Laboratório de Nutrição de Plantas, Marcelo Rinaldi da Silva e do Laboratório de Física do Solo, Diego Gonçalves Feitosa, pelo profissionalismo, proatividade, apoio e companheirismo.

Aos colaboradores da Fazenda de Ensino Pesquisa e Extensão – FEPE (Fazenda Bovino, Fazenda Cerrado e Pomar), pela proatividade e colaboração.

A Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Campus de Ilha Solteira, que com seus recursos de esferas materiais, financeiras, ambientais e humanas, me acolheu por onze anos.

Ao meu coorientador Enes Furlani Junior pela compreensão e apoio em toda minha jornada.

E por fim, agradeço imensamente, meu orientador Prof. Dr. Marcelo Andreotti e sua família, pelo apoio, pela amizade, pelos ensinamentos transmitidos desde a minha graduação até hoje e por concretizarem junto a mim essa realização. Um profissional que, além de fertilidade e perfil de solo, soube construir uma trajetória de exemplo familiar e de excelência no ensino e na pesquisa.



*“Não desejo suscitar convicções,  
o que desejo é estimular o pensamento  
e derrubar preconceitos”*

Sigmund Freud

## RESUMO

Em condições de casa de vegetação localizada na Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Campus II, realizou-se dois experimentos com objetivo de avaliar o desempenho do feijoeiro e o possível incremento ao crescimento vegetal (parte aérea e radicular), bem como na produção de grãos em tratamentos com fungicida, inseticida, inoculados e/ou coinoculados via sementes com *Rhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense*, no primeiro experimento utilizando-se solo arenoso e argiloso, e no segundo somente solo arenoso com uso de doses de nitrogênio em cobertura. Em ambos foram utilizados 112 vasos, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 4 repetições. No primeiro, realizado em 2019, foram utilizadas 14 combinações no tratamento e/ou inoculação de sementes. No segundo, realizado em 2020, aplicou-se 7 combinações no tratamento e/ou inoculação de sementes, além de quatro doses de nitrogênio em cobertura. Para a análise dos resultados foi utilizado o teste de Scott Knott para os tratamentos e regressão para as doses de nitrogênio. Em 2019 os resultados demonstraram que não adicionar nada as sementes (nenhum tratamento químico e nenhuma inoculação), ou então, fazer o uso conjunto de tratamento de sementes com fungicida e inseticida e coinoculação via semente de *Rhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense*, reduziu a produção do feijoeiro de inverno em solo argiloso. Enquanto que o uso conjunto de fungicida e inseticida, fungicida e *R. tropici*, e fungicida, inseticida e *R. tropici*, favoreceu o desenvolvimento da parte aérea do feijoeiro, o *A. brasilense*, sem o *R. tropici* e com inseticida ou inseticida mais fungicida, proporcionou maior massa em raízes de feijoeiro em solo argiloso. Em solo arenoso, a produção de grãos do feijoeiro de inverno foi superior com tratamento de sementes somente com inseticida, somente com *R. tropici* e também com os dois em conjunto. Essa produção mostrou-se inferior, novamente, no tratamento conjunto entre fungicida, inseticida e coinoculação de bactérias via semente, e também onde foi utilizado inseticida combinado com *A. brasilense*. Em 2020 os resultados demonstraram que a mistura de *Rhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense* para inoculação via sementes de feijoeiro em cultivo de inverno, não altera o crescimento vegetativo, componentes da produção e produção de grãos, entretanto, sem o tratamento de sementes com fungicida e inseticida, a coinoculação aumentou o volume radicular das plantas. A produção de matéria seca de raízes do feijoeiro é maior quando do uso isolado de *A. brasilense*, ou quando do tratamento de sementes com fungicida e inseticida, combinado à inoculação com *Rhizobium tropici* nas sementes. A combinação de fungicida e inseticida, com a inoculação das sementes de feijão com *A. brasilense* incrementa a produção de matéria seca da parte aérea e de grãos

por planta. Mesmo com o tratamento de sementes com fungicida + inseticida, associado às bactérias diazotróficas em inoculação ou coinoculação, o feijão de inverno respondeu linearmente no crescimento vegetativo, de raízes, e produção de vagens e grãos por vagem, até a dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura.

**Palavras-chave:** *Azospirillum brasilense*; *Rhizobium tropici*; coinoculação; fungicida; inseticida.

## ABSTRACT

Under greenhouse conditions located at the Faculty of Engineering of Ilha Solteira, State of São Paulo, Brazil, two experiments were carried out in order to evaluate the performance of the common bean plant and the possible increase in plant growth (shoot and root), as well as in grain production in treatments with fungicide, insecticide, inoculated and/or co-inoculated via seeds with *Rhizobium tropici* and *Azospirillum brasilense*, in the first experiment using sandy and clayey soil, and in the second only sandy soil, using doses of nitrogen in topdressing. In both, were used 112 pots in a completely randomized experimental design, with 4 replications. In the first, carried out in 2019, 14 treatments were applied. In the second, carried out in 2020, 7 treatments were applied, in addition to four nitrogen topdressing doses. For the analysis of the results, the Scott Knott test was used for the treatments and regression for the N doses. In 2019 the results showed that not adding anything to the seeds (no chemical treatment and no inoculation), or using a joint treatment of seeds with fungicide and insecticide and coinoculation via seed of *Rhizobium tropici* and *Azospirillum brasilense*, reduced the winter bean production in clayey soil. And while the joint use of fungicide and insecticide, fungicide and *R. tropici*, and fungicide, insecticide and *R. tropici*, favored the development of the aerial part of plants, *A. brasilense*, without *R. tropici* and with insecticide or insecticide more fungicide, provided greater mass in bean roots in clayey soil. In sandy soil, winter bean grain yield was higher with seed treatment with only insecticide, only with *R. tropici* and also with both together. This production proved to be lower, again, in the joint treatment between fungicide, insecticide and coinoculation of bacteria via seed, and also where insecticide was used combined with *A. brasilense*. In 2020, the results showed that the mixture of *R. tropici* and *A. brasilense* for inoculation in common bean seeds in winter cultivation does not alter vegetative growth, components of grain production and yield, however, without seed treatment with fungicide and insecticide, the coinoculation increased the root volume of the plants. The dry matter production of common bean roots is higher when using *A. brasilense* alone, or when treating seeds with fungicide and insecticide, combined with inoculation with *R. tropici* in the seeds. The combination of fungicide and insecticide, with the inoculation of common bean seeds with *A. brasilense* increases the production of shoot dry matter and grain per plant. Even with seed treatment with fungicide + insecticide, associated with diazotrophic bacteria in inoculation or coinoculation, winter common bean responded linearly in vegetative growth, roots, and production of pods and grains per pod, up to a dose of 120 kg ha<sup>-1</sup> of N in coverage.

