



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO CAMPUS MORRINHOS

ANÁLISE DE CRESCIMENTO DE QUATRO CULTIVARES DE FEIJOEIRO-COMUM
EM FUNÇÃO DOS GRAUS-DIA ACUMULADOS

Autor (a): Ludmilla Ferreira Justino

Orientador (a): Emerson Trogello

Morrinhos, GO

Dezembro, 2017.

ANÁLISE DE CRESCIMENTO DE QUATRO CULTIVARES DE FEIJOEIRO-COMUM
EM FUNÇÃO DOS GRAUS-DIA ACUMULADOS

Autor (a): Ludmilla Ferreira Justino

Orientador (a): Emerson Trogello

TCC apresentado como parte das exigências
para obtenção de título de Bacharel em
Agronomia, do Instituto Federal Goiano –
Campus Morrinhos.

Morrinhos, GO

Dezembro, 2017.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos**

J96a Justino, Ludmilla Ferreira.

Análise de crescimento de quatro cultivares de feijoeiro-comum em função dos graus-dia acumulados. / Ludmilla Ferreira Justino. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2017.
25 f. : il. color.

Orientador: Dr. Emerson Trogello.

Coorientador: Dr. Alexandre Bryan Heinemann.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Bacharelado em Agronomia, 2017.

1. *Phaseolus vulgaris* L. 2. Fenologia. 3. Necessidade térmica. I. Trogello, Emerson. II. Heinemann, Alexandre Bryan. III. Instituto Federal Goiano. Curso de Bacharelado em Agronomia. IV. Título

CDU 635.652

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de conclusão de curso a minha família, que de muitas formas me incentivou e ajudou para que fosse possível sua concretização.

“Mesmo que a vida pareça difícil, há sempre algo que você pode fazer para ter sucesso nela.”

Stephen Hawking

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe Edvânia F. S. Justino e ao meu pai Osvaldo Justino pela força, confiança e amor incondicional. Por tornarem possíveis todas as conquistas e acreditarem em minha capacidade, serei imensamente grata.

Ao meu irmão Luiz Fernando F. Justino, que de onde estiver sempre me fortalece.

Ao meu namorado Ricardo S. Ribeiro por toda a ajuda, por me incentivar todas as vezes que pensei em desistir e por aceitar a minha ausência quando necessário.

A todos os familiares, irmãos, avós, tios, primos e amigos que torceram e acreditaram na conclusão deste curso, fico muito grata.

Ao meu orientador Emerson Trogello, pela confiança e credibilidade na realização deste trabalho.

Ao meu co-orientador Alexandre Bryan Heinemann, pelo apoio e confiança.

A Embrapa Arroz e feijão pela colaboração na execução deste trabalho.

A todos os professores que contribuíram para minha formação.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos.

Obrigada!

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

RESUMO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é considerado uma das culturas mais importantes no Brasil, sendo que o feijão é um dos principais elementos que constituem a dieta alimentar do povo brasileiro. O estudo das características de cultivares de feijoeiro em regiões distintas é importante para se conhecer o máximo potencial destas variedades em diferentes condições ambientais. Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar o desenvolvimento fenológico e fisiologia, associados aos Graus-dia acumulados, de quatro variedades de feijoeiro-comum na região de Morrinhos, Goiás em duas épocas de semeadura. O experimento foi desenvolvido no campo experimental do Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, entre os meses de abril e agosto, onde se utilizaram as cultivares Pérola, BRS Estilo, BRS Esplendor e IPR Uirapuru. O delineamento foi em blocos casualizados com 6 repetições. As avaliações realizadas foram Índice de Área Foliar (IAF), Biomassa, Desenvolvimento Fenológico e Teor de clorofila. O IAF máximo de todas as cultivares foi observado entre 600 e 800 graus-dia acumulados. A cultivar Pérola apresentou maior acúmulo de biomassa de folhas, caule e vagens e maior teor de clorofila. A cultivar Esplendor demonstrou maior precocidade que as demais. A análise de crescimento é uma ferramenta essencial no estudo da cultura do feijoeiro.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L. Fenologia. Necessidade térmica. GDA. Crescimento.

ABSTRACT

Growth analysis of four common bean cultivars depending on degree-day accumulated

The bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is considered one of the most important crops in Brazil, being the bean is one of the main elements that constitute the diet of the Brazilian people. The study of the characteristics to varieties of bean in distinct regions is important to know the potential maximum of these varieties in different ambient conditions. In such a way, it was objectified with this work to evaluate the phenological development and physiology, associates to the degree-day accumulated, of four varieties of common bean in the region of Morrinhos, Goiás at two times of sowing. The experiment was developed in the experimental field of the Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, enters the months of April and August, where if they had used to varieties them Pérola, BRS Estilo, BRS Esplendor and IPR Uirapuru. The delineation block-type was randomized with 6 repetitions. The carried through evaluations had been Index of Foliar Area (IAF), Biomass, Development phenological and Chlorophyll content. The maximum IAF of all cultivars was observed between 600 and 800 degree-day accumulated. To varieties Pérola it presented greater accumulation of leaf biomass, stalk and string beans and greater text of Chlorophyll. The Esplendor varieties showed a higher precocity than the others. Growth analysis is an essential tool in the study of bean culture.

Keywords: *Phaseolus vulgaris* L. Phenology. Thermal need. GDA. Growth.

INTRODUÇÃO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é considerado uma das culturas mais importantes no Brasil, sendo que o feijão é um dos componentes básicos da alimentação do povo brasileiro, podendo ser cultivado em diferentes épocas, sistemas de cultivo e condições edafoclimáticas diversas (Carneiro 2002).

O cultivo do feijão-comum é realizado em várias regiões do Brasil, por diferentes tipos de produtores com níveis tecnológicos variados. Porém a agricultura familiar ainda é responsável por grande parte da produção de feijão no país (Silva & Wander 2013).

O feijão tem um papel socioeconômico muito importante na Região Central-Brasileira, onde mais de 85% dos municípios produzem o grão nas três safras, o que representa uma fonte de renda para os trabalhadores rurais (Barbosa & Gonzaga 2012).

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB 2017), para a temporada 2016/2017, na 1ª safra, foi estimado um incremento de 18,3% na produtividade do feijão, comparado com a safra anterior, em decorrência do comportamento favorável do clima.

O estudo das características de cultivares de feijoeiro em regiões distintas é importante para se conhecer o máximo potencial destas variedades em diferentes condições ambientais (Rodrigues et al. 2002) sendo que a avaliação do desempenho de linhagens em locais estratégicos possibilita o reconhecimento das mais propícias a região onde são avaliadas (Carbonell et al. 2007).

Na cultura do feijoeiro, a temperatura é um dos aspectos mais determinantes, afetando diretamente o desenvolvimento. O cálculo dos graus-dia acumulados (GDA) relaciona o desenvolvimento vegetal com a temperatura média durante o seu ciclo, ou seja, a quantidade de calor que a planta necessita para completar cada estágio (Brunini et al. 1976). O GDA pode auxiliar na identificação da duração de estádios fenológicos específicos ou do ciclo total da cultura.

