



Análise das condições climáticas entre os anos de 1984 a 2013 relacionadas com a ocupação agrícola do Sudoeste Goiano

Tamiris de Assis¹
Ivo Augusto Lopes Magalhães²
Eder de Souza Martins³

¹ Universidade de Brasília- UNB/IG Caixa Postal 4465 - 70910-900 - Campus Universitário
Darcy Ribeiro, Asa Norte - Brasília - DF, Brasil
tamirisdeassis@gmail.com

² Universidade de Brasília- UNB Caixa Postal 4496 - 70904-970 - Campus Universitário
Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília – DF, Brasil
ivosrmagalhaes@gmail.com

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Cerrados
BR-020 km 18 Caixa Postal 08223 CEP: 73301-970 Planaltina, DF
martieder@gmail.com

Abstract. Climate variables are important in conditioning the biophysical and biogeochemical processes in the environment enabling greater efficiency in the water cycle and consequently on soil nutrients that helps regulate the microclimate. Because of the above, the aim of this study was to analyze the climatic conditions between the years 1984 to 2013 related to the agricultural occupation of Southwest Goiano. Thirty historical series were selected including the period of 1984 to 2013 from weather stations in Instituto Nacional de Meteorologia-INMET in the cities of Itumbiara, Jataí, Rio Verde, and Aragarcas in the state of Goiás; it was also included the Rondonópolis station in the state of Mato Grosso and Parnaíba station in the state of Mato Grosso do Sul. The climatic conditions of rainfall, average of temperature and humidity were spatialized by geostatistics, using the technique of interpolation Inverse Distance Weighted (IDW). Regarding the wet system in the time period, the measured maximum precipitation was 184.63 mm; however, this same region has been found lower temperatures, with values around to 22 ° C. The higher relative humidity was measured in the northwestern portion of the region. The spatialization distribution of climate variables permitted to recognize that the part of the study area has conditioning environmental characteristics for the implementation of agricultural crops, because of the highest amounts of rainfall, lower temperature and higher humidity values.

Palavras-chave: climate, interpolation, inverse distance weighted, cerrado, clima, interpolação, inverso da distância ao quadrado, cerrado.

1. Introdução

As variáveis climáticas são de grande relevância na manutenção dos ecossistemas, através dos processos biofísicos e biogeoquímicos do meio ambiente, possibilita maior eficiência no ciclo hidrológico e consequentemente nos nutrientes do solo, que por sua vez, auxiliam na regulação do microclima (Silva et al., 2008). Portanto, a compreensão do funcionamento dos processos ecossistêmicos por meio da gestão dos recursos naturais e ações de planejamento territorial é essencial para a conservação da biodiversidade (Scherr e Mcneely, 2008; Lovell et al., 2010).

A formação de diferentes unidades da paisagem é um reflexo da biodiversidade de uma região, e o clima é um dos fatores que auxilia nesse processo, influenciando na organização e produção do espaço geográfico (Reis, 1971). O bioma Cerrado se insere nesse contexto por possuir a maior heterogeneidade de paisagens dentre as savanas do mundo (Ratter et al., 1997; Silva et al., 2006), no qual as áreas de Cerrado limítrofes a Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica são denominadas “faixas de transição”, devido a existência de espécies dos dois ou mais domínios morfoclimáticos serem formadas em conjunto de paisagens sub-regionais (Ab’Sáber, 1971).

O Cerrado possui riqueza ecológica, que caracteriza uma das paisagens de maior biodiversidade, além disso, esse bioma possui enorme destaque na produção agrícola do país, sendo extremamente relevante para a economia nacional (Sano et al., 2009).

O Sudoeste Goiano é um retrato desta ocupação, sendo predominantemente agrícola (Prado et al., 2009; Silva et al., 2013). Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi analisar as condições climáticas entre os anos de 1984 a 2013 relacionada com a ocupação agrícola no Sudoeste Goiano.