**Keywords:** *Azospirillum brasilense*; *Rhizobium tropici*; coinoculation; fungicide; insecticide.

## LISTA DE FIGURAS

### ARTIGO 1 – TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES, INOCULAÇÃO E COINOCULAÇÃO DO FEIJÃO DE INVERNO E ADUBAÇÃO DE COBERTURA

**Figura 1** - Foto do experimento em vasos com diferentes tratamentos de sementes, inoculação e coinoculação do feijão de inverno, em solo argiloso (esquerda) e arenoso (direita). Ilha Solteira, SP, 2019..... 34

### ARTIGO 2 – TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES, INOCULAÇÃO E COINOCULAÇÃO DO FEIJÃO DE INVERNO E DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA

**Figura 1** - Ajustes de doses de N para altura de plantas (AP), índice de clorofila foliar (ICF), produção de matéria fresca (MFPA) e seca (MSPA) da parte aérea, volume radicular por planta (VRP), produção de matéria fresca (MFR) e seca (MSR) de raízes e do número de vagens por planta (NVP) do feijoeiro de inverno com diferentes doses de nitrogênio em cobertura, em solo arenoso. Ilha Solteira, SP, 2020..... 58

## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO 1 – TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES, INOCULAÇÃO E COINOCULAÇÃO DO FEIJÃO DE INVERNO E ADUBAÇÃO DE COBERTURA

<b>Tabela 1</b>	- Médias dos teores foliares de macronutrientes do feijoeiro de inverno, em função do tratamento de sementes em solo argiloso. Ilha Solteira, 2019.....	36
<b>Tabela 2</b>	- Médias da altura de plantas (AP), índice de clorofila foliar (ICF), produção de matéria fresca (MFPA) e seca (MSPA) da parte aérea, número de vagens por planta (NVP), de grãos por planta (NGP) e da massa de grãos por planta a 13% de umidade (MG), do feijoeiro em função do tratamento de sementes em solo argiloso. Ilha Solteira, 2019.....	37
<b>Tabela 3</b>	- Médias do comprimento da raiz principal (CRP), volume radicular por planta (VRP), produção de matéria fresca (MFR) e seca (MSR) de raízes do feijoeiro, em função do tratamento de sementes em solo argiloso. Ilha Solteira, 2019.....	38
<b>Tabela 4</b>	- Médias dos teores foliares de macronutrientes do feijoeiro de inverno, em função do tratamento de sementes em solo arenoso. Ilha Solteira, 2019.....	40
<b>Tabela 5</b>	- Médias da altura de plantas (AP), índice de clorofila foliar (ICF), produção de matéria fresca (MFPA) e seca (MSPA) da parte aérea, número de vagens por planta (NVP), de grãos por planta (NGP) e da massa de grãos por planta a 13% de umidade (MG), do feijoeiro em função do tratamento de sementes em solo arenoso. Ilha Solteira, 2019.....	41
<b>Tabela 6</b>	- Médias do comprimento da raiz principal (CRP), volume radicular por planta (VRP), produção de matéria fresca (MFR) e seca (MSR) de raízes do feijoeiro, em função do tratamento de sementes em solo arenoso. Ilha Solteira, 2019.....	42

### ARTIGO 2 – TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES, INOCULAÇÃO E COINOCULAÇÃO DO FEIJÃO DE INVERNO E DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA

<b>Tabela 1</b>	- Médias dos teores foliares de macronutrientes do feijoeiro de inverno, em	
-----------------	---	--

	função do tratamento de sementes e doses de nitrogênio em cobertura, em solo arenoso. Ilha Solteira, 2020.....	54
<b>Tabela 2</b>	- Médias da altura de plantas (AP), índice de clorofila foliar (ICF), produção de matéria fresca (MFPA) e seca (MSPA) da parte aérea, volume radicular por planta (VRP), produção de matéria fresca (MFR) e seca (MSR) de raízes do feijoeiro de inverno com diferentes doses de nitrogênio em cobertura, em solo arenoso. Ilha Solteira, 2020.....	56
<b>Tabela 3</b>	- Médias do número de vagens por planta (NVP), de grãos por planta (NGP), de grãos por vagem (NGV) e massa de grãos por planta a 13% de umidade (MG) do feijoeiro de inverno em função de doses de nitrogênio em cobertura, em solo arenoso. Ilha Solteira, 2020.....	59



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>18</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>ARTIGO 1 – TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES, INOCULAÇÃO E COINOCULAÇÃO DO FEIJÃO DE INVERNO E ADUBAÇÃO DE COBERTURA.....</b>	<b>28</b>
	<b>RESUMO.....</b>	<b>28</b>
	<b>ABSTRACT.....</b>	<b>29</b>
3.1	INTRODUÇÃO.....	30
3.2	MATERIAL E MÉTODOS.....	31
3.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
3.3.1	Solo Argiloso.....	35
3.3.2	Solo Arenoso.....	39
3.4	CONCLUSÃO.....	44
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>
<b>4</b>	<b>ARTIGO 2 – TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES, INOCULAÇÃO E COINOCULAÇÃO DO FEIJÃO DE INVERNO E DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA.....</b>	<b>48</b>
	<b>RESUMO.....</b>	<b>48</b>
	<b>ABSTRACT.....</b>	<b>49</b>
4.1	INTRODUÇÃO.....	50
4.2	MATERIAL E MÉTODOS.....	51
4.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	54
4.4	CONCLUSÃO.....	64
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>65</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>68</b>

**ANEXO A – Dados climáticos de Ilha Solteira referentes aos dias do ciclo do feijoeiro de inverno do ano de 2019..... 70**

**ANEXO B – Dados climáticos de Ilha Solteira referentes aos dias do ciclo do feijoeiro de inverno do ano de 2020..... 72**

## 1 INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada no mundo entre as demais do gênero *Phaseolus*, sendo o Brasil o maior produtor e consumidor do grão. O feijão constitui uma das mais importantes fontes de proteína vegetal, especialmente para a população com baixa renda familiar, destacando-se economicamente e socialmente (TARSITANO; SANTANA; TARSITANO, 2015).

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, a produtividade média do feijão de inverno no país foi de 1158 kg ha<sup>-1</sup> na safra 2016/17 e de 1268 kg ha<sup>-1</sup> em 2017/18 (CONAB, 2017; CONAB, 2018). A produção brasileira de feijão é representada pelos seguintes Estados com as maiores áreas de cultivo e produção: Bahia, seguido por Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e São Paulo, que juntos somaram 54,3% da área cultivada e 74,5% do total de grãos produzidos no Brasil em 2019 (CONAB, 2019).

