

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/310818835>

# Projeções da duração do ciclo da cultura do milho baseadas no modelo regional Eta/CPTEC 40km para a região de Lavras(/MG)

Conference Paper · January 2011

CITATIONS

0

READS

4

5 authors, including:



**Nicole Resende**

42 PUBLICATIONS 7 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Daniela Carneiro Rodrigues**

National Institute for Space Research, Brazil

29 PUBLICATIONS 101 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Priscila Da Silva Tavares**

National Institute for Space Research, Brazil

22 PUBLICATIONS 415 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Angelica Giarolla**

Brazilian Institute for Space Research

36 PUBLICATIONS 135 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Modelagem Climática na Amazônia [View project](#)



Climate change impact over soil erosion risk in the Peruvian Andes [View project](#)



# XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2011

Cuiabá - MT, Brasil, 24 a 28 de julho 2011



## PROJEÇÕES DA DURAÇÃO DO CICLO DA CULTURA DO MILHO BASEADAS NO MODELO REGIONAL ETA/CPTEC 40KM PARA A REGIÃO DE LAVRAS (MG).

NICOLE C. RESENDE<sup>1</sup>, DANIELA C. RODRIGUES<sup>2</sup>, PRISCILA TAVARES<sup>3</sup>, ANGÉLICA GIAROLLA<sup>4</sup>, CHOU S. CHAN<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Eng<sup>o</sup> Agrícola, Depto. de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras-MG, Fone:( 0xx35)84082787, nicole.resende@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Graduanda em Eng<sup>o</sup> Agrícola, Depto. de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras-MG.

<sup>3</sup> Pesquisador Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos CPTEC/INPE, Cachoeira Paulista – SP.

<sup>4</sup> Pesquisador Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos CPTEC/INPE, Cachoeira Paulista – SP.

<sup>5</sup> Pesquisador Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos CPTEC/INPE, Cachoeira Paulista – SP.

Apresentado no

XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2011  
24 a 28 de julho de 2011 - Cuiabá-MT, Brasil

**RESUMO:** Os efeitos das mudanças climáticas são de grande preocupação em todo o mundo, principalmente aqueles relacionados a agricultura. Com o intuito de verificar esses efeitos, foram realizados estudos referentes a duração do ciclo do milho para a cidade de Lavras (MG), utilizando dados do modelo regional Eta/CPTEC fornecidos pelo INPE/CPTEC para o cenário de mudanças climáticas A1B. O objetivo deste trabalho foi observar, a partir do método dos graus-dia, as tendências de variação na temperatura, o que influencia diretamente no desenvolvimento da cultura. Considerou-se a semeadura no princípio de novembro nos cenários presente (1960-1990) e futuros (2010-2040;2040-2070;2070-2099). Foram descontados os erros sistemáticos do modelo comparando dados observados para a região, fornecidos pelo *hidroweb* (fonte: INMET), e dados estimados do modelo Eta/CPTEC para o mesmo período, tornando o trabalho mais preciso. Foi analisado o número de dias do ciclo, considerando o graus-dia acumulado pela cultura 1830°C e a temperatura base 10°C. O resultado previsto indica que até o ano de 2099, o milho reduzirá seu ciclo devido ao aumento da temperatura média do ar, sendo que este decréscimo de dias do ciclo tende a acontecer de forma gradual ao longo dos cenários.

**PALAVRAS-CHAVES:** Graus-dia, milho, Lavras

**Projections of the duration of the cycle of corn-based regional model eta / cptec 40km in the region of Lavras (MG).**

**ABSTRACT:** The effects of climate change are of great concern worldwide, especially those related to agriculture. In order to verify these effects, studies concerning the cycle of corn to the city of Lavras (MG), using data from the model Eta / CPTEC provided by INPE / CPTEC for the A1B climate change scenario. The aim of this study was to observe, from the method of degree-days, trends of variation in temperature, which directly influences the development of culture. It was considered sowing in early November in this scenario (1960-1990) and future (2010-2040, 2040-2070, 2070-2099). Were discounted systematic errors of the model by comparing the observed data for the region, provided by HIDROWEB (source: INMET), and estimated data of the model Eta / CPTEC for the same period, making the work