2. Metodologia de trabalho

O presente estudo foi realizado no sudoeste do estado de Goiás, na microrregião do Sudoeste Goiano, com extensão territorial de 39.170 km², essa região se destaca pela produção de grãos e pelo desenvolvimento de importantes agroindústrias. Abrange os municípios de Aparecida do Rio Doce, Aporé, Cachoeira Alta, Caçu, Caiapônia, Chapadão do Céu, Itajá, Itarumã, Jataí, Lagoa Santa, Mineiros, Paranaiguara, Perolândia, Portelândia, Quirinópolis, Rio Verde, São Simão e Serranópolis.

As informações das variáveis climáticas de precipitação, temperatura média e umidade foram obtidas por meio do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET- <http://www.inmet.gov.br>). Foram selecionadas trinta séries históricas que compreende os anos de 1984 a 2013, das estações meteorológicas convencionais do INMET de Itumbiara, Jataí, Rio Verde e Aragarcas, no estado de Goiás, a estação de Rondonópolis no Mato Grosso e a estação Paranaíba no Mato Grosso do Sul (Figura 1).

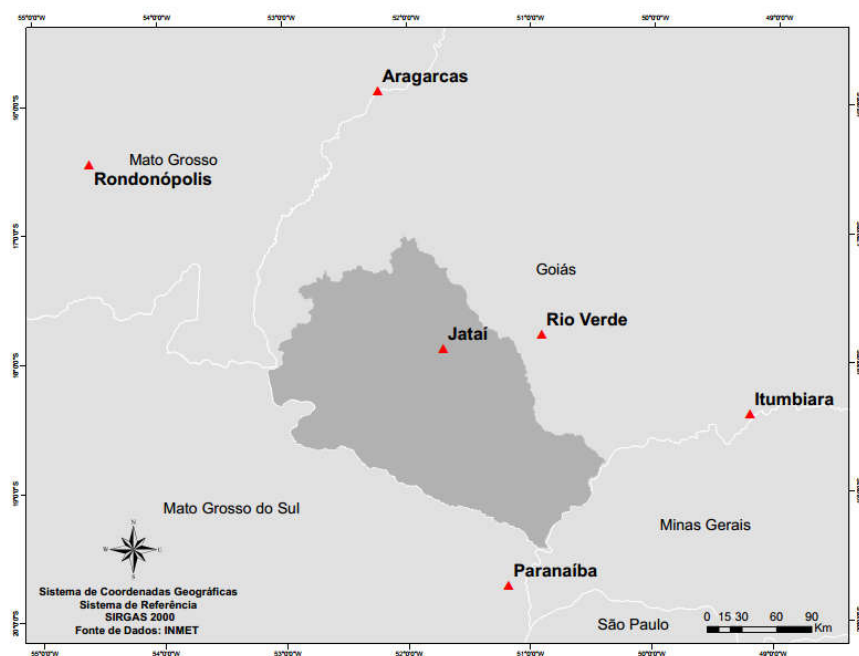


Figura 1. Localização das estações meteorológicas do INMET referente à área de estudo.

Os dados climáticos são fornecidos mensalmente, e no intuito de sistematizar essas informações anuais, como também, devido a ausência de registros em determinados períodos da série histórica, principalmente, entre os anos de 1984 a 1994 que corresponde a primeira década de análise foi realizada a padronização dos dados das variáveis climáticas de precipitação, temperatura média e umidade.



A padronização estatística para obtenção das informações anuais consistiu na soma das médias mensais dos meses de Janeiro a Dezembro que possuíam registros de informações das variáveis climáticas dividido pela quantidade de meses que possuíam o registro de dados climáticos (Equação 1):

$$\text{Média Anual das variáveis climáticas} = \frac{(A1+A2+A3...+An)}{n} \quad (1)$$

A → Médias mensais

n → Quantidade de Meses

As variáveis climáticas de precipitação, temperatura média e umidade foram espacializadas por meio de método geoestatístico, utilizando a técnica de interpolação do *Inverse Distance Weighted* (IDW) que considera que cada ponto amostrado possui influencia local e diminui a medida que a distância aumenta (Watson e Philip, 1985). O peso de cada ponto é o inverso de uma função da distância, ou seja, são atribuídos pesos maiores aos pontos mais próximos que possuem menores distâncias, e pesos menores aos pontos mais distantes. O cálculo da ponderação pelo inverso da distância (IDW) foi realizado por meio da Equação 2:

$$Z(x) = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i Z(x_i)}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \quad (2)$$

