

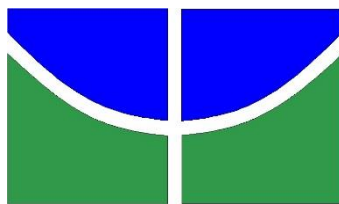
**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**Avaliação do crescimento em circunferência no clone RRIM 600 de
Seringueira - *Hevea brasiliensis* (Willd. exA.Juss.) Müll.Arg. - submetidos a
diferentes regimes de irrigação.**

AURILIO CORDEIRO E SILVA NETO

BRASÍLIA

Novembro de 2015



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**Avaliação do crescimento em circunferência no clone RRIM 600 de
Seringueira - *Hevea brasiliensis* (Willd. exA.Juss.) Müll.Arg. - submetidos a
diferentes regimes de irrigação.**

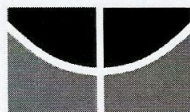
AURILIO CORDEIRO E SILVA NETO

Orientador: Prof. Dr. Paulo Ernane Nogueira da Silva

**Projeto de pesquisa a ser apresentado ao
Departamento de Engenharia Florestal da
Universidade de Brasília como parte das exigências
para aprovação na disciplina Trabalho Final.**

BRASÍLIA

Novembro de 2015



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**Avaliação do crescimento em circunferência no clone RRIM 600 de Seringueira -
Hevea brasiliensis (Willd. exA.Juss.) Müll.Arg. - submetidos a diferentes regimes
de irrigação.**

Estudante: Aurílio Cordeiro e Silva Neto

Matrícula: 09/0073266

Orientador: Prof. Dr. Paulo Ernane Nogueira da Silva

Menção: SS

Aprovado por:

Professor Dr. Paulo Ernane Nogueira da Silva
Orientador

Professora Dra. Rosana de Carvalho Cristo Martins
Membro da Banca

MSc. Nádia Niman Aicha
Membro da Banca

Brasília, 2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos maiores e mais importantes colaboradores, incentivadores, financiadores e supervisores, Horlando e Valéria, meus pais que durante todos esses anos, e foram muitos, fizeram dos sonhos um gigante destruidor da dificuldade. Obrigado por terem tirado de vocês e dado a mim, obrigado por terem compadecido das minhas tristezas e me animado a continuar sempre. Obrigado por terem me criado em um mundo onde eu pude sonhar e hoje poder dizer que parte desses sonhos eu realizo. Obrigado irmãs Camile e Lorena e meus sobrinhos Anna e Luiz por terem feito parte desse crescimento e que sonhar seja ato de principio, meio e fim.

Agradeço a todos os familiares que participaram comigo dessa caminhada, de forma direta e muitas vezes de forma indireta, primos, tios, avós. Aos amigos que se fizeram sempre presentes, inclusive sempre muito preocupados com o tempo que levei para a conclusão do curso. Estes que acolheram o goiano turrão, esses que quero levar pra sempre: da galera do Guará, Jéssica, Fernanda, Igor, Isabela e Camila, da galera da faculdade, Natanna, Rodrigo, Dani, Samara e Ana, aos moradores do 214 A, “eita” ano difícil em Esme, Tais e Arthur? Aos amigos da Casa do Estudante, aos ex-amores e ao novo amor, Samuel.

Agradeço as orientações e ao conhecimento passado por esse departamento e que eu poça utilizar na realização dos afazeres da profissão. A UnB, por ser esse espaço tão democrático e politizado e ao Programa de Assistência Estudantil que tornou possível tudo isso acontecer.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	5
2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	8
3 – OBJETIVOS.....	12
3.1 – Hipótese:.....	13
4 – METODOLOGIA	13
4.1 – Caracterização da área de estudo:.....	13
4.1.1- Localização:	14
4.1.2 – Clima:	14
4.1.3 – Economia da Borracha no Município:.....	20
4.1.4 – Solo:	20
4.2 – Coleta de dados	22
4.3 – Análise dos dados.....	22
5 - RESULTADOS:	23
6 – CONCLUSÃO:	25
7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

Índice de Figuras

Figura 1- Média anual da precipitação pluvial.....	15
Figura 2 - Temperatura máxima anual - Média anual.....	16
Figura 3- Temperatura minima anual – Média anual.....	17
Figura 4- Evaporação (mm) - Média anual.....	18
Figura 5- Umidade relativa do ar - Média anual.....	19
Figura 6- Insolação - Média anual.....	19
Figura 7- Classes de solos para a microregião de Ceres.....	21
Figura 8- ANOVA realizada no GENES.....	23
Figura 9– Teste de Tukey.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 10– Grafico em colunas dos tratamentos: Média da circunferência x Repetição....	Erro! Indicador não definido.