As análises feitas durante o desenvolvimento do feijoeiro são de fundamental importância e permitem avaliar a contribuição de cada órgão no crescimento final da planta (Andrade et al. 2009). Dentre elas, a avaliação do teor de clorofila, afim de mensurar a eficiência fotossintética, o acompanhamento dos estádios fenológicos, como forma de

quantificar o crescimento da planta em diferentes fases, a medida de lâmina foliar, importante na determinação da área fotossinteticamente ativa e o acúmulo de biomassa, fator diretamente relacionado a produtividade.

No mercado brasileiro existem cultivares de boa aceitação comercial, dentre elas estão as cultivares Pérola, BRS Estilo, BRS Esplendor e IPR Uirapuru. As cultivares Pérola e BRS Estilo foram lançadas pela Embrapa Arroz e Feijão em 1994 e 2009, respectivamente. Ambas são do grupo comercial Carioca, possuem hábito de crescimento indeterminado e ciclo normal. As cultivares BRS Esplendor e IPR Uirapuru são do grupo comercial preto, possuem ciclo normal e hábito de crescimento indeterminado, sendo que a primeira foi desenvolvida pela Embrapa Arroz e Feijão em 2008, e a segunda pelo Instituto Agrônomo do Paraná, em 2000.

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desenvolvimento fenológico e fisiologia, associados aos Graus-dia acumulados, de quatro variedades de feijoeiro-comum na região de Morrinhos, Goiás em duas épocas de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no campo experimental do Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, com coordenadas geográficas 17° 43' Latitude Sul e 49° 05' Longitude Oeste e com altitude de 771 metros. A precipitação pluvial média anual do município é 1346mm e a temperatura média anual de 23,3°C.

O trabalho foi conduzido entre os meses de abril e setembro, onde se utilizaram as cultivares Pérola, BRS Estilo, BRS Esplendor e IPR Uirapuru, sendo as duas primeiras variedades cariocas e as subsequentes, variedades de feijão preto. O delineamento foi em blocos casualizados com 6 repetições. As parcelas foram constituídas por 10 linhas com 5 metros de comprimento cada.

A primeira época foi semeada dia 18 de abril de 2017 e a segunda época dia 12 de maio de 2017, ambas em plantio direto e com prévio tratamento de sementes. A semeadura foi realizada com 0,5m entre linhas e com 15 sementes por metro linear, em área irrigada por pivô central, com lâmina de 6 mm de dois em dois dias, totalizando cerca de 312 mm na primeira e 318 mm na segunda época, da semeadura até a maturidade fisiológica.

O controle de plantas daninhas foi feito com capina manual, roçagem e tratamento químico, sempre que necessário. O controle de pragas e doenças foi realizado de acordo com as recomendações para a cultura.

A adubação de base contou com 500kg/ha do formulado 4-14-8 e a adubação de cobertura com 60Kg/ha de nitrogênio aos 30 dias.

Tabela 1: Características químicas do solo, na profundidade de 0-20 cm da área experimental do Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos.

pH	MO	P	H+Al	K	Ca	Mg	Sb	CTC	V
CaCl ₂	g/Kg	mg/dm ³	—————			cmolc/dm ³ —————			%
5.6	23	22	1.5	0.379	3.0	0.8	4.179	5.68	73

Os dados climáticos (Figura 1) foram monitorados diariamente pela estação meteorológica do Campus e as irrigações foram realizadas de 2 em 2 dias por pivô central.

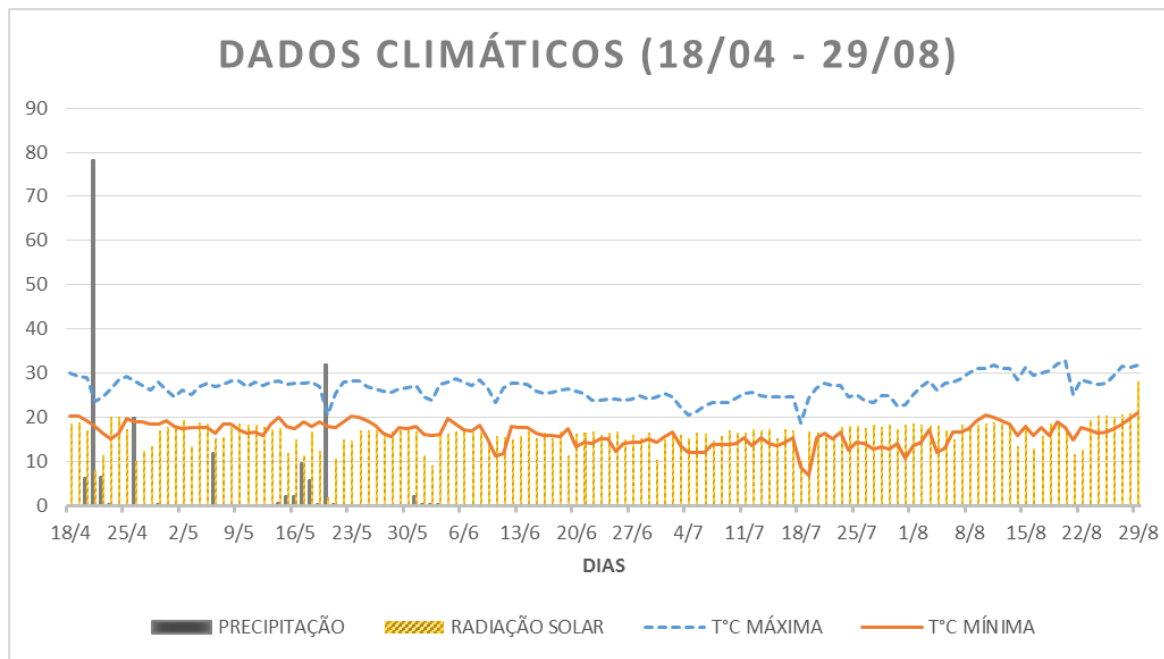


Figura 1. Dados climáticos do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, no período experimental. Precipitação (mm), Radiação solar (MJ m⁻²), Temperatura Máxima (°C) e Temperatura Mínima (°C).

Avaliações:

IAF (Índice de Área Foliar): Realizada quinzenalmente, utilizando uma planta representativa por parcela, onde foram retiradas todas as folhas da planta, e colocadas em uma superfície plana para serem fotografadas. Posteriormente as fotos foram manipuladas pelo software SISCOB, resultando na área foliar em cm². A partir da área foliar obtida, foi calculado o IAF, definido pela relação entre a área foliar média de uma planta, em m² e a superfície do terreno em m²: $IAF = \frac{\text{m}^2 \text{ de folhas}}{\text{m}^2 \text{ de solo}}$.

Biomassa: Realizada quinzenalmente, utilizando uma planta representativa por parcela, onde foi feita a separação das partes da planta e obtenção da sua massa fresca através de balança de precisão. As partes foram colocadas em sacos de papel pardo identificados e levadas a estufa para secagem a 65°C por 3 dias. Após a secagem das amostras, realizou-se a pesagem para obtenção da massa seca.

Teor de Clorofila: As análises foram feitas semanalmente, utilizando o medidor de clorofila portátil SPAD-502-PLUS. As medições foram realizadas em três plantas por parcela, no último trifólio completamente expandido.