more precise. It was analyzed the number of day cycle, considering the degree-days accumulated by the culture and 1830 ° C base temperature 10 ° C. The expected result indicates that by the year 2099, the corn will reduce your cycle due to increased air temperature, and this decrease in days of the cycle tends to happen gradually over the scenarios. Tsame period, making the work more precise. It was analyzed the number of day cycle, considering the degree-days accumulated by the culture and 1830 ° C base temperature 10 ° C. The expected result indicates that by the year 2099, the corn will reduce your cycle due to increased air temperature, and this decrease in days of the cycle tends to happen gradually over the scenarios, thus revealing the effects of warming overall.

**KEYWORDS:** degrees day, corn, Lavras

**INTRODUÇÃO:** O Estado de Minas Gerais é um dos maiores produtores e exportadores de grãos, incluindo o milho, obtendo destaque na economia do país. Sendo assim, estudos que antecipem possíveis cenários de alterações climáticas na região são de grande importância para os produtores agrícolas, de forma que esses possam se adaptar as futuras mudanças através do manejo de solo adequado ou até mesmo a utilização de plantas geneticamente modificadas. Um dos métodos utilizados para relacionar a temperatura do ar e o desenvolvimento vegetal é o total de graus-dia acumulados (GDA), definido como a soma de temperaturas acima da condição mínima e abaixo da máxima necessárias para a planta finalizar os diferentes subperíodos de desenvolvimento (SOUZA, 1990). O conceito de graus-dia foi desenvolvido para superar inadequações do calendário diário, prever eventos fenológicos (WARINGTON & KANEMASU, 1983), identificar as melhores épocas de semeadura, escalonar a produção de culturas e para programas de melhoramento. Portanto, este trabalho tem por objetivo observar as tendências futuras de aumento ou diminuição da temperatura, de forma a avaliar a duração do ciclo da cultura do milho (através do método do total de graus-dia acumulado) para a cidade de Lavras, MG.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para a realização deste trabalho, foram utilizadas saídas do modelo regional Eta/Cptec fornecidas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/ Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (INPE/CPTEC) para o cenário presente (1960-1990) e cenários futuros (2010-2040, 2040-2070, 2070-2100) para a cidade de Lavras, MG (latitude -21°14', longitude -45°00', altitude 920 metros). Considerou-se valores de temperatura média do ar (°C) calculados pela média aritmética das temperaturas das 18 00 UTC e 06 00 UTC (horários próximos das temperaturas máximas e mínimas do ar). Através de séries históricas de temperaturas máximas e mínimas da estação de Lavras, MG, adquiridas através do site do hidroweb (fonte: INMET), foram identificados os erros sistemáticos do modelo. O período analisado foram os meses de novembro a abril, que correspondem ao ano agrícola para a cultura do milho. Foi adotado o método do Graus-Dia para avaliar a duração do ciclo do milho.

$$GD = \sum_{i=1}^n \left( \frac{T_{máx} + T_{mín}}{2} - T_b \right)$$

em que:

- GD - Total de graus-dia acumulado;
- $T_{máx}$  - Temperatura máxima do ar, °C;
- $T_{mín}$  - Temperatura mínima do ar diária, °C;
- $T_b$  - Temperatura-base do milho, °C;
- n - Número de dias do ciclo.

Para o milho foi adotado o valor de 10°C para a  $T_b$  e 1830°C o valor total de Graus-Dia acumulado necessário para a cultura atingir a maturação.