Índice de Tabelas

Tabela 1- Produção municipal de Cocalzinho de Goiás em 2014.....	20
Tabela 2- Dados levantados em campo.....	30

RESUMO

A espécie *Hevea brasiliensis* Müell. Arg. é a mais importante do gênero por possuir maior diversidade genética e alta produtividade de látex; é uma árvore de grande porte e ciclo perene pertencente à família Euphorbiaceae. Nas últimas duas décadas, foram conduzidas pesquisas na Região do Cerrado visando à seleção de clones adaptados e produtivos, a determinação de técnicas apropriadas de plantio e o manejo dos seringais. O Clone RRIM 600 possui árvores altas, com caule vertical e de rápido crescimento quando jovem, sendo o clone mais utilizado atualmente em regiões que apresentam estresse hídrico. O presente estudo apresenta o resultado de levantamentos realizados em plantio de seringueira pertencente ao Grupo Lopes Viandelli em relação às circunferências de indivíduos RRIM 600 com três tratamentos diferenciados, o primeiro com um ano de irrigação, o segundo com dois anos de irrigação e o terceiro com três anos de irrigação. Foi realizada a média e a comparação das médias por repetições com Delineamento Inteiramente Casualizado, ANOVA e Teste de Tukey. Após análise de dados, pode-se observar que com o maior tempo de irrigação, há um maior incremento em circunferência, determinando assim o início da produção de látex comercial com a possibilidade de abertura de painéis de sangria antecipada.

Palavras-chave: Cerrado, Látex, Antecipado, Sangria, Painéis Circunferência.

ABSTRACT

The species *Hevea brasiliensis* Müell. Arg. It is the most important of its kind to possess greater genetic diversity and high productivity of latex, it's a large tree and perennial cycle belonging to Euphorbiaceae family. In the last two decades, research has been conducted in the Cerrado region aimed at selection of adapted and productive clones, the determination of appropriate planting techniques and management of rubber plantations. The clone RRIM 600 has tall trees with vertical stem and grows fast when young, and the clone most widely used in areas with water stress. This study will present the result of surveys conducted in the field compared to the RRIM 600 individual circumferences with three different treatments. The first at one year of irrigation, the second about two years of irrigation and the third with three years of irrigation. Average and comparison of averages repetitions with completely randomized design, ANOVA and Tukey test was performed. Following data analysis, it can be seen that with the longer irrigation, there is a greater increase in circumference, thereby determining the start of commercial latex production with the possibility of the opening of early bleeding panels.

Keywords: Cerrado, Látex, Early, Bleeding, Panels, Circunferences.

1 – INTRODUÇÃO

A seringueira é uma árvore de grande porte e ciclo perene pertencente à família Euphorbiaceae. Dentre os gêneros pertencentes a esta família, destacam-se *Ricinus* (mamona), *Manihot* (mandioca) e *Hevea* (seringueira). A *Hevea brasiliensis* foi o principal expoente da economia brasileira durante o ciclo da borracha. Atualmente a produção de látex oriundo de florestas naturais tem tido pouca expressão frente aos seringais plantados. Esses, dependendo do manejo utilizado poderão produzir economicamente por 20 a 30 anos necessitando de um correto programa de adubação em todas as fases de seu desenvolvimento a fim de evitar desequilíbrios nutricionais com sérios prejuízos na produção de látex.

A classificação atual do gênero *Hevea* compreende 11 espécies de seringueiras, tendo como seu centro de origem a região Amazônica, nas margens de rios e lugares inundáveis de mata de terra firme, ocorrendo preferencialmente em solos argilosos e férteis. A espécie *Hevea brasiliensis* Müell. Arg. é considerada a mais importante do gênero por possuir a maior diversidade genética e alta produtividade de látex (borracha natural). Além de ser nativa do Brasil, a seringueira também está presente na Bolívia, Colômbia, Peru, Venezuela, Equador, Suriname e Guiana.

O principal subproduto é a borracha natural, obtida pelo extrativismo, teve seu ciclo de exploração no século XIX até início do século XX, levando a região amazônica a um período de grande prosperidade econômica. A partir de 1912 esse extrativismo começou a entrar em decadência, devido, principalmente, a dois fatores: a entrada no mercado internacional de borracha oriunda dos países asiáticos, onde o cultivo se fazia intensivo; e o surgimento da doença conhecida como “mal-das-folhas”, causada pelo fungo *Microcyclus ulei* (P. Henn. v. Arx), comum nas regiões quentes e úmidas.

A produção brasileira de borracha natural atende a apenas um terço da demanda nacional, situação que tende a se agravar nos próximos anos com o crescimento da indústria consumidora nacional em virtude do desenvolvimento do país e da instalação de novas fábricas no território brasileiro, em especial de empresas estrangeiras que elegeram o Brasil como plataforma exportadora de produtos manufaturados (ROSSMAN, 2007).

