

# UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DOS QUANTIS COMO INDICADOR CLIMÁTICO PARA A PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA DA CULTURA DO FEIJÃO DO MUNICÍPIO DE GURUPI – TO

DANIEL LIMA BATISTA<sup>1</sup>, JOSÉ LUIZ CABRAL DA SILVA JÚNIOR<sup>2</sup>, DAIANE SANTANA DA SILVA<sup>3</sup>, RENAN ALENCAR<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Eng. Ambiental- UFT, Campus de Palmas. Bolsista PIBIC/UNITINS. e-mail: daniel\_uft@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Meteorologista, D.Sc., Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos, UNITINS/Palmas – TO

<sup>3</sup>Engenheira Ambiental, Núcleo de Desenvolvimento e Avaliação do Desempenho Ambiental, UNITINS/Palmas – TO

<sup>4</sup>Graduando em Engenharia Ambiental, UFT/ Palmas – TO

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 - GrandDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o método dos Quantis como indicador climático para a produtividade média anual da cultura do feijão no município de Gurupi –TO. Registrou-se 9 eventos secos e 9 eventos úmidos, de qualquer intensidade, e 17 eventos considerados normais. Os maiores valores de produtividade ocorreram entre os anos de 1997 a 2004, com destaque para o ano de 1997 com produtividade em 2.412 Kg/ha. Os anos de 1998, 2005 a 2007 obtiveram uma maior tendência da produtividade com de desvios negativos de precipitação para a região. Contudo, para os anos da série de produtividade os desvios de precipitação e método dos Quantis não tiveram relação direta. Podemos concluir que o método dos Quantis caracterizou os anos secos e chuvosos para a região de estudo. Entretanto, não é possível correlacionar as características climáticas com a produtividade da cultura do feijão no município de Gurupi – TO.

**PALAVRAS-CHAVES:** Métodos dos Quantis, precipitação, produtividade agrícola.

## USE THE METHOD OF QUANTILES AS THE CLIMATE FOR AGRICULTURAL PRODUCTIVITY IN THE CULTIVATION OF BEANS IN THE MUNICIPALITY OF GURUPI - TO

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the method of quantiles as climate indicator for the average productivity in the cultivation of beans in the city of Gurupi-TO. It was recorded 9 events dry and wet 9 events of any intensity, and 17 events as normal. The highest productivity occurred between the years 1997 to 2004, and in the year 1997 to 2.412 productivity in kg / ha. The years 1998, 2005 to 2007 had a higher trend in productivity with the negative deviation of precipitation for the region. However, for years the number of yield deviations of precipitation and method of quantiles were not direct. We conclude that the method of quantiles characterized the wet and dry years for the study region. However, it is not possible to correlate the characteristics change with the productivity of the crop of beans in the city of Gurupi - TO.

**KEYWORDS:** Methods of quantiles, precipitation, agricultural productivity.

**INTRODUÇÃO:** A seca é um dos mais importantes fenômenos naturais relacionados com a condição atmosférica, podendo afetar áreas extensas durante um longo período de tempo, além disso, possui um grande impacto sobre a produção de alimentos e no desenvolvimento econômico (SANTOS, 2008).

A agricultura, entre todas as atividades econômicas, é a que apresenta maior dependência das condições meteorológicas: estas são as principais responsáveis pelas oscilações e frustrações das safras agrícolas em todo o Brasil. As relações entre os parâmetros climáticos e a produção agrícola são bastante complexas, pois os fatores ambientais podem afetar o crescimento e o desenvolvimento das plantas sob diferentes formas nas diversas fases do ciclo da cultura (MORAIS, 1998).

Para melhor entendimento dessas interações, modelos climatológicos podem ser adotados para caracterizar os efeitos das variações de precipitação sobre diversas culturas agrícolas. A precipitação pluvial é o elemento meteorológico mais empregado no desenvolvimento de modelos previsores de safra, sendo o primeiro adotado para caracterizar o efeito da seca nas culturas agrícolas (THOMPSON, 1970).