Os solos tropicais, como é o caso dos solos brasileiros, apresentam baixas concentrações de nitrogênio e as principais fontes do nutriente, na forma nítrica e amoniacal, absorvidas pelas plantas, resultam da decomposição da matéria orgânica do solo, da aplicação de adubos nitrogenados e da fixação biológica de nitrogênio (FBN) realizada por bactérias do gênero *Rhizobium* (TULLIO et al., 2019). Considerando-se que nesses tipos de solos ocorrem grandes perdas dos fertilizantes aplicados, principalmente por lixiviação e/ou volatilização, pondera-se que além do alto custo econômico para a produção da cultura, há ainda um custo ecológico no uso de adubos nitrogenados (FIGUEIREDO et al., 2016).

Para diminuir essas perdas de N nos sistemas agrícolas, há tempos tem-se pesquisado sobre a inoculação de estirpes eficientes de *Rhizobium* em cultivares nodulantes ou seu cultivo em solos com população nativa eficiente, para possibilitar a não utilização de nitrogênio em cobertura na cultura do feijoeiro, sem afetar a produtividade (FERREIRA et al., 2000). E também, mais recentemente, a inoculação com *Azospirillum*, cuja ação no maior desenvolvimento das raízes pode implicar em vários outros efeitos, como incrementos na absorção da água e minerais, maior tolerância a estresses por salinidade e seca, resultando em uma planta mais vigorosa e produtiva (HUNGRIA, 2011).

Contudo, o efeito da inoculação ou coinoculação das sementes de leguminosas tem apresentado efeitos contrastantes, como benefícios, não efeito ou prejuízos na produção. Tais resultados advêm das condições de cultivo, cultivares, clima, solo, manejo de adubação, tratamento de sementes, entre outros, os quais tem efeito na colonização e desenvolvimento das bactérias na rizosfera, e, portanto, carecem de pesquisas para adequação da prática de

inoculação e/ou coinoculação do feijoeiro de inverno por *Rhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense*.

Essa pesquisa teve como objetivo caracterizar efeitos de tratamento de sementes, inoculação, coinoculação e doses de N em cobertura no desempenho do feijoeiro de inverno e o possível incremento ao crescimento vegetal (parte aérea e radicular), bem como na produção de grãos em tratamentos inoculados e/ou coinoculados via sementes com *Rhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense*, e com fungicida e/ou inseticida, em solo arenoso e argiloso, além de posteriormente com quatro doses de nitrogênio em cobertura em solo arenoso.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A variação dos resultados quanto à inoculação e à coinoculação, além de suas relações frente à adubação nitrogenada no feijoeiro de inverno ainda é grande. Exemplo este encontrado nos resultados desta pesquisa, na qual em solo argiloso, os resultados demonstraram que não adicionar nada as sementes (nenhum tratamento químico e nenhuma inoculação), ou então, fazer o uso conjunto de tratamento de sementes com fungicida e inseticida e coinoculação via semente de *Rhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense*, reduziu a produção do feijoeiro de inverno em solo argiloso. Enquanto que o uso conjunto de fungicida e inseticida, fungicida e *R. tropici*, e fungicida, inseticida e *R. tropici*, favoreceu o desenvolvimento da parte aérea do feijoeiro, o *A. brasilense*, sem o *R. tropici* e com inseticida ou inseticida mais fungicida, proporcionou maior massa em raízes de feijoeiro em solo argiloso.

Em solo arenoso, a produção de grãos do feijoeiro de inverno foi superior com tratamento de sementes somente com inseticida, somente com *R. tropici* e também com os dois em conjunto. Essa produção mostrou-se inferior, novamente, no tratamento conjunto entre fungicida, inseticida e coinoculação de bactérias via semente, e também onde foi utilizado inseticida combinado com *A. brasilense*.

Em 2020 os resultados em solo arenoso demonstraram que a mistura de *Rhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense* para inoculação via sementes de feijoeiro em cultivo de inverno, não altera o crescimento vegetativo, componentes da produção e produção de grãos, entretanto, sem o tratamento de sementes com fungicida e inseticida, a coinoculação aumentou o volume radicular das plantas. A produção de matéria seca de raízes do feijoeiro é maior quando do uso isolado de *A. brasilense*, ou quando do tratamento de sementes com fungicida e inseticida, combinado à inoculação com *Rhizobium tropici* nas sementes. A combinação de fungicida e inseticida, com a inoculação das sementes de feijão com *A. brasilense* incrementa a produção de matéria seca da parte aérea e de grãos por planta. Mesmo com o tratamento de sementes com fungicida + inseticida, associado às bactérias diazotróficas em inoculação ou coinoculação, o feijão de inverno respondeu linearmente no crescimento vegetativo, de raízes, e produção de vagens e grãos por vagem, até a dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura.

Este desfecho reitera sobre a alta complexidade e dinamicidade da esfera biológica do solo, um dos três pilares que determinam sua qualidade (químico, físico e biológico) onde, justamente por sua natureza, gera dificuldades de mensuração e de correlação ao

desenvolvimento das culturas. Contudo, devido a sua grande importância, uma vez que a adoção de tecnologias biológicas para o feijoeiro é aplicável a agricultores com cultivos de todos os portes e seu grande impacto econômico no custo de produção, o estudo deste pilar vem ganhando força a cada dia, mostrando-se capaz de melhorar a qualidade e a fertilidade do solo a baixo custo e de fomentar o sistema produtivo da cultura como um todo. Além de contribuir para a redução da emissão de gases de efeito estufa e de contaminação dos recursos hídricos.

Desta forma são necessárias novas pesquisas com inoculação e coinoculação em sementes e no sulco de semeadura, para averiguar os efeitos de competição das bactérias na rizosfera na fase inicial de infecção das raízes do feijoeiro.

E para que se tenha um maior alcance de informações relevantes, as pesquisas devem ser repetidas em diferentes localidades, épocas de semeadura e com cultivares de diferentes hábitos de crescimento.