Segundo informações obtidas no mercado da borracha, no ano de 1993 o Brasil produziu apenas 30,9% das suas necessidades de borracha natural, apresentando uma produção de 40.663 t e um consumo de 131.717 t (IBAMA, 1995).

Apesar de todos os esforços e investimentos feitos na heveicultura nacional, o Brasil produziu apenas 37% de suas necessidades em borracha natural, no ano 2000, com a produção de 88 mil t/ano e um consumo de 235mil t/ano. No período de 1970 a 1996, a produção nacional cresceu 114%, enquanto o consumo cresceu 310%. A taxa de produção anual vem caindo, enquanto o consumo vem aumentando, de modo que a produção nacional cresceu 69% e o consumo aumentou 73%, sendo que a importação cresceu 31% de 1999 para 2000. (ROSSMAN, 2007)

Os seringais tecnicamente implantados e manejados na região de Cerrado apresentam produtividade média de 1.500kg de borracha seca/há/ano, do décimo ano em diante que equivale de 3000kg de coágulos/há/ano.

Em Goiás, a heveicultura é ainda incipiente e conta apenas com cerca de 3000 hectares plantados, sendo 2000 há na região de Goianésia e Barro Alto. Por falta de pesquisa prévia, os plantios de seringueira, existentes no Estado, foram feitos com base em extrapolações de resultados obtidos de outras regiões do Brasil e do mundo, com diferentes condições de clima e solo, incluindo a utilização majoritária de clones provenientes do sudeste asiático onde foram selecionados principalmente pelo potencial de produção de borracha e o vigor. (EMBRAPA, 2002)

2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Botanicamente, a seringueira é uma dicotiledônea monóica, isto é, possui flores masculinas e femininas em um mesmo indivíduo. As flores são bissexuais, pequenas e repartidas em três sementes. O fruto é uma cápsula grande, que geralmente apresenta três sementes. A semente da seringueira possui 45% a 50% de óleo cujas características são de cor amarelo, viscoso, secativo e tem cheiro forte, podendo ser aplicado na fabricação de tintas e vernizes (GONÇALVES et al. 1983).

Seu desenvolvimento radicular está diretamente relacionado com as condições físicas do solo à que foi exposta, como drenagem e retenção de umidade adequada (RIBON et al. 2003). Os estudos ressaltam que a seringueira é uma planta exigente em propriedades físicas do solo, requerendo solos profundos, porosos, bem drenados, de textura argilosa e com boa retenção de umidade. As condições físico-hídricas são de extrema importância, considerando

que a planta necessita retirar do solo uma grande quantidade de água para suportar uma produção de látex que chega a conter 68% de água.

“A seringueira deixara seu habitat natural, conquistava novas áreas e impulsionaria novas economias e mercados, enquanto na região amazônica, declinava sua produção e se desorganizava a economia e a vida da gente da terra e de toda a Nação” (GONÇALVES et al. 1983), neste trecho os autores fazem referência ao plantio em larga escala na Ásia, após imigrantes europeus levarem amostras de sementes da Amazônia.

A tecnologia de produção agrícola atualmente disponível no Brasil apresenta-se bastante competitiva ao ser comparada com a existente no mundo. O avanço genético obtido na heveicultura brasileira, principalmente no estado de São Paulo, através do desenvolvimento de novos clones pelo IAC (Instituto Agrônomo De Campinas), é uma vertente a ser considerada (GONÇALVES, 1999).

Plantios pioneiros de seringueira em Minas Gerais vieram demonstrar que a heveicultura, considerada restrita às áreas úmidas da Amazônia, poderia se estender para regiões com regime hídrico caracterizado por um período seco definido e com elevado déficit hídrico. A partir da década de 80, o cultivo de seringueira (*Hevea brasiliensis*) entrou em franca expansão no Estado de Minas Gerais, em regiões que por possuírem condições edafoclimáticas desfavoráveis ao ataque do mal-das-folhas (*Microcyclus ulei*, P. Hern v. Arx) foram consideradas áreas de escape (CARMO et al. 2000).

A um nível geral, Tardieu, (2005), diz que as plantas desenvolvem estratégias para o seu desenvolvimento, se tornando capazes de se desenvolverem em cenários de clima seco, que consistem em escapar do déficit hídrico, como: estabelecer ciclos de cultivo curtos, reduzindo a transpiração ou aumentando a captação de água do solo, manter seu crescimento, e resistir ao grave déficit com mecanismos de sobrevivência. Segundo Chaves, (2002), as respostas das plantas ao estresse hídrico são complexas, quando submetidas a condições de campo, estas respostas podem acontecer de forma sinérgica ou antagônica sendo modificadas pela superposição de estresses.

