



DESENVOLVIMENTO FENOLOGICO E NECESSIDADE TÉRMICA DO FEIJÃO-CAUPI EM CASTANHAL-PARÁ

Rosalva D. F. Brito¹, Vivian D. S. Farias², Marcus J. A. Lima², Déborah A. L. da Silva², Olivar A. V. Ribeiro², Vivian Maria B. da Emcarnação³, Paulo J. O. P de Souza⁴

1 Eng. Agrônoma, Mestanda, Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Belém -PA.
Rosalva.dantas@yahoo.com.br

2 Eng. Agrônoma, Mestrando(a), Depto. Agronomia, UFRA, Belém - PA.

3 Eng. Agrônoma, Estudante, Dept. Agronomia, UFRA, Belém - PA.

4 Agrometeorologista, Prof. Adjunto, Depto ISARH, UFRA, Belém-PA

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de
Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos
Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Para, Belém, PA.

RESUMO: O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) tem grande importância econômica no Brasil, sendo amplamente consumido nas regiões norte e nordeste do país. Apesar de ser relativamente bem estudada, há poucas informações quanto às suas fases de desenvolvimento. O objetivo deste trabalho é quantificar a soma de graus-dia para subperíodos de feijão caupi, cultivar BR3 Tracueteua. O experimento foi realizado na região nordeste do estado do Pará, na Fazenda Escola da Universidade Federal Rural da Amazônia no município de Castanhal. Os graus-dia acumulados para o período que se estende da germinação até a maturação fisiológica do feijão caupi cv. BR3 Tracueteua variou entre 1036,28°C dia e 1085,56°C dia, sendo que as médias necessárias para o início de cada subperíodo são 19,39°C dia, para V0-V4; 584,50 °C dia, no R5-R6 e 740,26 °C dia, para R7-R9. Os estádios reprodutivos, individualmente, necessitam de um número maior de graus-dia que os vegetativos.

Palavras - chave: Cultivar BR3 Tracueteua. *Vigna unguiculata*. , graus dias, Fenologia.

FENOLOGICAL DEVELOPMENT THERMAL AND NEED COWPEA CASTANHAL IN PARA

ABSTRACT- The cowpea (*Vigna unguiculata*) is very important economic partner in Brazil, being widely consumed in the north and northeast of the country. Despite being relatively well studied, there is little information on their development stages. This study and quantify the sum of degree-days for subperiods of cowpea cultivar BR3 Tracueteua. The experiment was conducted in the northeastern state of Para, in the Farm School, Federal Rural University of Amazonia in the city of Fortaleza. The degree-days for the period extending from germination to physiological maturity of cowpea cv. BR3 Tracueteua varied between 1036.28 and 1085.56 ° C day ° C day, with the means necessary for the beginning of each subperiod are 19.39 ° C day, V0-V4; 584.50 ° C day in R5, R6 and 740.26 ° C day, R7-R9. The reproductive stages individually require a greater number of degree-days that the seasons.





Keywords: Cultivating BR3 Tracuateua, *Vigna unguiculata*, Degree-days, phenology

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L) Walp., é um importante alimento, além de ser um componente essencial dos sistemas de produção nas regiões secas dos trópicos, cobrindo parte da Ásia, Estados Unidos, Oriente Médio e América Central e do Sul (ALMEIDA et al., 2010). A temperatura do ar é o principal elemento meteorológico que afeta o desenvolvimento das culturas (STRECK, 2002; GRAMIG & STOLTENBERG, 2007) interferindo em aspectos fisiológicos e bioquímicos das espécies vegetais (WAHID et al., 2007). O feijão caupi possui características adaptativas, inerente à região Nordeste, como suportar altas temperaturas e locais com limitações hídricas (SOUSA, 2007). Um dos índices biometeorológico mais utilizado para relacionar o grau de desenvolvimento de uma cultura com a temperatura do ar é o graus-dia (GD). O conceito de graus dia considera que para completar uma determinada fase fenológica ou seu ciclo total, a planta necessita acumular energia diariamente, a partir de uma temperatura base favorável ao desenvolvimento, que por sua vez é variável com a espécie vegetal (SCHÖFFEL & VOLPE, 2002). A soma térmica tem sido utilizada desde 1730 em substituição ao da contagem cronológica (WANG, 1960).. Através dos graus dias têm-se obtido ótimas correlações com a duração do ciclo da cultura, ou com os estádios do desenvolvimento fenológico de uma dada cultivar (MEDEIROS et al., 2000).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na região nordeste do estado do Pará, na Fazenda Escola da Universidade Federal Rural da Amazônia no município de Castanhal. O campo experimental ficou localizado em uma área com 1,5 ha de plantio de feijão caupi, onde as coordenadas geográficas são latitude 1°19'24.48"S longitude 47°57'38.20"W.