**RESULTADOS E DISCUSSÕES:** Na tabela I a seguir, estão representados os valores médios do número de dias e do graus-dia acumulado para cada cenário, considerando os dados obtidos

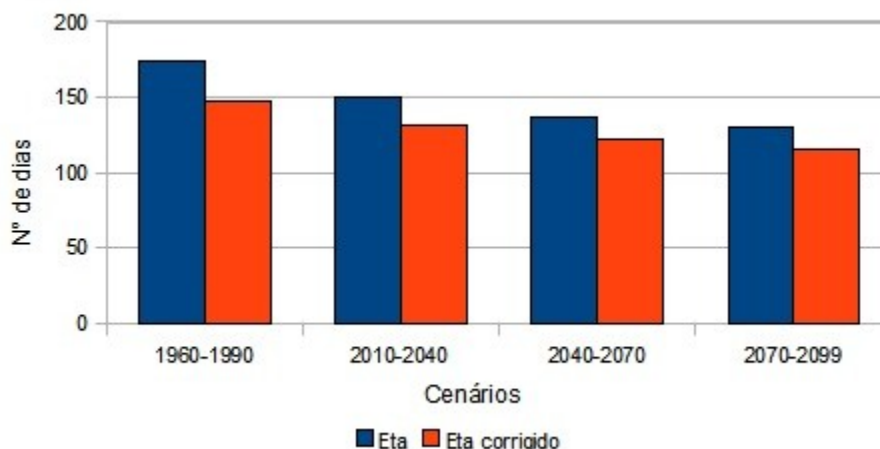
pele Eta e os dados do Eta corrigido através de dados observados para a mesma região (séries históricas).

Tabela I – Valores médios do número total de dias e do Graus-Dia acumulado.

Cenário	Nº Total de Dias	
	Eta	Eta corrigido
1960-1990	173,66	147,45
2010-2040	150,17	131,55
2040-2070	137,28	121,48
2070-2099	129,82	115,86

Observou-se que o, para uma quantidade de aproximadamente 1834 graus-dia acumulados, o modelo Eta tende a superestimar o número de dias da duração do ciclo em todos os cenários analisados, ou seja, o modelo subestima a temperatura média do ar na região de estudo. A diferença entre os valores obtidos através do modelo Eta e os valores obtidos através da correção do modelo Eta podem ser analisados através do gráfico a seguir.

Gráfico I – Valores médios do número total de dias para o modelo Eta e o Eta corrigido.



Analisando o gráfico, percebe-se a diminuição gradual do número de dias de duração do ciclo do milho, o que indica que a temperatura média do ar tende a aumentar, nos dois casos (modelo Eta com e sem correção), pois para atingir um valor de 1830 graus-dia acumulados em menos dias serão necessários valores altos de temperatura média do ar. Contudo, após a correção, a tendência de aumento da temperatura é um pouco mais suave, mas ainda assim preocupante. Considerando o modelo Eta, o ciclo da cultura teve redução de 44 dias e após correção, indicou-se redução de 32 dias na duração do ciclo da cultura do milho.

**CONCLUSÕES:** Segundo o modelo, observa-se aumento da temperatura média do ar para os cenários futuros, o que influenciará no graus-dia acumulados e consequentemente na duração do ciclo da cultura. O modelo indica que até o ano de 2099, o milho reduzirá o seu ciclo, comparado com o cenário presente, sendo que este decréscimo tende a acontecer de forma gradual ao longo dos cenários analisados. Sendo assim, é necessário o desenvolvimento de novas técnicas de manejo que viabilizem a produção do milho nestas condições.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem aos projetos FCO\_GOF-Dangerous Climate Change DCC e PNUD BRA/05/31, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a

FAPEMIG, pelo apoio concedido a esta pesquisa.

**REFERÊNCIAS:**

ALVES, R.E, SOUZA, K.F.; FERREIRA, A.S. Contribuição ao estudo da cultura da acerola. II – Teores de nutrientes em plantas antes da frutificação e em seus frutos por ocasião da colheita. **Agropecuária Técnica**, v.11, n.1/2, p.64-75, 1990.

WARINGTON,I.J.; KANEMASU,E.T. Corn growth response to temperature and photoperiod, 1, seedling emergence, tassel initiation and anthesis. **Agronomy Journal**. Madson, n. 75, p. 154-180, 1983.