Com testes em girassol, Tezara et al. (2002), provou que mesmo aumentando a concentração de CO₂ disponível na atmosfera para a realização da fotossíntese em cenário de falta de água, a planta não é capaz de equilibrar outros parâmetros metabólicos envolvidos na reação fotossintética, conseqüentemente diminuindo a incorporação de biomassa quando

submetidas a intenso estresse hídrico. No campo, o déficit de água não age só, mas estão associadas geralmente a alta temperatura e a elevada tensão de luz (CHAVES , 2002).

Tardieu, (2005) afirma que a capacidade de sobrevivência não prioriza manter a produtividade e que existem razões teóricas para considerar que o acúmulo de biomassa está ligado ao uso da água, afirmando que a engenharia genética nunca produzirá plantas capazes de acumular rapidamente biomassa em um deserto.

São Paulo em 2004 foi o maior estado produtor, respondendo por 54,6% da produção nacional, seguido da Bahia, com 16,2%; Mato Grosso, com 13,9%; Espírito Santo, com 4,7%; Minas Gerais, 2,9%; e Goiás 2,4%. De acordo com dados do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) em São Paulo, são cerca de 15 milhões de hectares disponíveis para plantio, ao verificar a disponibilidade de área de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás, a área total apta para a heveicultura salta para 25 milhões de hectares, com potencial de produção de mais de 27,5 milhões de toneladas de borracha seca.(IAC, 2004)

Nas últimas duas décadas, foram conduzidas pesquisas na Região do Cerrado visando à seleção de clones adaptados e produtivos e à determinação de técnicas apropriadas de plantio e manejo dos seringais, incluindo adubação de mudas, jardins clonais e seringais, o controle de pragas e doenças e sistemas de sangria para os clones recomendados para a região. Atualmente os agricultores interessados nessa cultura contam com um pacote tecnológico completo para o estabelecimento de novos seringais, com base nos resultados das pesquisas realizadas e na experiência dos heveicultores pioneiros da região. (EMBRAPA,2002)

Segundo CARMO et al. a espécie constitui uma boa opção para áreas degradadas por oferecer uma excelente cobertura vegetal ao solo. Ainda de acordo com os autores, a cultura propicia ganhos ambientais por estocar carbono em quantidades equivalentes ao da floresta natural. A borracha natural é extraída da seringueira substituindo a borracha sintética. Quando a produção de látex não é mais viável, as árvores apresentam circunferência de 100 – 110cm (a 125cm acima do solo – DAP), sendo aptas para corte aproximadamente 200 árvores/há, com uma produção de 1 m³ de madeira/árvore. (IAC, 2004)

A madeira apresenta boas características de trabalhabilidade (serrado, furação, torneado, pregado e colagem), no entanto o látex que permanece na madeira pode empastar os dentes das serras e forçar o corte. Também a madeira de seringueira pode ser curvada facilmente com o uso de vapor e pode ser tingida com facilidade (LARA PALMA, 2010). No

Brasil a madeira de *H. brasiliensis* obtida no final do seu ciclo produtivo de látex é utilizada tradicionalmente e de forma quase exclusiva para fins energéticos.

Uma das características mais importantes no melhoramento de cultivares de *Hevea* é a produção do látex, fluido citoplasmático extraído continuamente do caule das árvores através de cortes sucessivos de finas fatias de casca, denominados “sangria”. No entanto a expressão desse potencial é quase sempre influenciada por diversos fatores relacionados a árvore, como: vigor, espessura da casca, resistência ao vento e as doenças, e por praticas de manejo como: sistema de sangria, estimulação, densidade de plantio e nutrição. (MORETI et al. 1994)

A borracha sintética, obtida do petróleo, possui quase que a mesma composição química da borracha natural e, embora suas propriedades físicas sejam viáveis para diversos usos, não apresentam qualidade suficiente para a confecção de luvas cirúrgicas, preservativos, pneus de automóveis, caminhões e certos revestimentos. (CAVALCANTE & CONFORTO, 2002) A qualidade de um produto industrializado de borracha natural depende, entre outros fatores da qualidade da borracha crua, o que explica a procura cada vez maior da indústria de manufaturados por uma borracha crua com mais propriedades homogêneas. (MORENO et al. 2003)

É conhecido o fato de que cada população apresentara valores diferentes em cada ambiente para parâmetros genéticos e estatísticos, pois tais parâmetros dependem da estrutura genética da população e das condições ambientais. (MORETI et al. 1994)

Um dos principais fatores limitantes na recomendação de clones de seringueira é o longo período de testes de campo (25 a 30 anos). Tentando contornar esse problema, os institutos de pesquisa têm experimentado clones elites, originados de outras regiões, em solos e clima prevalecentes de áreas heveícolas da região a que se destina o material. (GONÇALVES et al. 2001).