A cultivar utilizada foi a BR3 Tracuateua, que apresenta habito de crescimento indeterminado, porte prostrado, ciclo de 60 - 70 dias, sendo a mais recomendada para as condições do nordeste paraense (FREIRE FILHO et al, 2009), além de apresentar moderada tolerância a altas temperaturas e déficit hídrico (NASCIMENTO et al. 2011).

O desenvolvimento fenológico foi avaliado diariamente usando a escala proposta por Gepts & Fernández (1982), onde foi considerado os estádios V0-R5 (Germinação-Botão floral), R5-R7 (Botão floral-Primeira Vagem), R7-R9 (Primeira vagem-Maturação fisiológica). Foram feitas seis épocas de semeio a cada vinte dias, onde foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com seis repetições. Cada repetição consiste de linhas de 1 metro de comprimento, contendo em média 10 plantas, as quais foram monitoradas continuamente a partir da emergência. Definiu-se como o início de um determinado estágio fenológico, o instante em que 50% das plantas ou mais plantas da linha atingiram o estágio em questão. Assim, a frequência de ocorrência das fases era o principal critério para determinar a evolução fonológica. (LEITE e FILHO, 2004; GIUNTA et al. 2009).

Nesta escala o ciclo biológico do caupi é constituído de dez etapas de desenvolvimento, sendo que a designação de cada etapa é representada por um código





que consta de uma letra e um número. A letra significa a fase dentro do ciclo, ou seja, a letra “V” refere-se à fase vegetativa e a letra R, à reprodutiva e os números indicam a posição da etapa de desenvolvimento da planta dentro da escala.

Os cálculos de graus dias acumulados foram efetuados para todos os estádios fenológicos, da germinação, a exposição do cotilédone acima do solo (V0-V1), da germinação a expansão das folhas cotiledonais (V0-V2), da germinação a expansão da primeira folha trifoliolada (V0-V3), da germinação a expansão da terceira folha trifoliolada (V0-V4), da germinação ao aparecimento do primeiro botão floral (V0-R5), da geminação a antese da flor (V0-R6), da germinação ao aparecimento da primeira vagem (V0-R7), da germinação ao enchimento dos grãos (V0-R8) e finalmente da germinação a maturação (V0-R9). Os graus-dia necessários para o desenvolvimento de cada estágio foram calculados pela Equação 1.

$$GD = \frac{(T_{\max} + T_{\min})}{2} - T_b \quad (1)$$

em que: *GD* representa o total de graus-dia acumulado, *T_{max}* equivale a temperatura do ar máxima diária, *T_{min}* representa temperatura do ar mínima diária, *T_b* é a temperatura base, a qual, para este estudo foi utilizado o valor de 10 °C como citado por Bastos et al. (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A duração do ciclo fenológico do feijão caupi variou entre 52,85 e 56,73 dias, onde levou em média 37,33 dias para que, mais de 50% das plantas observadas atingissem o estágio R6 (floração plena) e mais 16,22 dias para chegarem a maturação fisiológica (R9) o que corresponde em média 724,31 e 1052,96 graus dia (GD) respectivamente, mostrando-se um pouco mais precoce que a descrição feita por Freire Filho et al. (2005) que afirma 40 dias para a floração plena.