Fenologia: Realizada três vezes por semana, em uma planta específica por parcela, desde a emergência até a colheita. A metodologia de descrição dos estádios fenológicos utilizada foi proposta por Fehr e Caviness (1977), que divide os estádios em vegetativos e reprodutivos. As fases vegetativas são classificadas em VE: emergência dos cotilédones; VC: cotilédones completamente abertos e expandidos; V1: folhas unifoliadas completamente desenvolvidas; V2: primeira folha trifoliada completamente desenvolvida; V3: segunda folha trifoliada completamente desenvolvida, e assim sucessivamente para V4, V5, V6, V7, V8, V9..., Vn. Os estádios reprodutivos são descritos como R1: início do florescimento; R2: florescimento pleno; R3: início da formação de vagem; R4: vagem completamente desenvolvida; R5: início do enchimento de grão; R6: Grão cheio; R7: início da maturação; R8: maturação fisiológica.

Cálculo da soma de Graus-dia acumulados:

As avaliações de biomassa, área foliar, fenologia e teor de clorofila foram realizadas com base na soma de graus-dia acumulados, expressa pela equação:

$$GDA = \sum_1^N = \left(\frac{T_{max} + T_{min}}{2} \right) - T_b$$

Em que temperatura base (T_b) foi considerada a de 10 °C (Manfron et al.1993), temperatura máxima (T_{max}) e temperatura mínima (T_{min}) de acordo com os dados colhidos na estação meteorológica.

Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística descritiva e comparados por meio de gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações do Índice de Área Foliar da primeira época (Figura 2.A), as quatro cultivares apresentaram aumento similar da expansão do limbo foliar desde o início do desenvolvimento até os 400 graus-dia acumulados. A cultivar Estilo apresentou maior área foliar que as demais aos 500 GDA (4,64) e a cultivar Uirapuru apresentou menor IAF até os 700 GDA, e após, ocorreu pouca variação. A cultivar Esplendor obteve maior IAF (6,13) quando atingiu o acúmulo de 700 graus-dia aos 58 dias, semelhante ao observado por Urchei et al. (2000). A cultivar Pérola apresentou máximo de área foliar aos 700 GDA com 5,16 m² de folha por m² de solo, entretanto aos 800 GDA a mesma apresentou uma grande queda no seu IAF, que muito provavelmente se deve a sensibilidade da cultivar à ação fitotóxica do herbicida fomezafem, aplicado neste estágio fenológico para o controle de leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.). Já aos 900 GDA a mesma retoma o crescimento de IAF, supostamente devido à alta capacidade de adaptação e plasticidade desta cultivar (Jauer et al. 2003).

Na segunda época, observou-se um comportamento similar entre as cultivares Pérola, Estilo e Uirapuru (Figura 2.B), com aumento da área foliar até o início do enchimento de grãos e decréscimo pela redução da formação de folhas e aumento da senescência (Jauer et al. 2003). A cultivar esplendor obteve resultado muito superior às demais próximo ao início do enchimento de grãos, o que corresponde a 600 graus-dia acumulados (Figura 2.B), como constatado a campo, onde a cultivar apresentou adiantamento de seu ciclo, quando comparada com as outras cultivares avaliadas.

Na comparação entre as épocas, nota-se diferença significativa, onde na primeira época o IAF máximo de todas as cultivares foi superior ao da segunda. Este fato, possivelmente não se deve as variações entre temperatura máxima e mínima, pois houveram poucas variações. Durante a primeira época de plantio, houve maior incidência de chuvas, sugerindo que a interação de fatores climáticos pode ter determinado o melhor desempenho neste período.

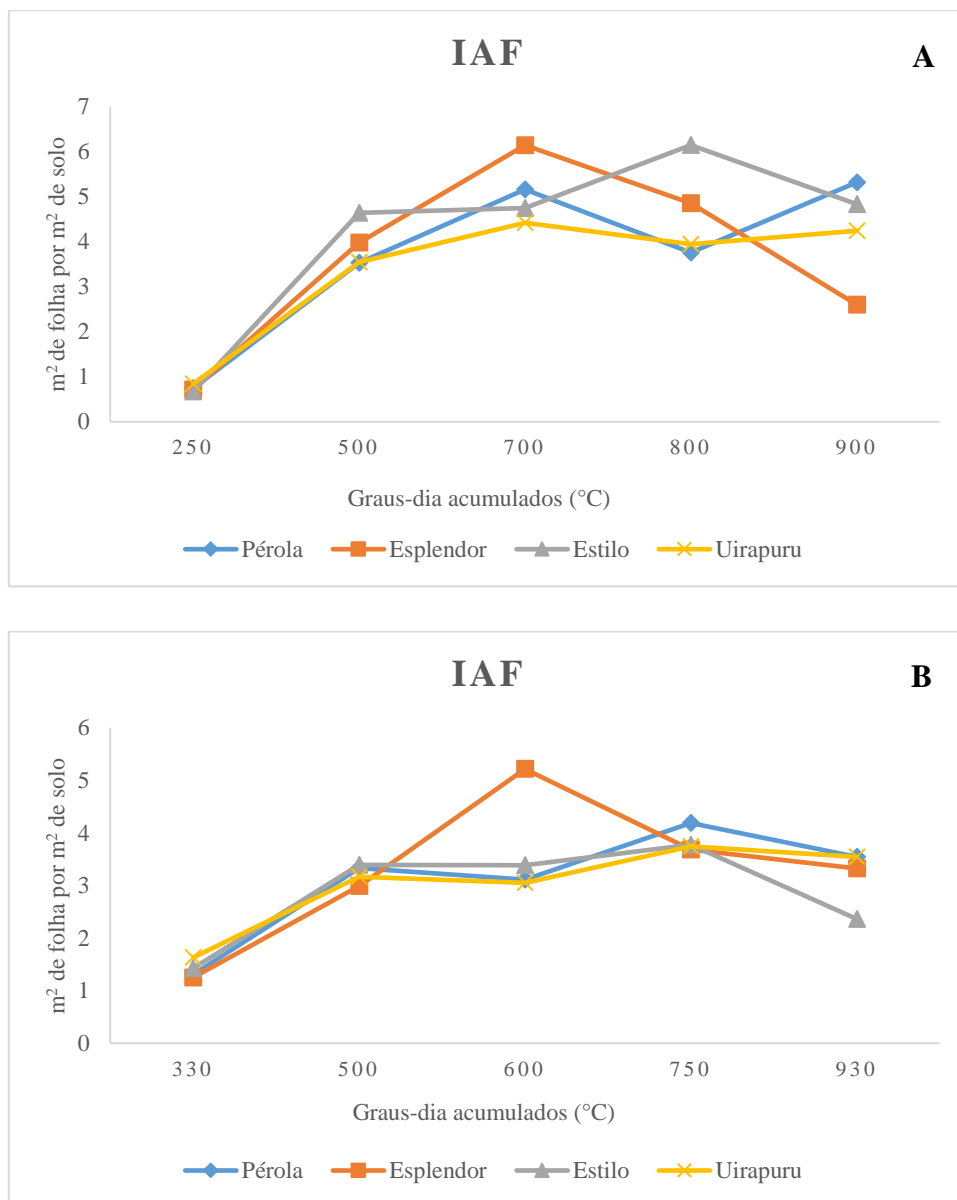


Figura 2 - A) Índice de Área Foliar, em razão da soma de Graus-dia acumulados, na primeira época de plantio (abril/2017). B) Índice de Área Foliar, em razão da soma de Graus-dia acumulados, na segunda época de plantio (maio/2017).