Z(x) → valor do ponto interpolado

n → número de pontos utilizados na interpolação

Z(x_i) → valor medido do ponto X_i

ω_i → peso do valor de X_i sobre o ponto X

Para calcular ω_i utilizou-se a Equação 3:

$$\omega_i = \frac{1}{h(x, x_i)^p} \quad (3)$$

H(X, X_i) → distância entre o ponto X e o ponto X_i

p → parâmetro de ponderação

A obtenção das informações acerca do uso e cobertura da terra foram obtidas por meio do acervo digital, disponível em formato vetorial pelo Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás (www.sieg.go.gov.br) na escala de 1:250.000, adquiridas em 2014 a partir de dados do Macrozoneamento Agroecológico e Econômico do Estado de Goiás (MACROZAE-Go).

3. Resultados e Discussões

A análise da série histórica dos anos de 1984 a 2013 que abrange os dados de coleta de precipitação, temperatura média e umidade evidenciaram as condições climáticas predominantes no sudoeste do estado de Goiás.



A precipitação média anual da região (Figura 2) apresentou maior variação cíclica entre os anos de 1984 a 1999, no qual se observa que em 1990 e 1999 houve a ocorrência dos menores valores de precipitação durante trinta anos de avaliação, com ocorrência próxima a 100 mm. Os anos de 2003 e 2008 foram o período que teve maiores índices pluviométricos atingindo 175 mm.

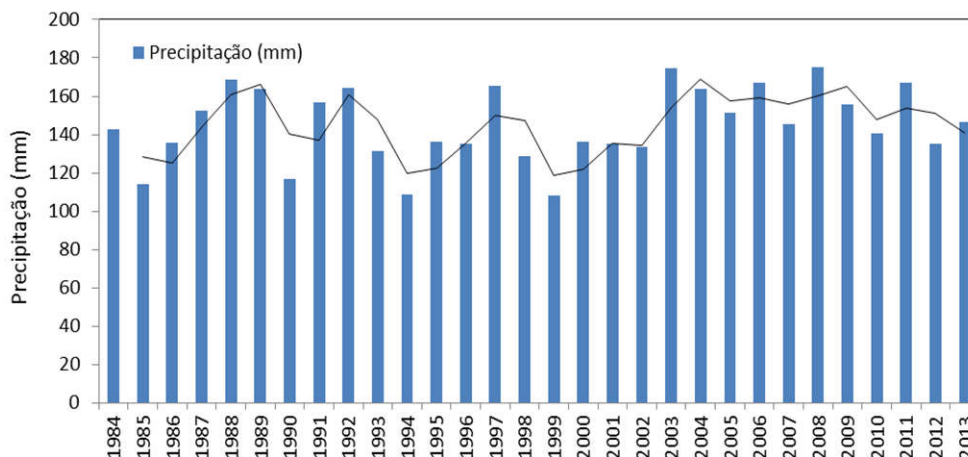


Figura 2. Tendência da precipitação média anual do período de 1984 a 2013.

A temperatura média anual (Figura 3) da série histórica varia entre 24°C a 27°C, cujo período de maior redução de temperatura foi em 1993 com 24°C, e a média mais elevada ocorreu no ano de 1998 com 27°C. A partir do ano 2000 verificou-se uma tendência constante no aumento das temperaturas.