O Clone RRIM 600 possui árvores altas, com caule vertical e de rápido crescimento quando jovem. Os ramos aparecem tardiamente e formam grossas bifurcações que acarretam grande peso para a base das plantas e, em caso de problemas de vento, haverá quebra, podendo provocar o aparecimento de clareiras no seringal. A copa é estreita e a folhagem esparsa, apresentando folhas pequenas verde-claras. O vigor, se comparando antes e após a entrada em sangria é considerado médio. A casca por ser fina, torna-o um pouco delicado à prática de sangria; em compensação, a renovação é boa. A alta produção é seu ponto de destaque. O clone exibe uma tendência de produção crescente. Em geral, a produção inicial é

média, mas as subsequentes são muito altas. A produção durante o estágio de senescência também é alta. O látex é branco e impróprio para concentração, devido à baixa estabilidade. Este clone demonstra tolerância à seca do painel, salvo quando é submetido à sangria intensiva. É altamente suscetível ao cancro do tronco (*Phytophthora spp.*) na Costa do Marfim e considerado pouco tolerante ao frio na China. É o clone mais plantado na região do Planalto do Estado de São Paulo, por apresentar bom desempenho no que tange a produção e vigor (IAC, 2015).

Cavalcante e Conforto, (2002) estudando as respostas fisiológicas de 5 clones de seringueira com o objetivo de fornecer dados sobre a adaptação desses clones a climas que diferem do clima nativo, região Norte, e a exposição ao estresse hídrico, avaliando a anatomia foliar e parâmetros físicos da planta em relação a variação climática indicaram que o clone RRIM 600, comparado com os outros, foi um dos que obteve melhor desempenho quando submetido ao estresse hídrico.

Moreno, e demais colaboradores, (2003) avaliou parâmetros de qualidade do látex e da borracha natural de 4 clones de seringueira, em um seringal instalado em São Paulo, aferindo que o clone RRIM 600 foi o que apresentou borrachas com menores variações de porcentagem de cinzas, ou seja, impurezas, ao longo do período estudado. Dentre os clones avaliados, o RRIM 600 foi superior em relação aos demais quanto à produção de borracha e foi aquele cuja produção demonstrou melhor adaptabilidade às condições ambientais de Lavras. (MESQUITA, 2006)

No trabalho realizado por Melo e demais colaboradores, (2002), teve o objetivo avaliar o índice de obstrução, a produção de látex, teores de nitrogênio, cálcio, fósforo e magnésio na borracha seca. O índice de obstrução está relacionado com a produção de látex da seringueira. Já os teores de Mg, Ca e P estão diretamente relacionados com a manutenção do fluxo do látex e na produção final de cada planta chegando a conclusão de que os maiores valores de produção de borracha seca foram observados para o clone RRIM-600.

3 – OBJETIVOS

Comparar três sistemas de irrigação de seringueira, quando da sua implantação: 1 – irrigação durante o primeiro ano de plantio; 2 – irrigação durante os dois primeiros anos de plantio; 3 – irrigação durante os três primeiros anos após o plantio.

3.1 – Hipótese:

Com o plantio convencional, irrigado por um ano, as árvores apresentam o desenvolvimento inferior comparado aos plantios irrigados por dois ou três anos.

4 – METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido em propriedade do Grupo Lopes Viandelli, no município de Cocalzinho de Goiás, sendo os dados já levantados em área de plantio de Seringueira no método de monocultura. O Clone utilizado no estudo foi o RRIM 600, Clone secundário desenvolvido pelo Rubber Research Institute of Malaysia – RRIM, cujos parentais são os clones primários Tjir 1 e PB 86. Os tratamentos estabelecidos para comparação e obtenção de dados são: irrigação convencional (período de 1 ano); irrigação durante os primeiros 2(dois) anos após plantio e irrigação durante os primeiros 3(três) anos após o plantio. Destes tratamentos serão aferidos os dados de incremento em circunferência.

A área de plantio realizado em 2008, inicialmente foi de 18ha (hectares), com espaçamento entre árvores de 3,0m e de linhas de 7,0m (3,0x7,0m), totalizando aproximadamente 8572 árvores, sendo estudados 1260m², ou seja 60 árvores, para cada tratamento, sendo 3720m², 180 árvores, para todos os tratamentos, lançados de forma aleatória. O delineamento utilizado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado com 1 fatores; Método de Irrigação, com três tratamentos para o fator, obtendo 10 repetições para cada tratamento. Foi efetuada a Análise de Variância e ainda se fez necessário utilizar o teste de Tukey.

4.1 – Caracterização da área de estudo:

O estudo Foi realizado em um plantio de seringueira com os seus respectivos tratamentos expostos anteriormente, cuja área é de 1260m² para cada tratamento, inserido em uma propriedade rural do Grupo Lopes Vandelli, localizada no município de Cocalzinho de Goiás - GO, onde se desenvolve produção de Seringueiras, contando com a estrutura completa, desde o jardim clonal e produção de mudas até o plantio final e produção de Látex.