### ANEXO A – Dados climáticos de Ilha Solteira referentes aos dias do ciclo do feijoeiro de inverno do ano de 2019.

Dia	TEMPERATURA °C			UMIDADE RELATIVA DO AR %			Pressão Atm kPa	Radiação Global MJ/m2.dia	Radiação Líquida MJ/m2.dia	PAR µmoles/m <sup>2</sup>	ETo PN-M mm/dia	Velocidade do vento (m/s)		Direção vento °	Chuva mm	Insolação h/dia
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima						Máxima	Média			
17-06-2019	23.3	30.9	15.6	64.7	98.4	37.5	98.0	10.5	8.4	248.2	2.3	4.6	0.8	67.2	0.0	4.8
18-06-2019	22.9	31.7	14.6	69.0	100.0	38.2	97.8	10.6	8.5	252.5	2.3	4.0	0.7	80.7	0.0	5.0
19-06-2019	23.4	33.4	15.9	67.7	94.2	34.5	97.9	9.7	7.7	231.7	2.1	3.7	0.5	87.5	0.0	4.1
20-06-2019	23.8	32.6	15.9	69.4	100.0	38.1	98.1	10.2	8.2	244.3	2.3	4.3	0.6	137.7	0.0	4.5
21-06-2019	23.9	31.9	16.9	61.4	92.4	34.0	98.2	10.3	8.3	244.3	3.3	6.6	1.7	106.5	0.0	4.7
22-06-2019	23.0	31.2	17.1	63.6	93.4	37.4	98.3	10.5	8.3	248.6	3.0	5.6	1.4	103.4	0.0	4.9
23-06-2019	22.6	30.8	15.1	67.1	98.3	37.4	98.0	10.5	8.5	250.1	2.5	6.7	1.0	56.9	0.0	4.9
24-06-2019	23.0	31.5	14.9	68.3	100.0	36.5	97.6	10.5	8.5	251.8	2.6	5.2	1.0	47.5	0.0	4.9
25-06-2019	24.8	33.0	17.6	59.8	89.6	32.9	97.4	10.4	8.6	252.9	3.1	9.6	1.3	11.5	0.0	4.7
26-06-2019	23.2	32.0	18.8	66.5	93.9	36.1	97.5	6.5	5.1	155.3	2.7	6.7	1.4	314.6	0.3	1.0
27-06-2019	21.8	28.0	18.5	82.9	98.0	58.9	97.8	6.4	5.2	154.1	1.8	5.0	1.1	116.8	0.5	0.9
28-06-2019	25.0	33.7	17.3	68.0	96.7	38.6	97.7	10.2	8.7	249.4	3.0	5.7	1.4	81.9	0.0	4.5
29-06-2019	25.2	33.0	19.6	61.8	88.5	35.4	97.6	10.4	8.7	253.5	3.0	5.8	1.3	64.6	0.0	4.8
30-06-2019	25.2	33.4	19.9	64.6	84.6	38.2	97.7	10.5	8.6	252.8	2.9	5.1	1.1	48.6	0.0	3.3
01-07-2019	25.2	34.1	17.8	64.9	100.0	34.6	97.6	10.4	8.5	251.4	2.4	4.9	0.7	30.1	0.0	3.3
02-07-2019	24.7	33.6	17.5	67.9	100.0	35.5	97.1	9.7	7.8	234.1	2.4	5.7	0.7	1.8	0.0	2.5
03-07-2019	25.4	34.2	17.9	63.3	94.2	33.7	97.1	9.9	8.2	240.3	2.9	7.1	1.1	348.9	0.0	2.7
04-07-2019	20.9	23.3	19.7	97.9	100.0	86.3	97.3	2.4	1.0	55.1	0.8	3.3	0.3	1.7	12.2	0.0
05-07-2019	17.8	22.6	11.7	87.8	100.0	64.3	97.9	4.2	3.5	101.3	1.5	5.2	1.7	241.8	4.1	0.0
06-07-2019	11.5	18.4	6.0	59.5	83.6	29.9	98.5	11.9	9.0	261.2	2.4	5.1	1.6	221.7	0.0	4.8
07-07-2019	13.1	22.2	5.1	61.8	90.5	32.3	98.4	11.8	9.0	263.0	2.3	5.9	1.1	129.1	0.0	4.7
08-07-2019	17.2	27.1	9.6	63.6	90.4	36.0	98.2	11.5	8.8	258.7	2.9	4.9	1.6	131.5	0.0	4.4
09-07-2019	20.9	30.4	10.6	61.8	93.0	38.0	98.1	11.2	9.1	257.2	3.2	5.6	1.7	114.8	0.0	4.1
10-07-2019	22.6	31.7	13.3	55.0	79.7	32.0	98.0	11.2	9.0	258.3	3.4	5.2	1.5	99.6	0.0	4.1
11-07-2019	22.7	30.1	15.3	54.5	85.6	31.2	97.8	11.4	8.9	261.3	3.0	5.1	1.3	88.7	0.0	4.3
12-07-2019	22.4	32.1	14.0	55.5	83.4	30.8	97.7	11.1	8.7	258.0	2.7	3.9	0.9	105.0	0.0	4.0
13-07-2019	23.2	33.4	14.7	61.2	95.5	27.0	97.7	10.1	8.2	233.7	2.4	4.0	0.6	117.6	0.0	3.0
14-07-2019	24.1	33.0	17.6	62.3	89.5	33.9	97.6	9.7	8.0	223.5	2.5	3.9	0.7	76.9	0.0	2.6
15-07-2019	25.0	34.6	19.0	64.7	94.2	32.0	97.5	9.3	7.5	217.0	2.7	6.8	0.9	222.2	0.0	2.2
16-07-2019	20.4	25.7	16.6	79.6	93.6	62.0	97.9	9.1	7.5	212.0	1.9	4.9	0.8	241.2	0.0	1.9
17-07-2019	17.6	24.7	12.6	63.8	94.9	39.7	98.2	11.5	8.6	261.2	2.8	7.0	1.8	134.9	0.0	4.4
18-07-2019	19.5	28.9	12.6	69.4	94.5	40.9	98.1	11.1	8.5	251.7	3.3	6.8	2.0	120.1	0.0	4.1
19-07-2019	26.0	30.8	20.4	54.8	67.7	42.9	97.9	8.1	5.5	336.5	3.4	5.7	2.0	108.8	0.0	0.9
20-07-2019	23.0	30.3	17.1	56.5	79.3	36.5	97.9	11.0	6.2	256.1	3.5	5.8	1.9	93.0	0.0	3.9
21-07-2019	23.0	29.0	18.5	56.8	76.4	41.9	97.7	8.9	4.3	205.1	3.3	7.1	2.1	76.5	0.0	1.7
22-07-2019	24.1	31.8	19.0	60.3	79.7	39.7	97.8	9.4	5.2	215.3	3.1	7.0	1.5	64.6	0.0	2.3
23-07-2019	24.3	31.7	17.1	56.7	84.0	36.8	97.9	11.5	7.0	272.0	3.3	6.1	1.5	78.7	0.0	4.5
24-07-2019	24.9	33.1	16.8	57.6	90.2	33.1	97.8	11.7	7.0	273.1	3.1	5.5	1.1	74.7	0.0	4.6
25-07-2019	23.6	32.6	17.7	65.8	91.1	39.8	97.8	9.4	4.8	211.5	2.2	3.4	0.6	257.4	0.0	2.3
26-07-2019	23.8	32.8	17.6	69.4	95.9	34.9	98.0	11.4	6.9	266.9	2.6	3.8	0.7	225.6	0.0	4.4
27-07-2019	22.6	32.5	15.4	72.2	100.0	36.2	98.1	10.7	5.9	248.9	2.5	3.4	0.7	246.8	0.0	3.6
28-07-2019	23.5	31.6	15.5	58.3	97.0	29.4	98.0	11.8	6.9	272.4	3.0	5.7	1.0	75.0	0.0	4.8
29-07-2019	24.0	32.8	17.1	54.5	86.0	29.2	97.8	11.9	6.5	276.5	3.4	5.2	1.3	117.3	0.0	4.9
30-07-2019	25.0	34.8	16.5	53.2	83.8	28.2	97.7	10.7	6.3	254.4	3.3	4.6	1.1	112.6	0.0	3.7