A avaliação de biomassa das folhas do plantio de primeira época demonstrou grande diferença entre as cultivares, em que aos 700 GDA se destaca a Esplendor e aos 800 GDA a Uirapuru, como observado no trabalho de Gomes et al. (2000) que verificaram maior acúmulo de biomassa de folhas entre 56 e 63 dias. O máximo de biomassa acumulada foi adquirido pela cultivar Pérola, com 2.357,53 kg de matéria seca por hectare, seguido pelas cultivares Esplendor, com 2.357,3 kg, Uirapuru com 2.222,6 kg e Estilo com 1.917,07 kg. Nota-se que todas as cultivares, exceto a Pérola, apresentaram aumento de biomassa durante o desenvolvimento, seguido do decréscimo ao final do ciclo (Figura 3.A).

A partir dos gráficos, pode-se observar que a o acúmulo de biomassa se correlaciona com o Índice de Área Foliar, pois nas duas épocas o máximo de ambos se coincidem, como descrito por Urchei et al. (2000).

Na segunda época (Figura 3.B), verifica-se que o desempenho de todas as cultivares foi inferior ao apresentado na primeira época. O máximo acúmulo de biomassa de folhas foi obtido pela cultivar Esplendor com 1.941,43 kg de matéria seca por hectare aos 700 GDA, antecedendo às outras cultivares. As cultivares Pérola, Uirapuru e Estilo obtiveram 1.936,73, 1.323,2 e 1.283,33 kg de matéria seca por hectare, respectivamente (Figura 3.B).

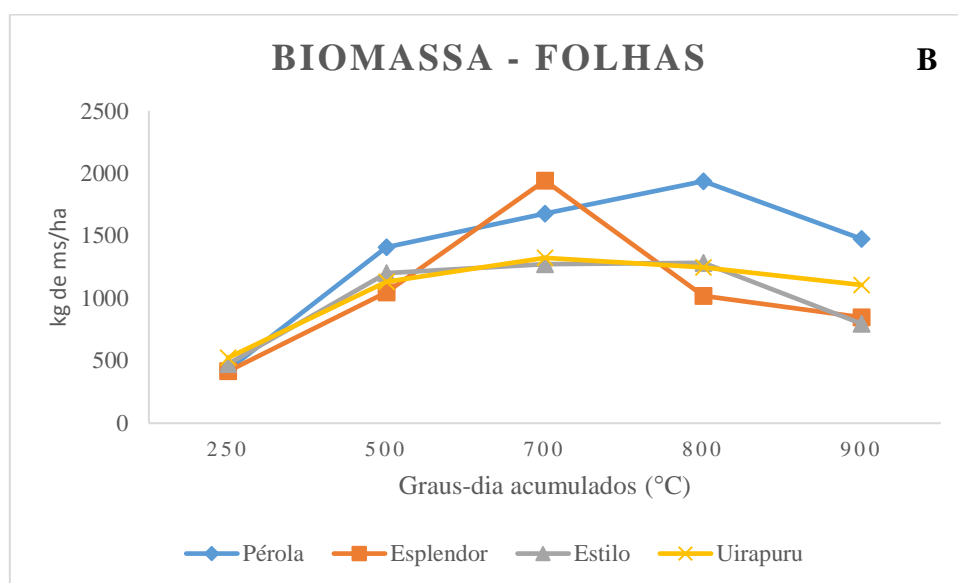
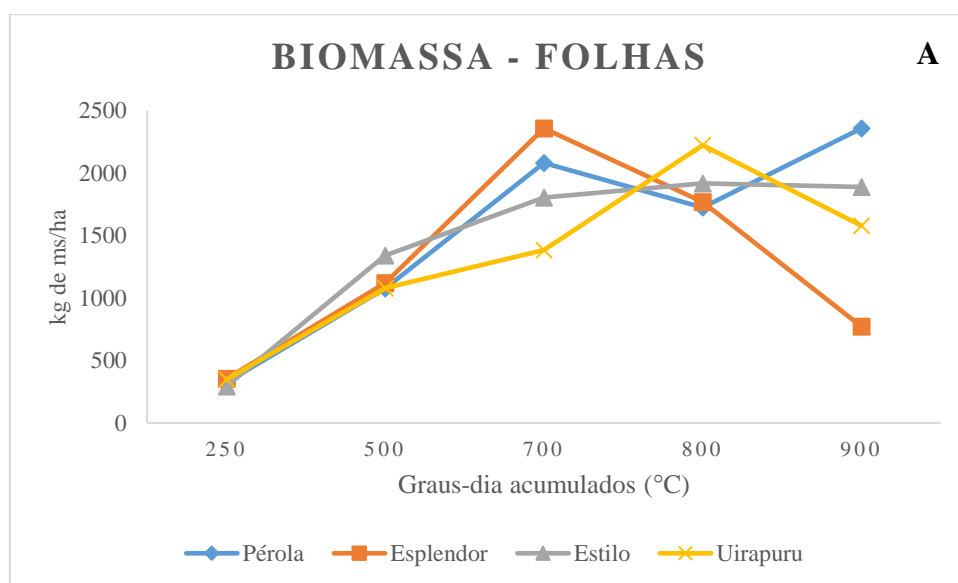


Figura 3 – A) Biomassa das folhas em kg/ha, em razão da soma de Graus-dia acumulados, na primeira época de plantio (abril/2017). B) Biomassa das folhas em kg/ha, em razão da soma de Graus-dia acumulados, na segunda época de plantio (maio/2017).

Na avaliação de biomassa de caule da primeira época, nota-se que as cultivares Pérola, Estilo e Uirapuru apresentaram o máximo acúmulo aos 900 GDA, porém a cultivar Esplendor chega a este período com menor biomassa, devido possivelmente a antecipação do ciclo apresentada pela cultivar, que neste momento já estaria iniciando a maturação (Figura 4.A).

Na segunda época (Figura 4.B) todas as cultivares apresentaram resultados inferiores a primeira, sugerindo que o período em que foi cultivado a primeira época tenha favorecido a cultura.