Entre os índices capazes de detectar anomalias de precipitação para uma região está o método dos Quantis usado por XAVIER & XAVIER, (1984) para a classificação de anos secos e chuvosos para o estado do Ceará.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o método dos Quantis como indicador climático para a produtividade média anual da cultura do feijão no município de Gurupi –TO.

**MATERIAIS E MÉTODOS:** O presente estudo foi realizado no município de Gurupi - (TO), situado a  $-11^{\circ} 44'11''$  latitude Sul e a  $-49^{\circ}8'11''$  longitude Norte no Estado do Tocantins. Foi utilizada a série climatológica de dados de precipitação pluvial diária do período de (1972 a 2007), fornecida pela Agência Nacional de Águas – ANA. Os dados de produtividade (Kg por hectare) da cultura do feijão para o município de Gurupi (1990 a 2007), foram fornecidos pelo banco de dados do Instituto Nacional de Geografia e Estatística – IBGE.

Com o objetivo de relacionar a produtividade agrícola da cultura do feijão com as condições climáticas de precipitação locais, foi utilizado o método dos Quantis e os desvios médios de precipitação da região como fatores intervenientes no rendimento temporal de produtividade da cultura do feijão.

i) O método dos Quantis foi descrito por XAVIER & XAVIER (1984) para avaliar a ocorrência de anos secos e chuvosos no estado do Ceará. Por definição,  $Q_p$  é um limite do intervalo do Quantil para uma determinada variável aleatória  $X$ , sendo  $p$  a probabilidade de ocorrência, tal que  $X$  seja menor que  $Q_p$ . Assim, a escolha de intervalos associado a um Quantil deve satisfazer a seguinte relação:  $Prob(X \leq Q_p)$ , Onde  $(0 < 1)$ .

Conseqüentemente, se  $F = F_x$  for a função de distribuição (ou função de repartição) de probabilidade associada a variável aleatória contínua  $X$ , admitindo-se uma “inversa”  $F^{-1}$  num intervalo  $[a,b]$ ,  $-\infty \leq a < b \leq +\infty$ , tal que  $F(a) = 0$  e  $F(b) = 1$ , então:  $F(Q_p) = p$ , ou equivalente,  $F^{-1}(p) = Q_p$ . Ademais, para qualquer valor observado  $X_0$  da chuva, o número  $p_0$  ( $0 < p_0 < 1$ ) tal que:  $F(X_0) = p_0$ . Diz-se a ordem quantílica  $p_0$  associada a  $X_0$ .

Para XAVIER & XAVIER (2002), Uma interpretação simples para o Quantil  $Q_p$  é a seguinte, supondo a "probabilidade"  $p$  expressada em termos percentuais: espera-se que em  $p(\%)$  dos anos a medida da chuva  $X$  não deve ultrapassar o valor desse Quantil  $Q_p$ , em milímetros, enquanto para  $(100 - p) \%$  dos anos tal valor será excedido.

Neste trabalho os resultados representaram os valores acumulados de probabilidade que adotaram os seguintes valores de  $p$ : 0,05; 0,25; 0,50; 0,75 e 0,95, cuja finalidade foi permitir delimitar os níveis (ou faixas): MUITO SECO, SECO, NORMAL, CHUVOSO e

MUITO CHUVOSO, e os Quantis reportam-se as ordens  $Q_{0,05}$ ;  $Q_{0,25}$ ;  $Q_{0,50}$ ;  $Q_{0,75}$  e  $Q_{0,95}$  (5 %; 25 %; 50 %, 75 % e 95 %), que variaram conforme uma escala adaptada, segundo GOIS (2005), de acordo com a Tabela – 1.

TABELA – 1 Classificação do Métodos dos Quantis (MQ), segundo XAVIER & XAVIER, (1984) & GIBBS E MAHER (1967), *adaptado* (GOIS, 2008).