4.1.1- Localização:

Erguida às margens do Rio Corumbá, Cocalzinho está localizado no centro-oeste goiano. Integrante do Consórcio das Águas Emendadas e da Região Integrada para o Desenvolvimento do Entorno (RIDE), é o portal de entrada do corredor turístico dos Pireneus. Dono de uma flora e fauna riquíssimas, onde predomina o cerrado, é cortado por vários rios e córregos, os quais nascem em seu território ou nele formam, desaguando ao sul pelos rios Corumbá e Areias ou ao norte por meio dos rios Verde e Oliveira Costa, elegendo como prioritária a preservação desta riqueza. Elevado à categoria de município e distrito com a denominação de Cocalzinho de Goiás, pela lei estadual nº 11262, de 03-07-1990, desmembrado de Corumbá de Goiás. A população estimada para 2015, segundo o IBGE, é de aproximadamente 19.115 habitantes e seu território é de 1.789,039km².

4.1.2 – Clima:

(SILVA, et al. 2006) O Estado de Goiás é caracterizado por um período chuvoso (outubro a abril) e um outro seco (maio a setembro). No período chuvoso ocorrem 95% do total de precipitação pluvial com destaque para os meses de dezembro e janeiro, que mostram que na maior parte do estado chove em torno de 250 a 300 mm. Observado na figura 1.

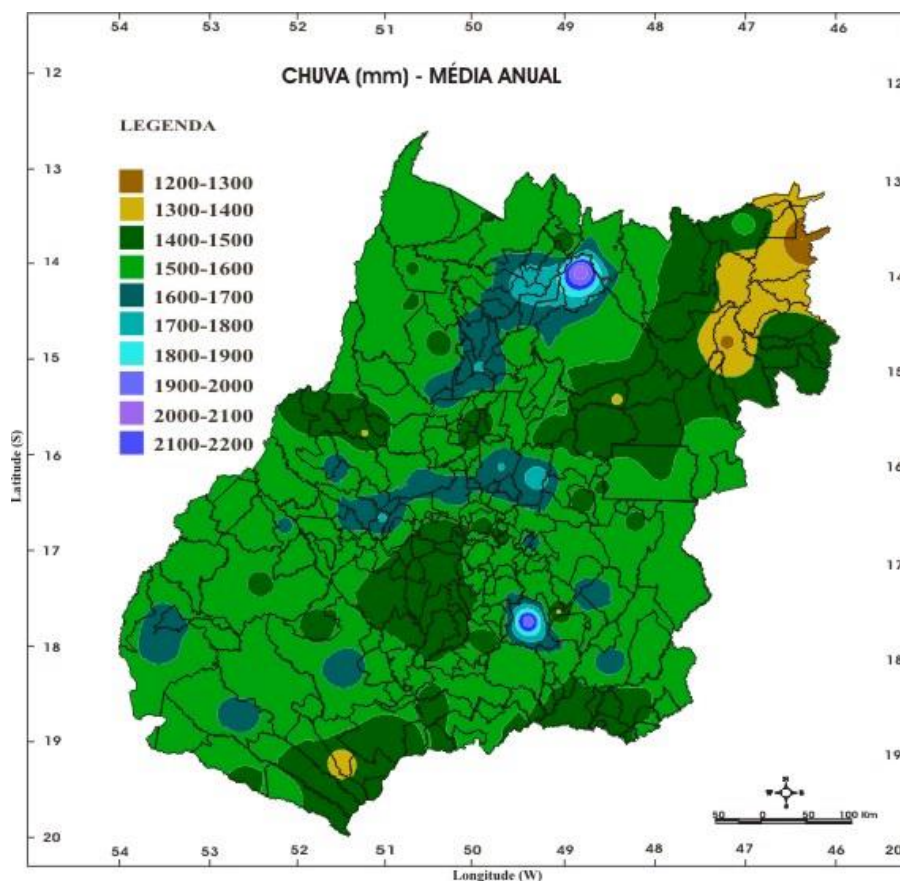


Figura 1- Média anual da precipitação pluvial

Fonte: SILVA et al.(2006)

Em relação a variação de temperatura verifica-se que os meses de agosto e setembro apresentam maiores índices térmicos, alcançando valores médios em torno de 34°C. Por outro lado, os meses de junho e julho são os mais frios, indicando valores médios em torno de 12°C em áreas localizadas no sudeste e sudoeste goiano. Observado na figura 2.