A planta necessitou de maior período durante a fase vegetativa, alcançando um valor médio de 31,33 dias e 584,50 graus dia, do que na fase reprodutiva onde precisou 24,28 dias e 468,46 graus dia para concluir essa fase. Devido esta cultivar apresentar hábito de crescimento indeterminado, ao longo da fase fenológica reprodutiva, há uma sobreposição da fase vegetativa, ou seja, após o início do florescimento a planta continua vegetando. Porém, a fase vegetativa foi considerada somente até o momento em que a planta não entrava na fase R5.

Houve pouca variação entre a duração dos subperíodos em graus dias e dias. Como as condições meteorológicas apresentaram estabilidade durante o experimento, essa pequena variação pode estar relacionada com fotoperíodo, pois o mesmo pode modificar a soma térmica em espécies responsivas (STRECK et al., 2003b). É possível que o feijão caupi seja sensível ao fotoperíodo, mas esta possibilidade deve ser estudada com mais detalhes em trabalhos futuro.

Tabela 1. Duração em dias (Dur), graus dias por fase (GDf) e graus dias acumulados (GDac) do feijão caupi, cultivar BR3 Tracueteua, nos subperíodos V0-R5 (Germinação-Botão floral), R5-R7 (Botão floral-Primeira Vagem), R7-R9 (Primeira vagem-Maturação fisiológica) nas diferentes épocas de semeadura em Castanhal-PA.





Época	V0-R5		R5-R7			R7-R9			Total	
	Dur	Gdf	Dur	Gdf	GDac	Dur	Gdf	GDac	Dur	GDac
E1	32,27a	579,12ab	8,22b	149,0b	726,12	16,2b	308,2b	1.036,3	56,7	1.036,3
E2	31,25b	588,06a	7,30c	135,7b	723,83	15,2c	319,1a	1.042,9	53,8	1.042,9
E3	31,19b	606,88a	7,11c	141,6b	748,54	16,2b	316,3ab	1.064,9	54,5	1.064,9
E4	28,35d	571,90b	8,20b	158,2a	729,95	16,3b	315,4ab	1.045,5	52,8	1.045,5
E5	30,17c	590,11a	8,22b	155,7ab	765,36	15,2c	296,8b	1.042,7	53,5	1.042,6
E6	28,32d	570,95b	9,29a	176,8a	747,75	18,2a	337,8a	1.085,6	55,8	1.085,5
Med	30,26	584,5	8,1	152,8	740,3	16,2	315,6	1052,9	54,5	1052,9
CV(%)	5,39	2,32	9,72	9,44	2,20	6,87	4,28	1,77		

CONCLUSÃO

Os graus-dia acumulados para o período que se estende da germinação até a maturação fisiológica do feijão caupi cv. BR3 Tracueteua variou entre 1036,28°C dia e 1085,56°C dia, sendo que as médias necessárias para o início de cada fase fenológica são 19,39°C dia, para V0-V4; 584,50 °C dia, no R5-R6 e 740,26 °C dia, para R7-R9.

Os graus-dia médios acumulados em cada fase foram de 584,50°C dia, durante V0-V4; 152,85 °C dia, para R5-R6 e 315,61°C no subperíodo R7-R9.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.L.G. DE; ALCÂNTARA, R.M.C.M. DE; NÓBREGA, R.S.A.; NÓBREGA, J.C.A.; LEITE, L.C.; SILVA, J.A.L. Produtividade do feijão-caupi cv BR 17 Gurguéia inoculado com bactérias diazotróficas simbióticas no Piauí. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n.3, p.364-369, 2010.