31-07-2019	24.5	33.1	15.5	55.9	94.0	25.7	97.7	12.1	6.6	277.6	3.2	5.0	1.1	104.1	0.0	4.0
01-08-2019	25.9	35.3	17.0	48.4	78.4	25.9	97.4	11.9	7.0	274.4	4.0	6.4	1.5	62.0	0.0	3.9
02-08-2019	25.4	34.6	18.5	55.5	81.4	30.7	97.6	7.8	4.1	179.7	3.7	7.6	1.8	242.7	0.0	0.6
03-08-2019	15.7	21.3	10.6	66.9	84.7	53.5	98.2	7.0	3.2	162.1	2.3	6.4	2.3	241.4	0.0	0.0
04-08-2019	13.6	16.3	10.8	89.2	99.4	61.1	98.4	2.1	-0.7	49.3	0.9	5.4	0.5	154.9	6.4	0.0
05-08-2019	17.9	24.7	13.9	86.2	98.6	64.8	98.4	8.5	6.3	200.3	2.2	7.9	2.1	124.8	4.6	1.2
06-08-2019	19.2	23.9	16.5	89.7	100.0	74.7	98.4	5.6	1.6	126.0	1.6	10.9	2.3	86.1	16.8	0.0
07-08-2019	23.6	31.0	17.6	72.4	95.0	48.0	98.2	12.6	9.1	291.0	3.1	5.9	1.4	72.9	0.0	4.4
08-08-2019	24.8	32.5	19.1	64.2	88.7	35.0	98.1	13.1	8.9	299.6	3.2	5.4	1.0	64.9	0.0	4.8
09-08-2019	25.3	34.1	17.3	58.6	92.4	32.2	97.9	13.3	9.0	303.8	3.4	6.4	1.1	56.6	0.0	5.0
10-08-2019	24.9	35.0	16.0	59.6	97.4	28.0	97.9	13.0	8.6	299.7	2.9	4.3	0.6	331.4	0.0	4.8
11-08-2019	24.9	35.2	15.7	61.2	96.2	30.1	97.8	13.1	9.0	299.6	3.0	5.1	0.7	70.7	0.0	4.9
12-08-2019	28.0	35.9	19.6	51.2	81.9	31.4	97.6	13.2	9.1	304.2	4.0	6.0	1.4	66.8	0.0	4.9
13-08-2019	26.6	36.1	18.0	63.9	98.8	31.4	97.7	12.9	9.3	291.6	3.4	5.3	0.9	248.4	0.0	4.8
14-08-2019	21.8	27.6	16.8	63.8	88.7	51.3	98.1	12.3	7.9	278.6	3.2	8.9	2.0	164.2	0.0	4.3
15-08-2019	21.0	29.8	14.0	65.7	81.7	43.8	98.2	11.2	7.4	252.4	3.6	8.2	2.0	122.7	0.0	3.4
16-08-2019	24.2	31.3	17.9	53.5	76.4	28.4	98.0	13.5	8.4	303.6	4.2	5.7	1.9	95.4	0.0	5.2
17-08-2019	25.8	34.0	18.2	49.9	75.4	30.3	97.6	13.4	8.5	300.0	4.7	7.3	2.1	77.7	0.0	5.1
18-08-2019	27.1	32.8	22.3	52.6	78.9	38.5	97.5	7.1	3.6	140.5	2.8	5.3	1.1	62.3	0.0	0.1
19-08-2019	25.6	32.4	19.6	69.4	98.3	48.9	97.5	6.9	3.5	123.5	1.9	3.5	0.5	257.9	0.0	0.0
20-08-2019	23.4	29.8	16.8	73.5	93.0	53.4	97.8	11.3	6.9	237.8	2.7	5.1	1.1	176.3	0.0	3.5
21-08-2019	24.2	32.1	17.4	66.6	88.9	42.1	97.9	13.3	8.5	294.1	3.5	6.6	1.4	151.2	0.0	5.1
22-08-2019	23.0	30.7	16.8	62.9	86.0	37.9	98.0	13.9	8.5	307.2	3.7	6.1	1.6	130.4	0.0	5.6
23-08-2019	21.6	30.0	13.8	66.8	95.4	41.5	98.0	12.9	8.2	280.3	2.7	5.1	0.6	167.4	0.0	4.8
24-08-2019	22.7	30.9	15.8	57.8	91.7	32.7	97.9	14.8	8.5	323.5	4.2	7.3	2.0	127.1	0.0	6.4
25-08-2019	22.5	32.7	14.6	58.8	85.5	25.9	98.0	15.0	8.3	322.0	4.4	6.2	1.7	128.6	0.0	6.5
26-08-2019	25.8	34.9	16.8	51.4	78.5	28.6	97.8	14.0	8.4	301.4	4.3	6.1	1.5	92.0	0.0	5.7
27-08-2019	25.2	31.4	18.8	54.3	77.3	39.9	97.9	7.1	3.5	154.6	2.4	4.9	0.9	93.3	0.0	0.1
28-08-2019	24.9	32.6	17.2	58.8	91.3	36.4	97.8	11.6	7.6	256.2	3.2	6.0	1.1	90.9	0.0	3.8
29-08-2019	26.6	34.8	19.0	50.7	82.8	32.4	97.6	12.4	8.6	273.6	3.8	5.5	1.3	87.3	0.0	4.5
30-08-2019	28.2	36.2	20.0	51.3	80.1	32.6	97.4	12.5	8.6	276.7	3.8	5.4	1.1	75.7	0.0	4.5
31-08-2019	28.9	39.0	21.9	55.0	93.3	27.1	97.3	12.4	8.2	271.6	4.6	6.8	1.7	67.3	4.6	3.1
01-09-2019	23.2	31.5	19.2	82.5	100.0	50.2	97.4	10.1	6.5	216.2	2.7	6.8	1.1	152.3	2.5	1.5
02-09-2019	23.7	31.3	18.8	85.8	100.0	57.9	97.4	10.0	7.3	211.7	2.4	4.6	0.8	117.2	0.3	1.4
03-09-2019	25.2	36.7	20.0	80.5	100.0	38.7	97.5	10.6	7.3	228.8	2.7	6.8	0.5	242.8	0.0	1.9
04-09-2019	27.1	36.1	19.5	73.2	100.0	39.7	97.7	13.7	10.1	291.8	3.6	5.5	1.0	171.4	0.0	4.0
05-09-2019	26.7	34.8	20.7	64.5	83.9	41.6	97.8	14.3	10.0	316.5	4.9	9.1	2.4	135.4	0.0	4.5
06-09-2019	26.8	36.8	18.0	56.1	83.0	27.4	97.7	15.0	10.5	331.6	5.1	6.6	1.9	93.1	0.0	5.0
07-09-2019	29.4	38.0	22.3	53.3	76.6	29.1	97.7	15.2	10.4	335.4	6.0	8.3	2.6	77.6	0.0	5.2
08-09-2019	31.0	38.0	23.8	47.2	72.4	31.9	97.8	15.5	11.1	342.1	5.1	5.8	1.7	70.3	0.0	5.4
09-09-2019	31.3	38.7	24.7	43.9	67.0	28.2	97.5	15.6	10.6	340.2	5.8	7.3	2.1	67.7	0.0	5.4
10-09-2019	31.5	40.6	24.8	42.1	63.2	22.2	97.4	15.5	10.7	335.5	5.3	5.8	1.5	60.0	0.0	5.3
<b>TOTAL</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>21483.5</b>	<b>267.3</b>	-	-	-	<b>52.3</b>	<b>310.3</b>
<b>MEDIA</b>	23.6	31.7	16.9	63.5	89.5	38.3	97.8	10.9	7.5	249.8	3.1	5.8	1.3	122.9	0.6	3.6
<b>D.P.</b>	3.5	4.3	3.4	10.7	8.9	11.3	0.3	2.7	2.2	59.3	1.0	1.4	0.5	73.4	2.4	1.7
<b>V.MIN.</b>	11.5	16.3	5.1	42.1	63.2	22.2	97.1	2.1	-0.7	49.3	0.8	3.3	0.3	1.7	0.0	0.0
<b>V.MAX.</b>	31.5	40.6	24.8	97.9	100.0	86.3	98.5	15.6	11.1	342.1	6.0	10.9	2.6	348.9	16.8	6.5
<b>D.Ch.</b>	10															
<b>D.Ch.Agr.</b>		2														