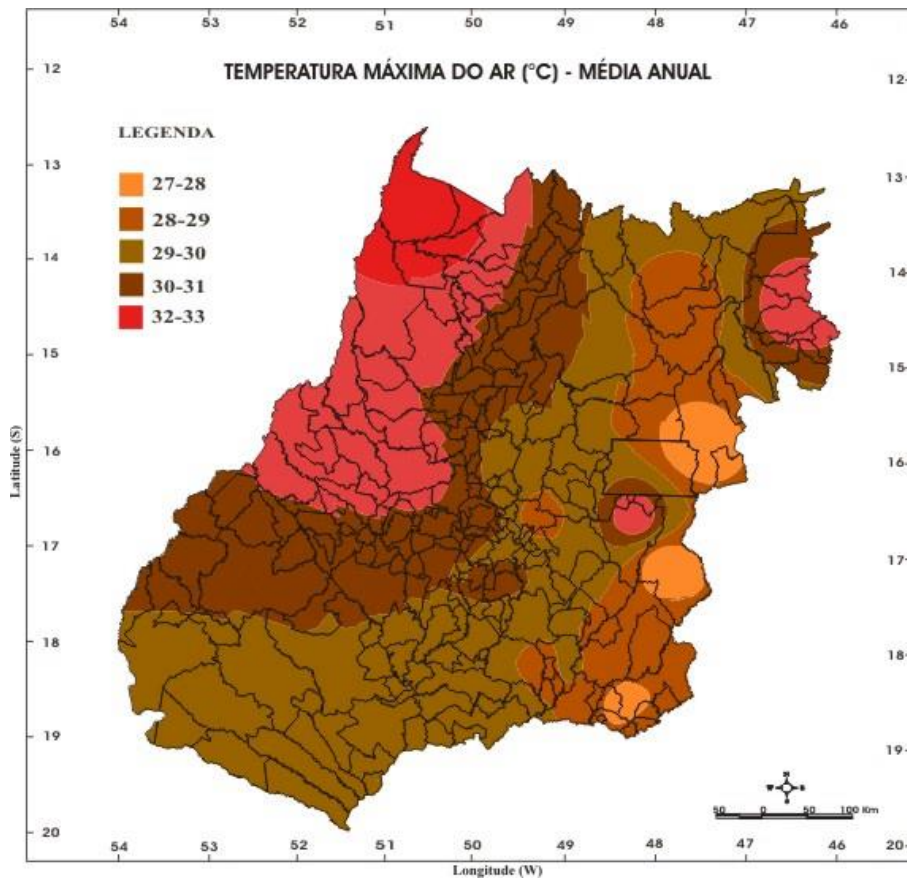


Figura 2 - Temperatura máxima anual - Média anual

Fonte: SILVA et al.(2006)

Sobre a evaporação, o mês de setembro é o período onde os índices de evaporação são maiores, apresentando valores em torno de 340 a 360 mm. O mês de dezembro, por outro lado, mostra os menores índices, prevalecendo na maior parte do estado, perda de água para atmosfera em torno de 60 a 80 mm. Observado na figura 3.