BRUNINI, O. Elementos Meteorológicos e comportamento vegetal. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998. 46 p. (Boletim Técnico)

FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. de M.; SILVA, K. J. D. e.; RIBEIRO, V. Q.; NOGUEIRA, M. do S. da R. Feijão-Caupi: Melhoramento genético, resultados e perspectivas. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS, 2009, Fortaleza. **Anais: O melhoramento genético no contexto atual**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical/UFC. p. 25-59.

GEPTS, P.; FERNÁNDEZ, F. *Etapas de desarrollo de la planta de frijol común (Phaseolus vulgaris L.)*. Cali: CIAT, 10 p. (Mimeografado) HAAG, H.P.; 1982.

GIUNTA, P., G. PRUNEDDU, and R. MOTZO. "Radiation interception and biomass and nitrogen accumulation in different cereal and grain legume species." **Field Crops Research**, pp. 76–84. 2009.

GRAMIG, G.G.; STOLTENBERG, D.E. Leaf appearance base temperature and phyllochron for common grass and broad leaf weed species. **Weed Technology**, n.21, p.249-254, 2007





INFELD, J. A.; SILVA, J. B.; ASSIS, F. N. Temperatura base e graus-dia durante o período vegetativo de três grupos de cultivares de arroz irrigado. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 2, p. 187-191, 1998.

LEITE, M.L. & Filho, J. S. V. 2004. “Produção de matéria seca em plantas de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) submetidas a déficits hídricos.” **Ciencia Agricola e Engenharia**, pp. 43-51.

LUCAS D.D.P., STRECK N.A. BORTOLUZZI M.P., TRENTIN R. MALDANER I.C. Temperatura base para emissão de nós e plastocrono de plantas de melancia. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p. 288-292, abril-junho de 2012.

MEDEIROS, G. A; ARRUDA, F. B.; SAKAI, E.; FUJIWARA, M.; BONI, N. Crescimento vegetativo e coeficiente de cultura do feijoeiro relacionados a graus-dia acumulados. Brasília. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.9, p.1733-1742, setembro 2000.

NASCIMENTO, S.P., E.A. BASTOS, ARAÚJO E.C.E, F.R. FREIRE FILHO, and E.M. SILVA. “Tolerância ao déficit hídrico em genótipos de feijão-caupi.” **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, pp. 853–860. 2011.

SCHÖFFEL, E. R.; VOLPE, C. A. Relação entre a soma térmica efetiva e o crescimento da soja. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 10n. 1, p. 89-96, 2002.

SOUSA, R. A.; LACERDA, C. F. DE FILHO, J. A.; HERNANDEZ, F. F. F. Crescimento e nutrição mineral do feijão-de-corda em função da salinidade e da composição iônica da água de irrigação. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, p.75- 82. 2007.

SOUZA, A.P. de; SILVA, A.C. da; LEONEL, S.; ESCOBEDO, J.F. Temperaturas basais e soma térmica para a figueira podada em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v.31, n.2, p.314-322, 2009.

STRECK, N.A. A generalized nonlinear air temperature response functions for node appearance in muskmelon (*Cucumis melo* L.). **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.10, p.105- 111, 2002.

STRECK, N.A.; WEISS, A.; XUE, Q.; BAENZIGER, P.S. Improving predictions of developmental stages in winter wheat: a modified Wang and Engel model. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.115, p.139-150, 2003b.

WAHID, A.; GELANI, S.; ASHRAF, M ; FOOLAD, M.R. Heat tolerance in plants: An overview. **Environmental and Experimental Botany**, v.61, p.199-223. 2007. WANG, J. Y. A critique of the heat unit approach to plant response studies. **Ecology**, Washington, v. 41, n. 4, p. 785- 790, 1960.





XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia
Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013
*Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia*



WANG, J. Y. A critique of the heat unit approach to plant response studies. *Ecology, Washington*, v. 41, n. 4, p. 785- 790 1960.



Secretaria do XVIII Congresso Brasileiro e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia – 2013
Rua Augusto Corrêa, 01. Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto
CEP 66075-900 Guamá. Belém - PA - Brasil
<http://www.sbagro.org.br>