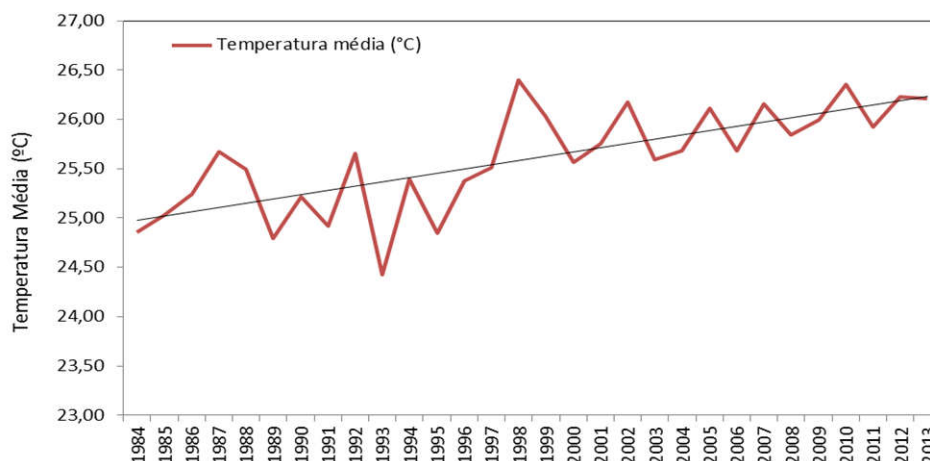


Figura 3. Tendência da temperatura média anual do período de 1984 a 2013.

Com umidade relativa do ar (Figura 4) alternando de moderada a baixa, é possível observar o comportamento dos índices médios anuais variando de 55% a 75%, sendo este o cenário da maior parte do estado de Goiás. Os anos de ocorrência das médias mais baixas foram em 1994 e 1999, em que se observa que a quantidade de chuva nesse período também foi escassa.

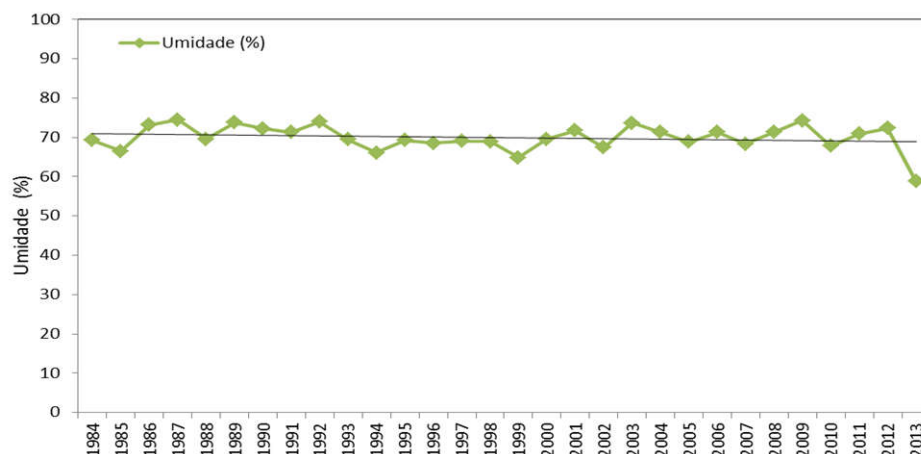


Figura 4. Tendência da Umidade relativa média anual do período de 1984 a 2013.

A distribuição espacial da variação da precipitação e umidade relativa do ar (Figura 5 e 7) demonstram que a região leste da área em estudo apresentou os maiores índices climáticos. Em relação ao regime de chuva do período temporal, a precipitação máxima atingida foi de 184,63 mm, entretanto, nessa mesma região também verificou-se as menores temperaturas, com valores próximos aos 22°C (Figura 6).