Quantis	Categoria	Classificação	Escala Adaptada
Q (0,05)	Abaixo de 5%	<i>Seca Extrema (S E)</i>	$\leq -2,00$
Q (0,25)	Igual ou inferior a 25 %	<i>Seca Severa (S S)</i>	-1,00 a -1,99
Q (0,50)	Média de 50%	<i>Próximo da normal (P.N)</i>	$-0,99 \leq 0 \leq +0,99$
Q (0,75)	Igual ou superior a 75%	<i>Úmido (U)</i>	1,00 a 1,99
Q (0,95)	Superior a 95%	<i>Muito Úmido (UM)</i>	$\geq 2,00$

ii) O desvio médio de precipitação (mm) foi dado pela equação:  $DM = Mx - N$ , onde: Desvio médio (DM) é a diferença da média anual de precipitação (Mx) pela Normal climatológica da série (N).

**RESULTADOS E DISCUSSÕES:** Na Figura 1 é apresentado o comportamento da variação de precipitação pelo método dos Quantis para o município de Gurupi - TO. Observa-se que os anos de 1985 e 1996 foram anos com extremos, sendo considerados “muito úmido” e “muito seco”, respectivamente. Ao longo da série registrou-se 9 eventos secos e 9 eventos úmidos, de qualquer intensidade, e 17 eventos considerados normais. Para os anos com existência de dados de produtividade da cultura do feijão, a partir de 1990, o método dos Quantis apresentou maior tendência de anos normais a úmidos e com menores oscilações entre anos secos e úmidos, em relação à primeira metade da série histórica.

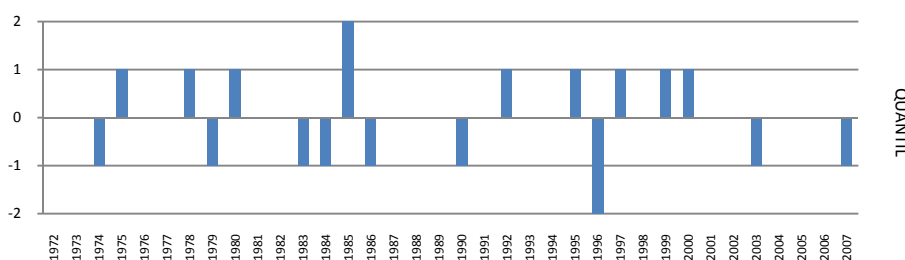


Figura – 1 Caracterização de anos secos e chuvosos pelo método dos Quantis para o município de Gurupi – TO.

A Figura 2 apresenta o rendimento anual da cultura do feijão a partir do ano de 1990 e o desvio de precipitação para a região de Gurupi no período de 1990 a 2007. Observa-se que não houve evolução na produtividade média do feijão para o período de 1990 a 1995, com máxima produção de 688 Kg/ha no ano de 1993. Os desvios de precipitação não tiveram relação direta com a produtividade. Ainda na mesma figura observa-se que os maiores picos de produtividade ocorreram entre os anos de 1997 a 2004, com destaque para o ano de 1997 com produtividade em 2.412 Kg/ha . Os anos de 1998, 2005 a 2007 obtiveram uma maior tendência da produtividade com de desvios negativos de precipitação para a região. No

período de 2005 a 2007 o desvio negativo de precipitação (déficit) teve maior impacto negativo à produtividade com maior evidência no ano de 2007 para um rendimento de 538 Kg/ha, e seguiu a tendência negativa de precipitação nos três últimos anos da série, caracterizando o ano de 2007 como “seco” pelo método dos Quantis.