D.P.= Desvio Padrão; VAR. = Variância; D.Ch = Dias de Chuva > 0 mm. ; D.Ch.Agr. = Dias de Chuva para agricultura >= 10 mm; V. MIN = Valor Mínimo. V. MAX = Valor Máximo; N = Número de horas de brilho do sol; Eto\_TCA e Eto\_PN-M = Evapotranspiração por Tanque Classe A e por Penman\_Monteith  
 Correio eletrônico irriga.feis@unesp.br; Fonte: <http://clima.feis.unesp.br>



### ANEXO B – Dados climáticos de Ilha Solteira referentes aos dias do ciclo do feijoeiro de inverno do ano de 2020.

Dia	TEMPERATURA °C			UMIDADE RELATIVA DO AR %			Pressão Atm kPa	Radiação Global MJ/m2.dia	Radiação Líquida MJ/m2.dia	PAR µmoles/m <sup>2</sup>	ETo PN-M mm/dia	Velocidade do vento (m/s)		Direção vento °	Chuva mm	Insolação h/dia
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima						Máxima	Média			
12-06-2020	27.2	34.8	20.8	54.3	79.1	33.6	97.5	12.2	6.4	258.6	3.2	4.4	1.1	47.2	0.0	6.5
13-06-2020	25.9	35.6	18.0	61.0	91.1	31.3	97.7	11.1	5.9	237.7	2.4	3.7	0.5	325.2	0.0	5.5
14-06-2020	25.1	34.2	16.9	66.4	100.0	35.3	97.9	10.3	5.0	217.8	2.7	6.1	1.0	122.8	0.0	4.7
15-06-2020	24.4	32.0	17.2	63.0	89.6	38.4	98.1	12.1	5.9	253.2	3.7	6.5	2.0	109.0	0.0	6.4
16-06-2020	24.7	31.4	19.1	59.9	79.7	40.4	98.1	12.3	5.9	258.6	3.5	6.5	1.8	90.6	0.0	6.6
17-06-2020	24.3	31.1	19.4	66.8	86.8	44.8	97.9	11.8	5.8	249.8	3.3	6.0	1.9	78.3	0.0	6.2
18-06-2020	24.1	31.2	18.8	66.3	88.5	44.0	97.8	11.8	5.6	248.5	3.1	6.7	1.5	62.0	0.0	6.1
19-06-2020	24.3	32.3	19.0	66.8	88.5	40.8	97.8	11.2	6.0	233.6	2.7	5.4	1.0	63.7	0.0	5.5
20-06-2020	24.2	32.8	16.5	62.9	97.4	32.1	97.9	12.5	6.6	259.2	2.7	4.9	0.8	67.4	0.0	6.8
21-06-2020	25.4	33.2	17.9	59.1	90.1	32.4	97.8	12.1	6.2	253.0	3.1	5.5	1.2	63.7	0.0	6.5
22-06-2020	24.1	32.4	16.9	58.7	89.3	33.9	97.8	12.5	6.6	257.6	2.8	5.8	0.9	65.0	0.0	6.8
23-06-2020	23.6	31.9	17.5	54.2	81.1	28.7	97.5	11.4	4.5	225.9	3.2	4.6	1.3	77.7	0.0	5.7
24-06-2020	25.1	32.9	17.5	56.1	77.4	34.1	97.4	12.0	5.6	246.6	3.5	5.8	1.5	55.7	0.0	6.3
25-06-2020	26.4	34.8	19.7	60.3	84.9	35.7	97.5	11.8	6.4	248.9	3.4	5.9	1.3	25.7	0.0	6.2
26-06-2020	24.9	32.2	18.9	74.2	99.5	47.2	97.5	9.9	5.6	209.6	2.3	5.5	0.8	83.7	0.0	4.3
27-06-2020	19.2	23.3	17.2	96.2	100.0	81.4	97.6	2.3	0.2	49.7	0.9	6.8	0.9	159.0	20.3	0.0
28-06-2020	19.8	23.7	18.1	93.0	100.0	76.9	97.9	4.4	1.9	93.9	1.2	4.5	0.8	126.9	1.0	0.0