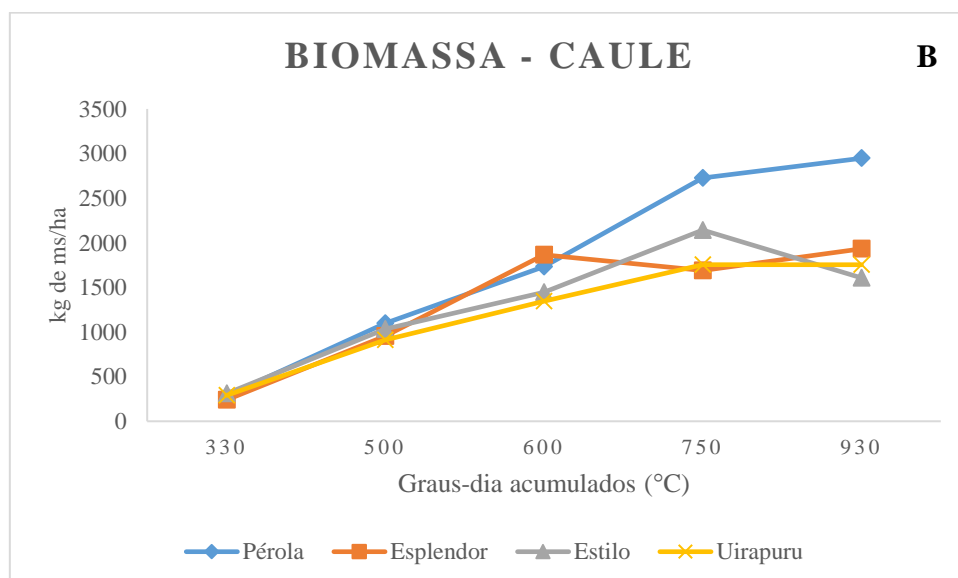
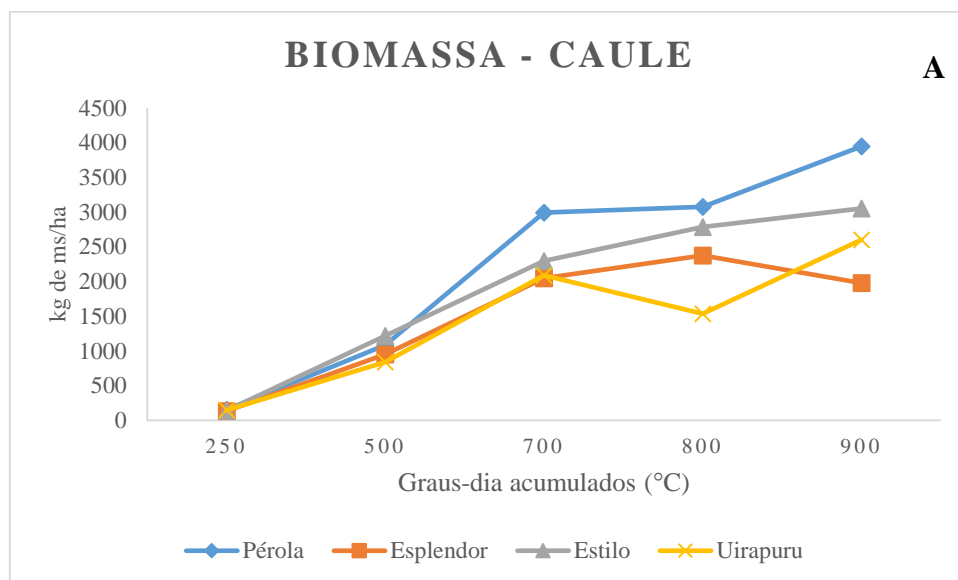
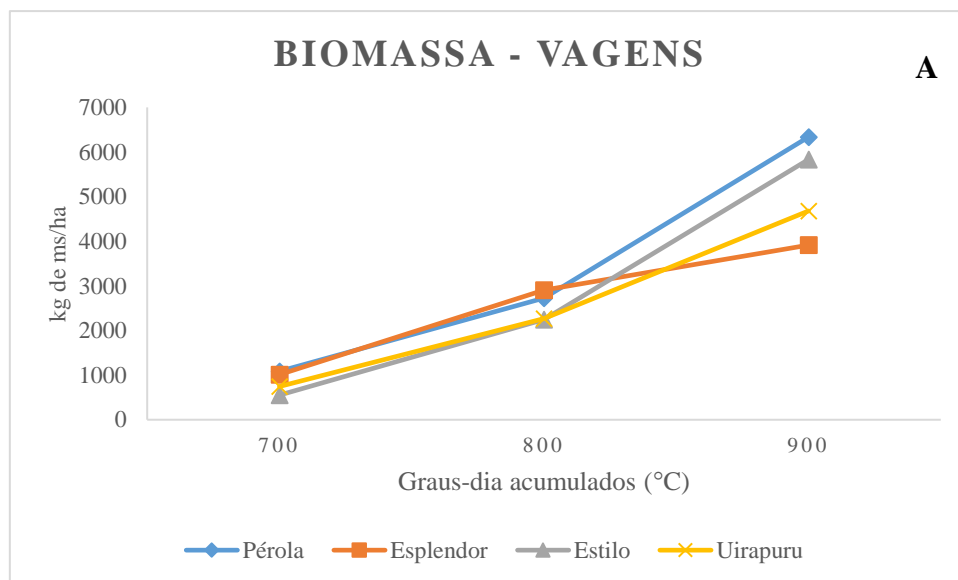


Figura 4 – A) Biomassa do caule em kg/ha, em razão da soma de Graus-dia acumulados, na primeira época de plantio (abril/2017). B) Biomassa do caule em kg/ha, em razão da soma de Graus-dia acumulados, na segunda época de plantio (maio/2017).

Na avaliação de biomassa de vagens, observou-se crescimento contínuo durante o ciclo em todas as cultivares e nas duas épocas de plantio. Na primeira época (Figura 5.A), o máximo de acúmulo ocorreu aos 900 GDA, onde a cultivar Pérola apresentou maior biomassa (6336,73 kg de matéria seca por hectare), seguida pela Estilo (5831,7 kg), Uirapuru (4679,46 kg) e Esplendor (3914,03 kg).

Na segunda época, as cultivares Pérola e Esplendor obtiveram maior acúmulo de biomassa de vagens, com 6.715,93 e 5.048,1 kg de matéria seca por hectare, respectivamente, seguidos da cultivar Uirapuru, com 4.387,53 e da Estilo com 3976,26 kg de matéria seca por hectare (Figura 5.B).

De acordo com Gomes et al. (2000), o acúmulo de matéria seca inicia-se nas folhas, difunde para o caule e por fim, concentra-se nas vagens, tendência que pode ser observada na cultivar Esplendor.



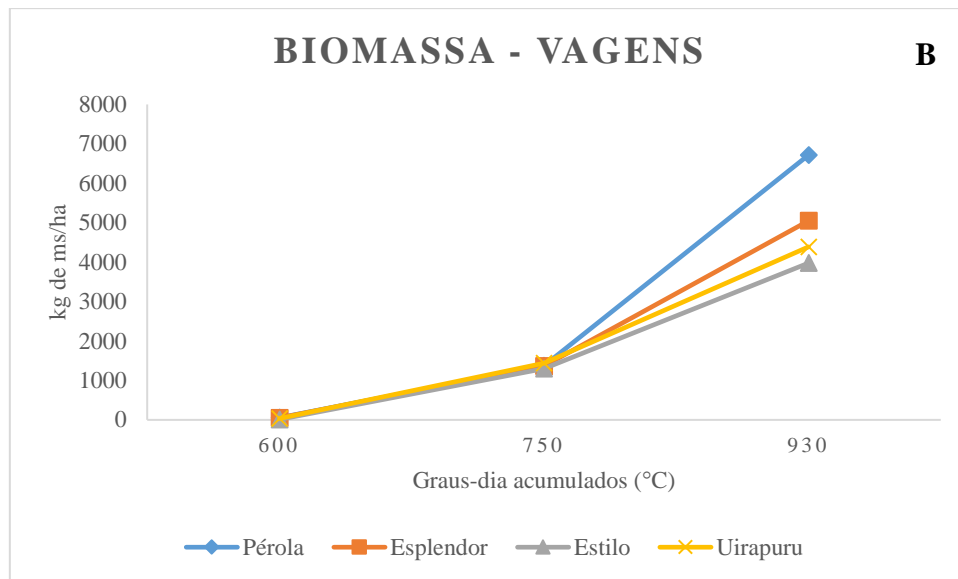


Figura 5 – A) Biomassa da vagem em kg/ha, em razão da soma de Graus-dia acumulados, na primeira época de plantio (abril/2017). B) Biomassa da vagem em kg/ha, em razão da soma de Graus-dia acumulados, na segunda época de plantio (maio/2017).