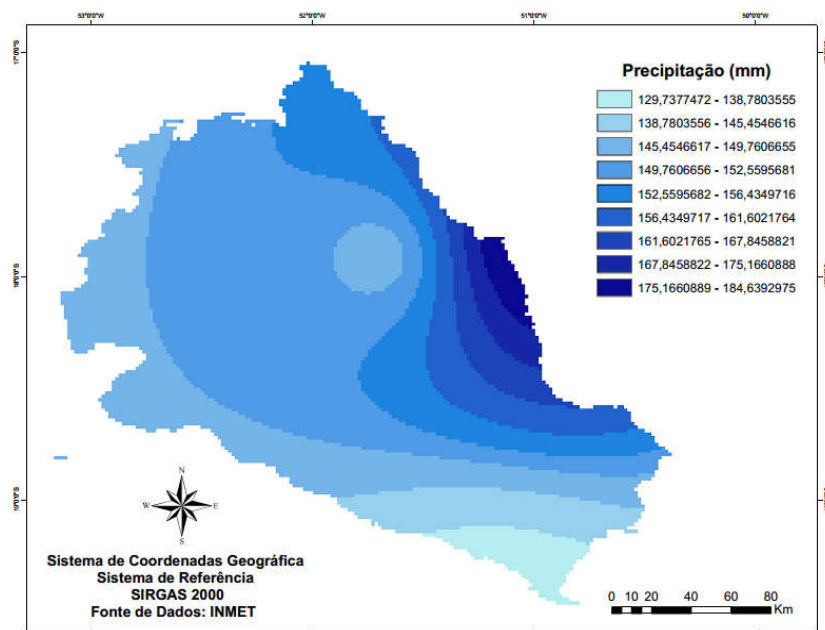


Figura 5. Variação espacial da precipitação média anual da série histórica de 1984-2013.

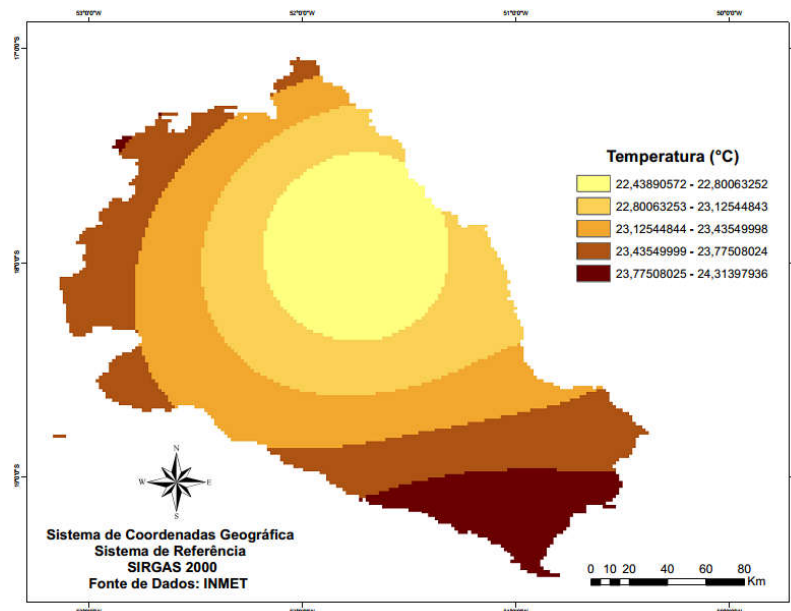


Figura 6. Variação espacial da temperatura média anual da série histórica de 1984-2013.

Por meio da análise da Figura 7 verificou-se que o maior valor de umidade relativa do ar ocorreu na porção noroeste da região, alcançando valores de 70%. Observa-se que a distribuição espacial da umidade e temperatura apresentaram uma baixa variação dos valores mensurados, entretanto, o mesmo não foi relatado para os valores de precipitação que chegaram a apresentar uma variação próxima a 50 mm para toda a região.

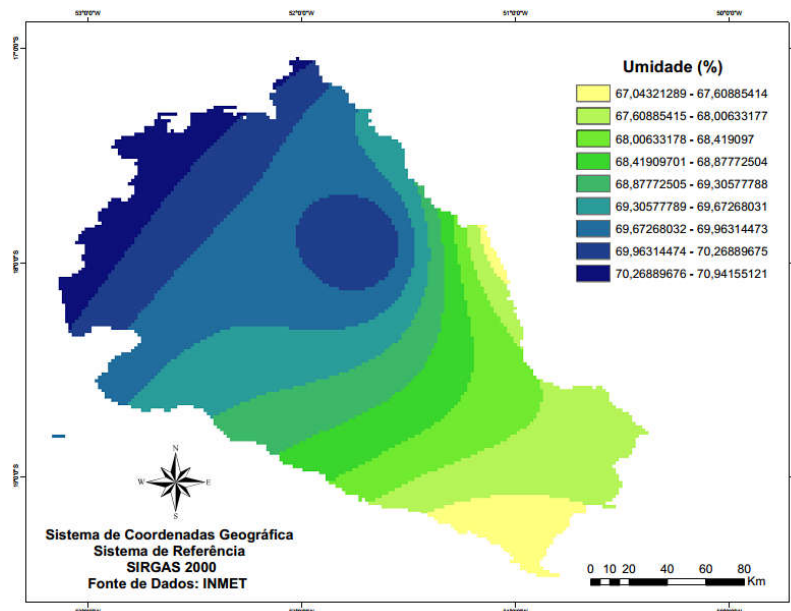


Figura 7. Variação espacial da média anual da umidade relativa do ar na série histórica de 1984-2013.