29-06-2020	21.4	29.4	14.6	77.1	96.5	53.7	97.7	11.0	6.1	229.3	2.5	5.1	1.3	97.1	0.0	5.4
30-06-2020	24.7	31.9	19.3	65.3	90.0	39.8	97.3	12.1	7.5	258.3	3.4	6.9	1.8	31.1	0.0	5.0
01-07-2020	19.0	24.4	12.0	67.4	93.2	41.5	97.5	9.4	4.9	198.0	2.2	6.9	1.2	233.4	1.0	2.2
02-07-2020	15.9	24.3	8.2	68.1	100.0	33.2	97.7	11.7	6.4	243.5	1.8	3.5	0.4	232.7	0.0	4.5
03-07-2020	17.8	25.1	10.7	63.1	90.7	29.1	97.8	12.4	7.2	261.6	2.1	4.4	0.6	265.7	0.0	5.3
04-07-2020	21.9	31.0	12.3	57.9	90.1	38.0	97.6	12.3	7.2	258.5	2.8	4.6	1.0	101.1	0.0	5.2
05-07-2020	25.4	34.0	17.9	55.7	82.6	30.9	97.6	11.6	7.1	243.9	2.9	5.1	0.9	54.2	0.0	4.5
06-07-2020	26.2	34.8	20.0	58.9	81.0	34.8	97.5	12.2	7.0	257.9	3.4	5.6	1.3	49.2	0.0	5.1
07-07-2020	25.7	33.3	18.4	54.1	86.0	32.1	97.4	12.5	6.8	261.1	3.5	7.0	1.5	61.4	0.0	5.5
08-07-2020	22.9	32.6	17.8	65.6	90.9	36.8	97.4	11.0	6.3	231.9	3.1	6.7	1.3	254.7	0.0	3.9
09-07-2020	16.9	22.4	14.5	85.0	95.3	63.1	98.1	7.8	4.7	160.5	1.6	4.6	0.8	224.0	0.0	0.6
10-07-2020	21.5	31.6	12.8	71.5	99.9	42.3	97.7	12.5	7.6	258.7	2.4	4.5	0.6	65.7	0.0	5.4
11-07-2020	25.0	33.0	19.3	56.6	83.2	30.6	97.6	12.1	6.3	248.4	3.2	5.3	1.2	52.8	0.0	5.0
12-07-2020	25.2	34.6	18.0	61.4	89.6	35.1	97.5	12.1	7.2	251.5	2.8	4.2	0.8	16.5	0.0	5.0
13-07-2020	25.6	34.5	18.4	66.3	96.0	37.6	97.6	11.7	7.3	246.1	2.3	3.9	0.3	6.5	0.0	4.7
14-07-2020	25.4	34.6	18.1	69.5	98.0	35.1	97.7	13.3	8.5	273.7	2.8	3.9	0.6	266.4	0.0	6.2
15-07-2020	26.0	35.3	19.3	68.4	95.0	31.9	97.7	12.7	7.1	261.4	3.5	5.9	1.3	118.6	0.0	5.7
16-07-2020	24.8	33.3	17.7	59.6	85.2	32.6	97.8	12.7	6.9	258.0	3.3	5.5	1.2	95.5	0.0	5.7
17-07-2020	25.5	33.2	19.4	53.8	85.2	29.6	97.8	12.9	7.1	263.1	3.2	5.0	1.0	67.4	0.0	5.9
18-07-2020	24.9	33.1	17.6	51.8	72.2	26.7	97.8	13.3	7.1	270.3	3.7	7.2	1.4	67.7	0.0	6.3
19-07-2020	23.8	30.4	19.0	54.6	76.5	31.5	97.8	13.5	6.7	273.2	3.6	6.1	1.5	72.0	0.0	6.5
20-07-2020	24.0	31.9	16.8	54.6	76.3	35.2	97.8	13.3	6.6	268.1	3.5	5.1	1.4	75.9	0.0	6.3
21-07-2020	24.2	32.4	16.9	56.5	87.5	32.5	97.7	13.7	7.4	278.0	3.2	5.8	1.1	63.1	0.0	6.8
22-07-2020	23.4	33.2	14.0	63.3	99.2	32.4	97.6	13.7	7.6	277.5	2.8	4.3	0.6	88.4	0.0	6.7
23-07-2020	24.1	33.0	15.4	60.1	96.7	31.4	97.6	13.6	7.5	277.0	2.8	4.0	0.6	66.6	0.0	6.7
24-07-2020	24.3	33.1	17.2	53.3	84.0	28.7	97.6	13.8	6.6	278.7	3.2	6.0	1.0	56.1	0.0	6.9
25-07-2020	22.8	31.2	16.3	62.5	87.5	38.8	97.9	13.6	6.0	276.7	3.3	4.9	1.3	247.3	0.0	6.7