Na avaliação do teor de clorofila da primeira época, a cultivar Pérola apresentou resultados superiores entre os estádios V3 e R4, atingindo o máximo em R2, com 43,7 unidades SPAD. As demais cultivares obtiveram valores semelhantes durante todo o ciclo, variando entre 26,2 unidades SPAD em V2 e 40,8, próximo ao estágio R4 (Figura 6.A).

Silveira et. al. (2003), trabalhando com duas cultivares de feijão, sendo que uma delas é a cultivar Pérola, observou resultados superiores para a mesma, justificando que ela possui a cor verde mais acentuada e que os maiores valores de unidade SPAD foram constatados em maiores DAE (dias após a emergência), fatos também observados no presente trabalho.

Na segunda época (Figura 6.B), novamente nota-se um comportamento muito semelhante entre as cultivares, destacando-se a Pérola entre os estádios V10 e R6. A tendência seria que obtivesse valores menores no início do desenvolvimento com aumento no decorrer dos estádios fenológicos, porém é possível notar a redução dos valores de teor de clorofila no estágio R2 em todas as cultivares, causada possivelmente, por fatores externos, como a deficiência de nitrogênio.

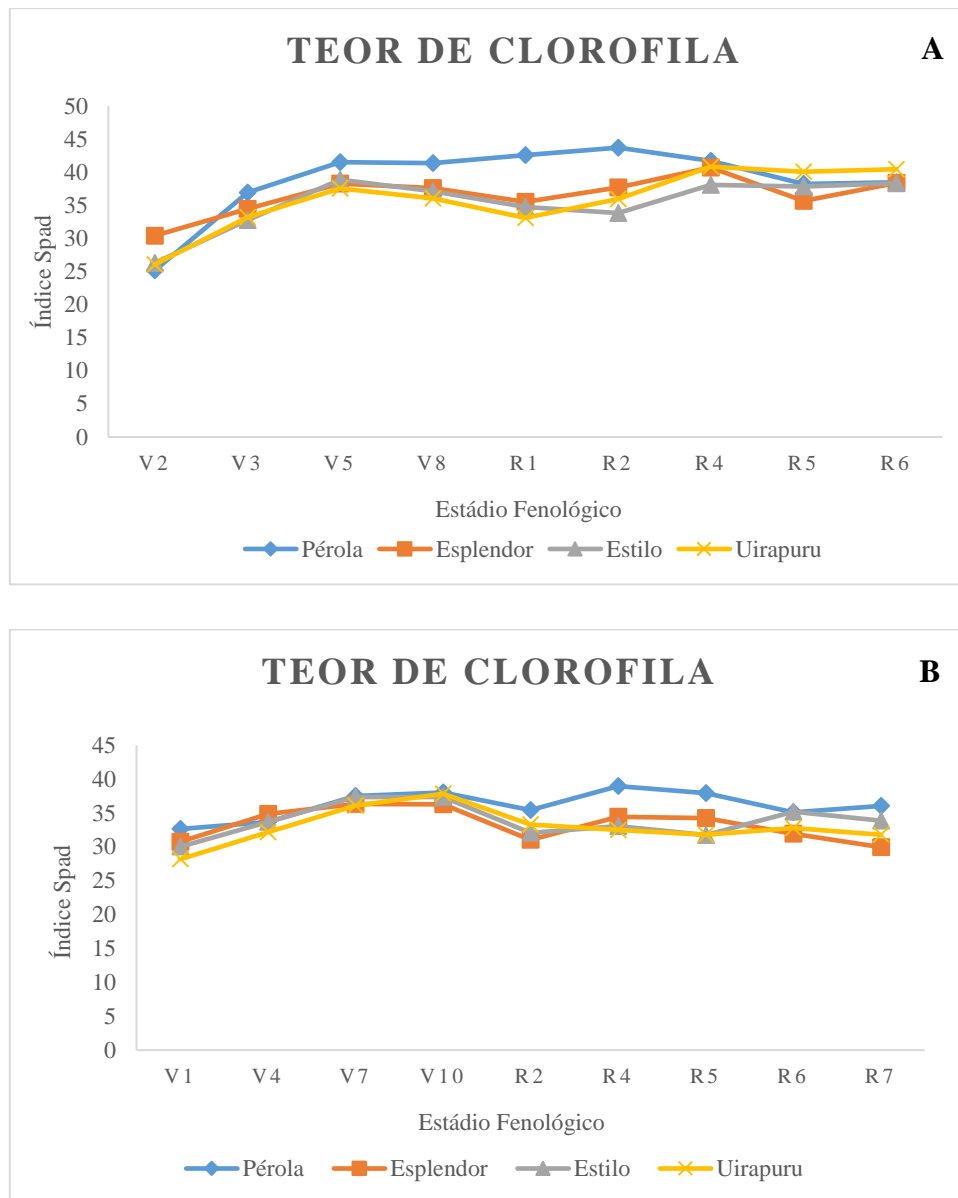
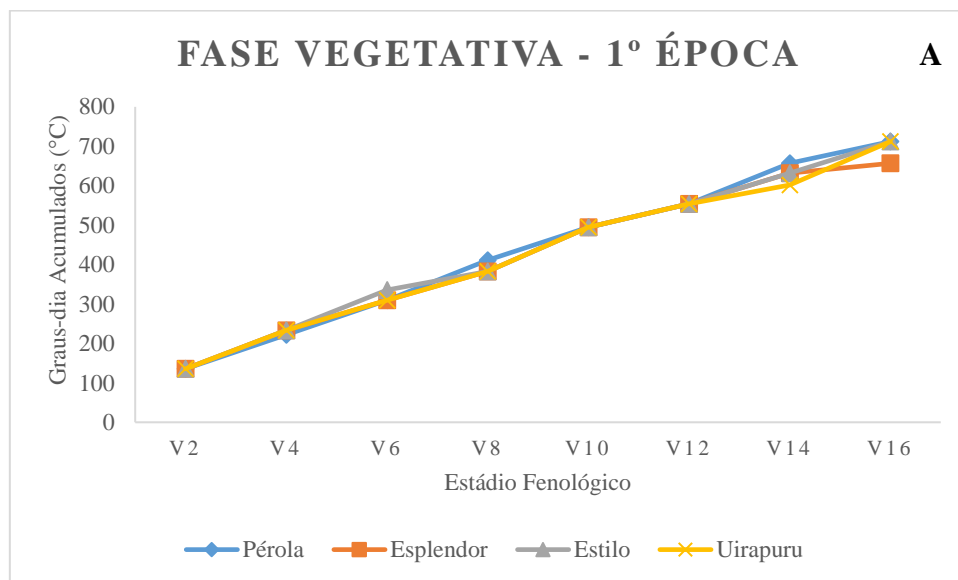


Figura 6 – A) Teor de Clorofila, em razão dos estádios fenológicos, na primeira época de plantio (abril/2017). B) Teor de Clorofila, em razão dos estádios fenológicos, na segunda época de plantio (maio/2017).