As classes predominantes da cobertura antrópica do Sudoeste Goiano são as pastagens cultivadas e as culturas agrícolas (Figura 8) (MACROZAE, 2014). As áreas de pastagem (40,87%) estão concentradas na porção sudeste, com desenvolvimento da pecuária de corte, que representa grande importância para a economia regional.

A agricultura (30,90%) ocupa maiores porções de áreas na parte norte e noroeste e com fragmentos menores distribuídos na porção sudeste. A cobertura natural abrange o cerrado (26,42%) distribuído ao longo de toda a área de estudo, e com fragmento de maior extensão na parte oeste, onde se localiza o Parque Nacional das Emas, uma das poucas unidades de conservação que apresentam as diversas formas de cerrado dentro do estado de Goiás.

A classe de floresta (0,89%) possui pequenos fragmentos que ocupam a parte norte da bacia. As áreas urbanas (0,16%) não possuem representação significativa, sendo a menor classe na região.

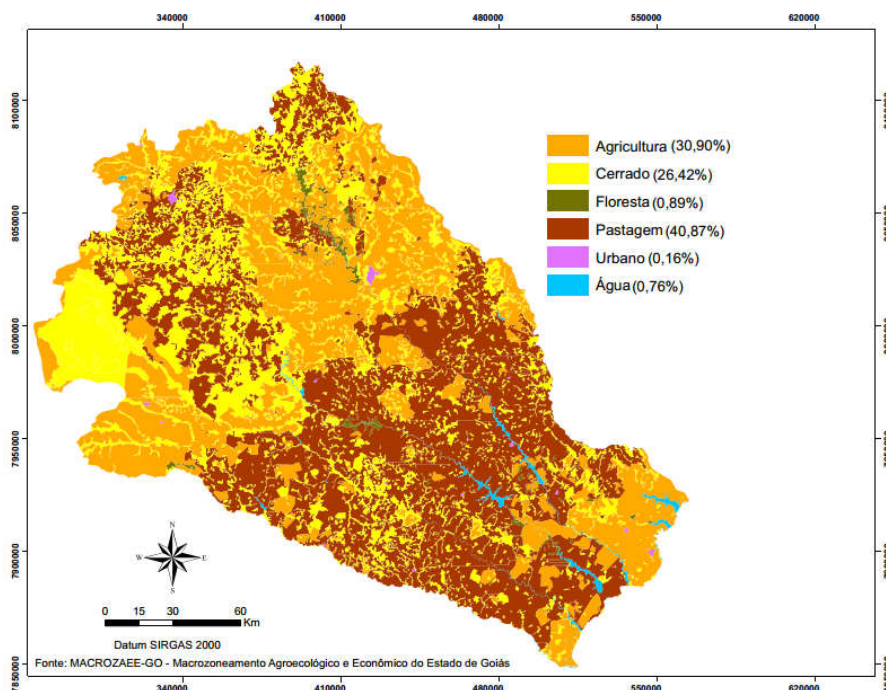


Figura 8. Uso e cobertura da terra da área de estudo. Fonte: MACROZAE (2014).

Na ocorrência dos maiores índices de precipitação e de umidade relativa do ar com temperaturas amenas, se observa uma maior concentração da classe de agricultura, dessa maneira, infere-se que o clima está relacionado com a eficiência da produtividade agrícola da região, sendo a precipitação um aspecto importante para a implantação das culturas agrícolas nesta área.

As pastagens localizam-se, em maior parte, nas áreas com menores regimes de chuvas e menor umidade do ar, e com temperaturas mais elevadas

A temperatura do ar tem grande influência na germinação das sementes, no crescimento de espécies vegetais e fertilidade dos solos (Silva et al., 2008) e a umidade condiciona o controle de pragas e doenças no campo. Dessa forma, as variáveis climáticas podem ser um fator de potencialidade ou limitador para o desenvolvimento agrícola.