26-07-2020	21.5	32.3	13.0	70.6	98.4	33.2	97.9	13.6	6.4	271.5	2.6	4.4	0.6	53.0	0.0	6.7
27-07-2020	24.5	33.5	15.6	58.9	96.3	30.7	97.7	13.9	6.8	281.3	3.5	6.1	1.2	65.7	0.0	7.0
28-07-2020	25.8	35.3	18.2	54.8	87.6	28.9	97.7	13.2	6.6	268.8	3.2	5.7	0.8	6.3	0.0	6.3
29-07-2020	23.4	31.1	17.0	73.6	97.4	43.1	97.8	13.1	6.5	265.1	3.0	5.0	1.1	244.8	0.0	6.2
30-07-2020	21.6	29.0	13.8	72.0	100.0	47.7	98.0	12.8	5.8	255.6	2.7	5.9	1.1	144.6	0.0	5.8
31-07-2020	23.2	32.3	17.3	63.7	83.0	40.2	98.1	12.3	5.8	247.5	3.1	5.5	1.1	127.2	0.0	4.2
01-08-2020	24.3	32.5	17.5	59.2	86.3	37.6	98.1	13.0	6.3	265.3	3.8	5.9	1.8	113.2	0.0	4.7
02-08-2020	23.8	32.6	15.7	53.9	80.7	32.9	98.2	14.3	6.1	286.4	3.8	9.1	1.4	129.3	0.0	5.8
03-08-2020	23.8	31.5	16.9	47.5	75.0	28.7	98.3	14.5	6.1	289.6	3.9	5.6	1.5	105.2	0.0	6.0
04-08-2020	23.5	30.9	16.1	44.9	65.4	27.8	98.3	14.8	6.4	293.3	3.9	6.6	1.5	80.9	0.0	6.2
05-08-2020	23.5	31.5	16.1	43.8	66.5	25.1	98.2	15.1	6.6	297.3	3.8	6.8	1.3	81.4	0.0	6.4
06-08-2020	23.7	31.6	15.3	46.7	71.4	29.2	98.2	15.0	6.6	298.1	3.8	5.7	1.3	85.8	0.0	6.4
07-08-2020	22.7	31.6	14.0	48.9	77.0	24.4	98.2	15.0	6.9	299.4	3.4	5.2	1.0	71.5	0.0	6.4
08-08-2020	22.9	32.2	13.6	55.2	89.2	28.8	98.1	15.0	7.4	302.4	3.2	5.4	0.8	69.6	0.0	6.4
09-08-2020	24.1	32.7	14.9	53.7	96.9	25.5	98.0	15.0	7.3	300.2	3.2	5.5	0.8	51.8	0.0	6.4
10-08-2020	24.7	33.7	15.9	53.1	88.0	28.7	97.6	15.1	7.4	303.1	3.7	5.4	1.1	62.1	0.0	6.5
11-08-2020	25.8	35.2	17.9	51.3	81.3	27.2	97.5	12.9	5.9	257.9	3.6	5.3	1.1	58.1	0.0	4.7
12-08-2020	26.7	35.6	17.3	50.2	89.0	26.0	97.2	13.3	6.3	264.5	3.9	7.1	1.3	39.1	0.0	5.1
13-08-2020	28.2	37.2	18.8	47.6	84.8	25.8	97.2	13.9	7.1	280.1	4.0	5.5	1.2	29.0	0.0	5.5
14-08-2020	29.7	37.6	22.8	43.8	62.8	26.7	97.1	14.6	7.5	295.3	4.7	6.4	1.6	36.8	0.0	6.1
15-08-2020	30.3	39.0	23.0	42.5	64.3	23.9	96.9	14.3	7.2	291.8	4.6	5.8	1.4	19.4	0.0	5.9
16-08-2020	24.8	29.7	20.8	65.2	82.3	42.2	97.3	8.1	2.6	153.6	3.3	7.0	2.1	145.2	0.0	0.9
17-08-2020	23.9	32.5	20.5	71.6	84.9	43.8	97.4	10.1	4.8	200.1	3.6	8.0	2.0	121.6	0.0	2.5
18-08-2020	26.3	35.6	19.4	63.8	88.1	35.4	97.1	13.9	7.3	273.9	3.8	5.7	1.2	93.1	0.0	5.5
19-08-2020	24.1	32.5	19.3	72.3	94.8	46.3	97.2	13.6	6.7	269.0	3.4	7.2	1.3	209.1	0.0	5.3
20-08-2020	19.3	26.3	14.9	72.0	90.6	46.4	98.0	11.0	5.2	214.3	2.9	7.6	1.7	200.2	0.0	3.2
21-08-2020	12.3	15.3	10.7	94.0	100.0	83.0	98.3	1.7	-0.5	38.6	0.8	6.4	1.2	220.8	1.0	0.0
22-08-2020	15.9	23.4	10.2	73.8	100.0	45.7	98.2	15.2	8.7	299.8	2.9	6.7	1.4	131.6	0.3	6.6
23-08-2020	20.5	29.4	13.1	62.0	86.3	35.7	97.9	16.0	8.3	327.9	4.3	6.8	2.3	136.1	0.0	7.3
24-08-2020	23.4	32.3	16.1	55.6	75.4	39.5	97.7	15.2	7.9	311.5	4.6	6.1	2.2	119.1	0.0	6.7
25-08-2020	24.3	33.7	16.6	44.1	69.4	23.3	97.6	15.8	7.3	320.6	5.6	7.5	2.4	123.2	0.0	7.2
26-08-2020	23.9	34.6	15.7	40.9	68.7	15.8	97.6	16.8	7.5	332.2	5.3	5.9	1.8	105.7	0.0	8.0
27-08-2020	25.0	36.1	13.0	36.4	72.2	14.1	97.6	17.4	7.5	337.7	4.6	5.3	1.2	99.8	0.0	8.5
28-08-2020	25.6	36.2	14.7	42.5	78.3	20.7	97.5	16.9	8.6	335.0	4.1	5.5	0.9	57.6	0.0	8.2
29-08-2020	26.8	36.2	15.8	47.6	92.0	23.7	97.3	17.0	9.0	338.1	4.2	6.2	1.0	67.3	0.0	8.2
30-08-2020	28.7	39.8	17.2	43.6	89.2	19.2	97.3	16.7	8.7	332.3	4.5	5.9	1.0	53.7	0.0	8.0
31-08-2020	28.5	38.8	17.1	45.0	90.3	21.3	97.6	16.6	8.4	326.7	4.7	5.3	1.2	87.3	0.0	6.0
01-09-2020	29.0	37.7	20.5	49.6	82.4	23.8	97.7	16.7	8.2	331.4	5.7	6.9	2.1	112.1	0.0	6.1
02-09-2020	28.5	36.4	21.4	48.6	80.0	26.4	97.5	16.6	8.4	327.7	5.6	7.2	2.2	92.3	0.0	6.1
03-09-2020	29.3	37.8	20.7	40.5	70.7	22.7	97.4	16.6	8.0	327.5	5.2	7.8	1.6	72.0	0.0	6.1
04-09-2020	29.7	38.4	19.5	40.0	78.6	22.7	97.5	16.8	8.5	334.2	5.1	6.5	1.5	67.9	0.0	6.2
<b>TOTAL</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22313.7	286.2	-	-	-	23.6	475.1
<b>MEDIA</b>	24.1	32.4	16.9	59.4	86.4	34.9	97.7	12.9	6.5	262.5	3.4	5.8	1.2	101.7	0.3	5.6
<b>D.P.</b>	3.1	4.0	2.8	12.0	9.6	12.1	0.3	2.8	1.6	53.9	1.0	1.1	0.4	67.0	2.2	1.7
<b>V.MIN.</b>	12.3	15.3	8.2	36.4	62.8	14.1	96.9	1.7	-0.5	38.6	0.8	3.5	0.3	6.3	0.0	0.0
<b>V.MAX.</b>	30.3	39.8	23.0	96.2	100.0	83.0	98.3	17.4	9.0	338.1	5.7	9.1	2.4	325.2	20.3	8.5
<b>D.Ch.</b>	5															
<b>D.Ch.Agr.</b>		1														

D.P.= Desvio Padrão; VAR. = Variância; D.Ch = Dias de Chuva > 0 mm. ; D.Ch.Agr. = Dias de Chuva para agricultura >= 10 mm; V.MIN = Valor Mínimo. V. MAX = Valor Máximo; N = Número de horas de brilho do sol; Eto\_TCA e Eto\_PN-M = Evapotranspiração por Tanque Classe A e por Penman\_Monteith

Correio eletrônico irriga.feis@unesp.br; Fonte: <http://clima.feis.unesp.br>