O comportamento fenológico das cultivares na primeira época, demonstrou-se extremamente semelhante, diferindo apenas nos estádios V6, V8, V14 e V16. Em V6, a cultivar Estilo havia acumulado 335,9 GDA, enquanto as outras cultivares acumularam apenas 309,7 GDA para alcançarem este estágio. Em V8 e V14 a cultivar Pérola, apresentou maior necessidade térmica que as demais e em V16, a Esplendor antecipou seu ciclo, atingindo o estágio com menor acúmulo de graus-dia (Figura 7.A).

Na segunda época, a fase vegetativa demonstrou maiores variações até o estágio V10, em que a cultivar Uirapuru necessitou de maior acúmulo e a Esplendor menor GDA que as demais para atingir esta fase. Já no estágio V16, a cultivar Uirapuru apresentou menor acúmulo (668,8) e a Esplendor maior necessidade térmica (742,05) que as demais (Figura 7.B).

Entre a primeira época e a segunda houve algumas variações na duração dos estádios e do ciclo, em que plantas que possuem o mesmo genótipo e foram cultivadas nas mesmas condições, se encontravam em estádios fenológicos distintos. Estas variações, conforme dito por Miranda (2010, apud Fernández et al. 1982), podem ocorrer devido ao genótipo, clima e alterações meteorológicas.



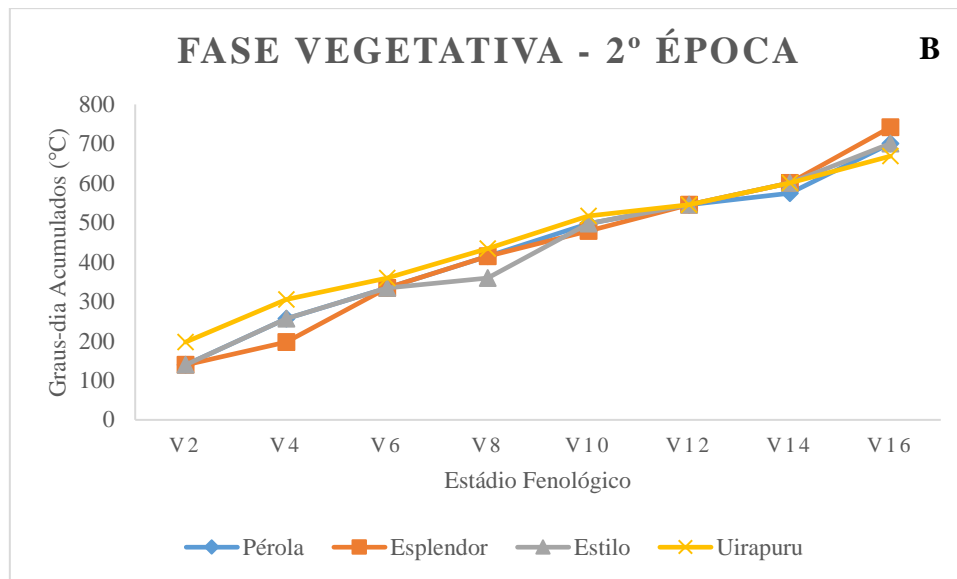


Figura 7 – A) Desenvolvimento fenológico da fase vegetativa, em razão dos graus-dia acumulados, na primeira época de plantio (abril/2017). B) Desenvolvimento fenológico da fase vegetativa, em razão dos graus-dia acumulados, na segunda época de plantio (maio/2017).

Os estádios reprodutivos, assim como os vegetativos se apresentaram extremamente semelhantes. Na primeira época, as cultivares não diferiram quanto ao acúmulo de graus-dia durante o florescimento, sendo que foram observadas variações somente a partir da formação de vagens, onde a cultivar Esplendor necessitou de maior acúmulo de graus-dia para atingir esta fase. Em R5 (início do enchimento de grãos), as cultivares Pérola e Estilo apresentaram 712 GDA, enquanto as demais acumularam 656. No início da maturação (R7), a cultivar Esplendor necessitou de menor GDA, antecipando o ciclo e alcançando o ponto de colheita antes que as demais (Figura 8.A).

No início do florescimento da segunda época de plantio (Figura 8.B), as cultivares Pérola e Estilo necessitaram de 517 GDA, enquanto as demais antecederam o florescimento. A cultivar Uirapuru necessitou de maior acúmulo de graus-dia para atingir o estágio R2 (florescimento pleno) e as demais não diferiram. Nas fases de formação e desenvolvimento das vagens, as cultivares demonstraram o mesmo acúmulo de graus-dia, diferindo somente após o enchimento de grãos, onde a cultivar Pérola se mostrou mais tardia para atingir esta etapa. Nos estádios R7 e R8 foi observado maior acúmulo de graus-dia pela cultivar Pérola e menor necessidade térmica da Esplendor, comportamento característico da cultivar,

claramente visto a campo, apresentando maior precocidade quando comparada com as demais.