4. Conclusões



A análise histórica dos dados de precipitação e umidade do ar demonstrou que comportamento semelhante no decorrer dos anos, com pouca variação dos índices climáticos, contudo a temperatura média anual do ar apresentou aumento a cada período analisado.

A espacialização das variáveis climáticas possibilitou observar que na região norte da área de estudo possui características ambientais condicionantes para a implantação de culturas agrícola, com maiores quantidades de chuvas e maior umidade relativa do ar, e com temperaturas mais baixas. Nas áreas de pastagens verificou-se uma redução dos valores de precipitação e umidade do ar e aumento das temperaturas.

Referências Bibliográficas

Ab' Sáber, A. N. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3., 1971, São Paulo. **Anais...**São Paulo:Edusp, 1971.p.1-14.

Eiten G. The Cerrado vegetation of Brazil. *Botanical Review*, v.38, p.201-341, 1972.

INMET- Instituto Nacional de Meteorologia. 2015. Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/>>. Acesso em: 13 Jan. 2015

Lovell, S. T.; Desantis, S., Nathan, C. A.; Olson, M. B.; Méndez, V. E.; Kominami, H. C.; Erickson, D. L.; Morris, K. S.; Morris, W. B. Integrating agroecology and landscape multifunctionality in Vermont: An evolving framework to evaluate the design of agroecosystems. **Agricultural Systems**, v.103, p. 327–341, 2010.

MACROZAE-GO- Macrozoneamento Agroecológico e Econômico do Estado do Goiás. 2014. Uso do Solo. ZAE-GO, Goiás. Disponível em: < <http://www.zee.go.gov.br/>>. Acesso em: 14 Jul. 2015.

Prado, R. B.; Ferreira, C. E. G.; Benites, V. M; Naumoy, A. Mapeamento e descrição do padrão de uso e cobertura da terra em municípios do sudoeste goiano a partir de imagens orbitais TM/Landsat-5. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Brasília: Embrapa Solos, 2009.

Ratter, J.; Ribeiro, J.; Bridgewater, S. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, v.80, p.223-230,1997.

Reatto, A.; Correia, J. R.; Spera, S. T.; Martins, E. S. Solos do bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P.; Ribeiro J. F. (Org). **Cerrado: ecologia e flora**. 2 ed., Brasília: Embrapa Cerrados, 2008.

Reis, A. C. de S. Climatologia dos Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3., 1971, São Paulo. **Anais...**São Paulo:Edgard Blucher, 1971.p15-25.

Sano, E. E.; Rosa, R.; Brito, J. L. S.; Ferreira, L. G.; Bezerra, H. S. Mapeamento da cobertura vegetal natural e antrópica do bioma Cerrado por meio de imagens Landsat ETM+. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento remoto (SBSR), 2009, 14, Natal. **Anais...**São José dos Campos:INPE, 2009.

Scherr, S.J.; Mcneely, J.A. Biodiversity conservation and agricultural sustainability: towards a new paradigm of 'ecoagriculture' landscapes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B – Biological Sciences*, v. 363, p.477–494, 2008.

Silva, E. B.; Ferreira, Júnior L. G.; Anjos, A. F.; Miziara, F.. Análise da distribuição espaço-temporal das pastagens cultivadas no bioma Cerrado entre 1970 e 2006. **Revista IdeAS**, v.7, n1, p.174-209, 2013

Silva, F.A.M; Assad, E.D.; Evangelista, B.A. Caracterização climática do bioma Cerrado. In: Sano S. M., Almeida S. P., Ribeiro J. F. (Org). **Cerrado: ecologia e flora**, 2 ed., Brasília: Embrapa Cerrados, 2008.

Silva, J. F.; Fariñas, M. R.; Felfili, J. M.; Klink, C. A. Spatial heterogeneity, land use and conservation in the Cerrado region of Brazil. **Journal of Biogeography**,v. 33, p.536-548, 2006.

Watson, D.F.; Philip, G.M. A refinement of inverse distance weighted interpolation. **Geo-Processing**, v.2, p. 315- 327, 1985.