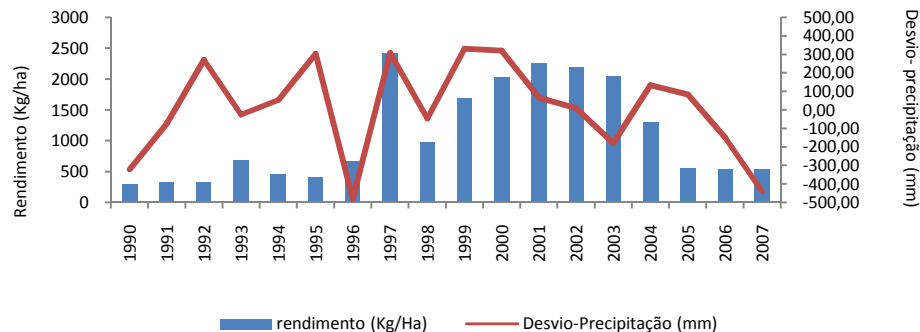


Figura – 2 caracterização do rendimento anual da cultura do feijão (Kg/Ha) e desvio de precipitação a normal climatológica em (mm) para a região do município de Gurupi.

Segundo SANTOS (2008) é necessário destacar que os dados de produtividade do IBGE, que correspondem a uma média da produtividade, considerando dados de produtividade desde fazendas com altíssimo nível de tecnologia, manejo, genética, etc, como dados de pequenos produtores com o cultivo de subsistência expostos a todo tipo de adversidades. Este fato pode explicar a baixa tendência tecnológica da produção do feijão para a região de Gurupi, registrando uma tendência de  $r^2 = 0,1289$ . Em contra partida, quando existe uma tendência tecnológica dissociada os dados climatológicos perdem a capacidade de explicar, ou até mesmo representar, uma grande parte do rendimento de uma cultura, e para tendências baixas, os fatores climáticos e a falta de tecnologia do produtor pode ser influencia fundamental na produtividade agrícola.

**CONCLUSÕES:** Podemos concluir que o método dos Quantis caracterizou os anos secos e chuvosos para a região de estudo. Contudo não é possível correlacionar as características climáticas com a produtividade da cultura do feijão no município de Gurupi - TO, mesmo com a pouca tendência tecnológica assumida pela produção, tornando necessário assim a adoção de outros indicadores agrometeorológicos para a correlação da produtividade com as características climáticas.

## REFERÊNCIAS:

GIBBS, W.J. & MAHER, J.V., 1967. **Rainfall Deciles as Drought Indicators**. Bureau of Meteorology Bulletin, No. 48, Commonwealth of Australia, Melbourne.

GOIS, G.; SILVA JUNIOR, J. L. C.; SILVA, J. S. **Identificação dos períodos secos e chuvosos em algumas localidades de Alagoas através do Método dos Quantis**. In: I Seminário de Biometeorologia: Atmosfera e Sociedade, 2008.

IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística. Disponível em: <HTTP://www.sidra.ibge.gov.br/. Acesso em: 5 de julho de 2009.

MORAES, A. V. C; CAMARGO, M. B. P; MASCARENHAS, H. A. A; MIRANDA M. A. C; PEREIRA, J. C. A. **Teste e análise de Modelos Agrometeorológicos de estimativa de produtividade para a cultura da soja na região de Ribeirão Preto.** Bragantia. vol. 57 n. 2 Campinas, 1998.

SANTOS, R. S. Avaliação da relação seca/produtividade agrícola considerando cenários de mudanças climáticas. 2008. 119 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Meteorologia Agrícola – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

THOMPSON, L.M. **Weather and technology in the production of soybeans in the Central United States.** Agronomy Journal, Madison, 1970.

XAVIER, T.M.B.S. & XASVIER, A.F.S. Classificação de anos secos e chuvosos na Região Nordeste do Brasil e sua distribuição espacial. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA**, 3., 1984, Belo Horizonte. **Anais...** Minas Gerais, Sociedade Brasileira de Meteorologia, v.1, p. 267-275.

XAVIER, T. M. B. S.; SILVA, J. F.; REBELLO, E. R. G. **A Técnica dos Quantis e suas aplicações em Meteorologia, Climatologia e Hidrologia, com ênfase para as regiões brasileiras.** Thesaurus Editora de Brasília Ltda. Brasília, 2002, 141 p.