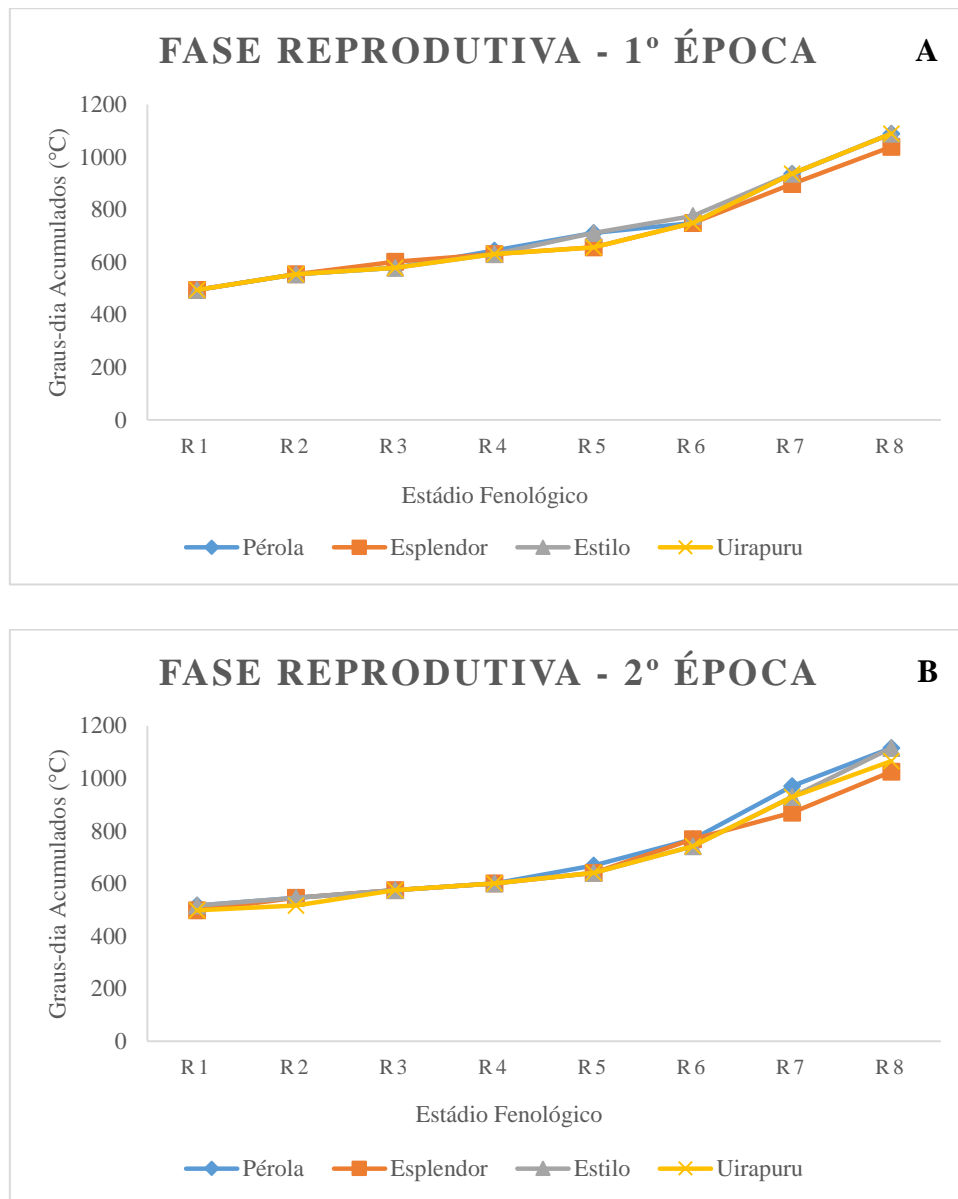


Figura 8 – A) Desenvolvimento fenológico da fase reprodutiva, em razão dos graus-dia acumulados, na primeira época de plantio (abril/2017). B) Desenvolvimento fenológico da fase reprodutiva, em razão dos graus-dia acumulados, na segunda época de plantio (maio/2017).

CONCLUSÃO

O IAF atingiu o valor máximo entre 600 e 800 GDA, próximo ao estágio de grão cheio.

A cultivar Pérola apresentou maior biomassa de folhas, caules e vagens e maior teor de clorofila nas duas épocas de plantio, o que se traduz em maior capacidade fotossintética.

A cultivar esplendor apresentou maior precocidade que as demais cultivares, independente da época de plantio.

A cultivar Pérola demonstrou maior necessidade térmica para atingir o ponto de colheita.

Em razão da proximidade das duas épocas de plantio não foi possível notar diferença significativa na avaliação dos estádios fenológicos.

Foram necessários em média 1089,35 GDA na primeira época e 1115,7 GDA na segunda, para o completo ciclo da cultura.

A análise de crescimento é uma ferramenta essencial no estudo da cultura do feijoeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acompanhamento da safra brasileira: Grãos – CONAB, v.4 n.9 Safra 2016/2017 - Nono levantamento, p. 1-161 Junho, 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_06_08_09_02_48_boletim_graos_junho_2017.pdf>. Acesso em: 21 out. 2017.

ANDRADE, C. A. B.; SCAPIM, C. A.; BRACCINI, A. L.; MARTORELLI, D. T. *Produtividade, crescimento e partição de matéria seca em duas cultivares de feijão*. v.31, n.4, p. 683-688, 2009.

BARBOSA, R. F.; GONZAGA, A. C. O. *Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014*. Embrapa Arroz e Feijão, 2012.

BRUNINI, O.; LISBÃO, R. S.; BERNARDI, J. B.; FORNASIER, J. B.; PEDRO JÚNIOR, M. J. *Temperatura-base para alface cultivar "White Boston" em um sistema de unidades térmicas*. *Bragantia*, v.35 n.19, 1976.

CARBONELL, S.A.M.; CHIORATO, A. F.; RESENDE, M. D. V.; DIAS, L. A. S.; BERALDO, A. L. A.; PERINA, E. F. *Estabilidade de cultivares e linhagens de feijoeiro em diferentes ambientes no Estado de São Paulo*. *Bragantia*, v.66, n.2, p.193-201, 2007.

CARNEIRO, J.E. de S. *Alternativas para obtenção e escolha de populações segregantes no feijoeiro*. Tese (Doutorado) 134p. - Universidade Federal de Lavras, 2002.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. *Stages of soybean development*. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977.

GOMES A.A., ARAÚJO, A.P., ROSSIELLO, R.O.P., PIMENTEL, C. *Acumulação de biomassa, características fisiológicas e rendimento de grãos em cultivares de feijoeiro irrigado e sob sequeiro*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.10, p.1927-1937, out. 2000.

JAUER, A.; DUTRA, L. M. C.; ZABOT, L.; LUCCA FILHO, O. A.; LOSEKANN, M. E.; UHRY, D.; STEFANELO, C.; FARIAS, J. R.; LUDWIG, M. P. *Análise de crescimento da cultivar de feijão Pérola em quatro densidades de semeadura*. *Revista da FZVA*, v.10, n.1, p. 1-12. 2003.

MANFRON, P. A.; LAZZAROTO, C.; MEDEIROS, S. L. P. *Trigo: aspectos agrometeorológicos*. Revista do Centro de Ciências Rurais, v.23, n.2, p. 237-239, 1993.

MIRANDA, M. N.; CAMPELO JÚNIOR, J. H. *Soma térmica para o subperíodo semeadura-maturação de feijão cv. Carioca em Colorado do Oeste, Rondônia*. Agropecuária Tropical, v.40, n.2, p. 180-185, abr./jun. 2010.

RODRIGUES, L. S.; ANTUNES, I. F.; TEIXEIRA, M. G.; SILVA, J. B. da. *Divergência genética entre cultivares locais e cultivares melhoradas de feijão*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, n.9, p. 1275-1284, set. 2002.

RUAS, J. F. *Perspectivas para a agropecuária, Safra 2017/2018 Produtos de verão*. v.5, p. 1-112, set. 2017.

SILVA, O. F.; WANDER, A. E. *O Feijão-Comum no Brasil: Passado, Presente e Futuro*. Embrapa Arroz e Feijão, 2013.

SILVEIRA, P. M.; BRAZ, A. J. B. P.; DIDONET, A. D. *Uso do clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada em cobertura no feijoeiro*. Pesquisa agropecuária brasileira, v.38, n.9, p. 1083-1087, set. 2003.

URCHEI, M. A.; RODRIGUES, J. D.; STONE, L. F. *Análise de crescimento de duas cultivares de feijoeiro sob irrigação, em plantio direto e preparo convencional*. Pesquisa Agropecuária Brasileira. v.35, n.3, p.497-506, 2000.