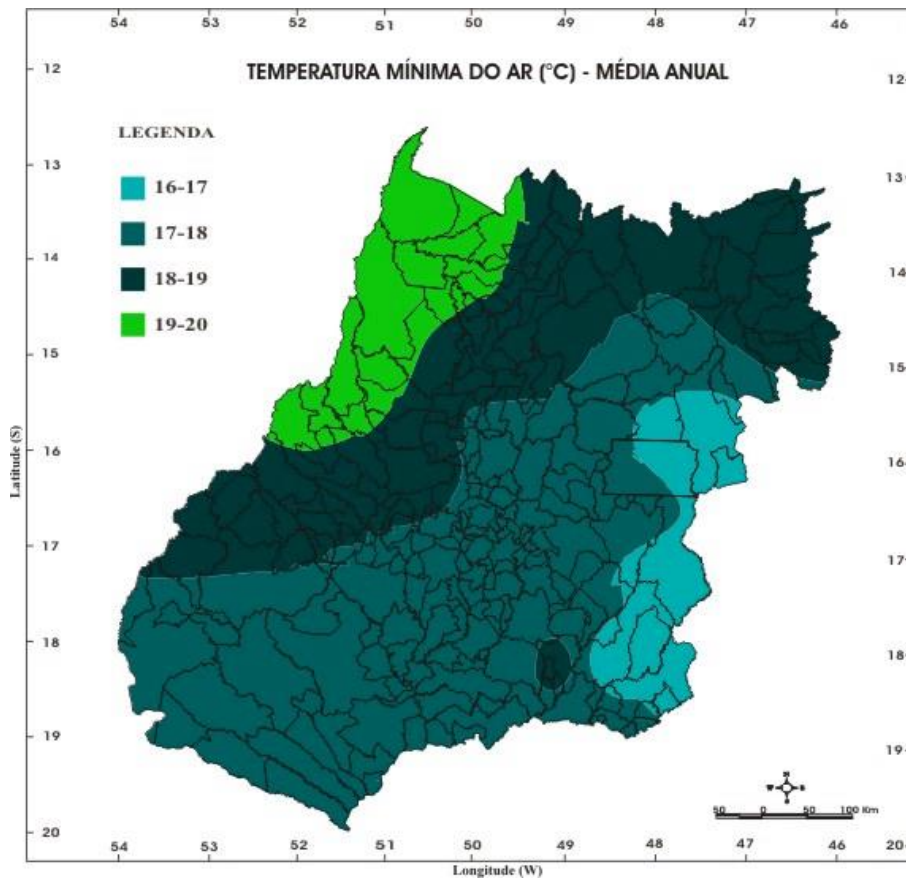


Figura 3- Temperatura mínima anual – Média anual.

Fonte: SILVA et al.(2006)

(SILVA, et al, 2006) No mês de dezembro apresenta-se como o período mais úmido, caracterizando-se com índices entre 80 a 82 % de umidade relativa do ar em cerca de 50 % da área do estado. Por outro lado, o mês mais seco é agosto, que apresenta valores em torno de 48 a 52 % em quase toda área do Estado de Goiás. Observado na figura 4.

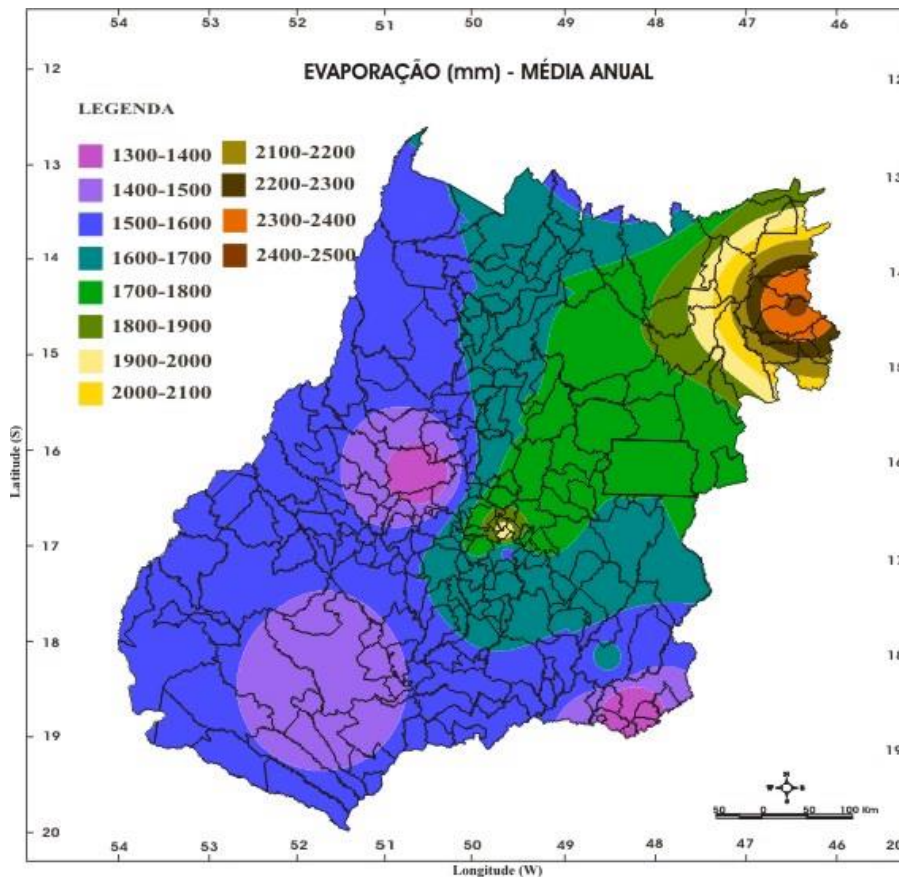


Figura 4- Evaporação (mm) - Média anual

Fonte: SILVA et al.(2006)

Os meses de novembro a março apresentam sempre excedente hídrico, com destaque para o mês de janeiro, onde predomina índices em torno de 140 a 180 mm. Analogamente, o período de maio a outubro, o déficit hídrico prevalece, com os meses de agosto e setembro os mais críticos. Observado na figura 5.

(SILVA, et al. 2006) O elemento climático insolação é definido como sendo o número de horas durante o dia, nas quais os raios solares atingem diretamente a superfície da terra, em um dado local. No Estado de Goiás devido à existência de um alto nível de nebulosidade, no período chuvoso, a insolação apresenta-se com valores mais baixo. Entretanto, no período “seco”, quando a nebulosidade é quase nula, a insolação mostra-se com índices bem elevados, atingindo cerca de 280 a 290 horas, no mês de julho. Observado na figura 6.

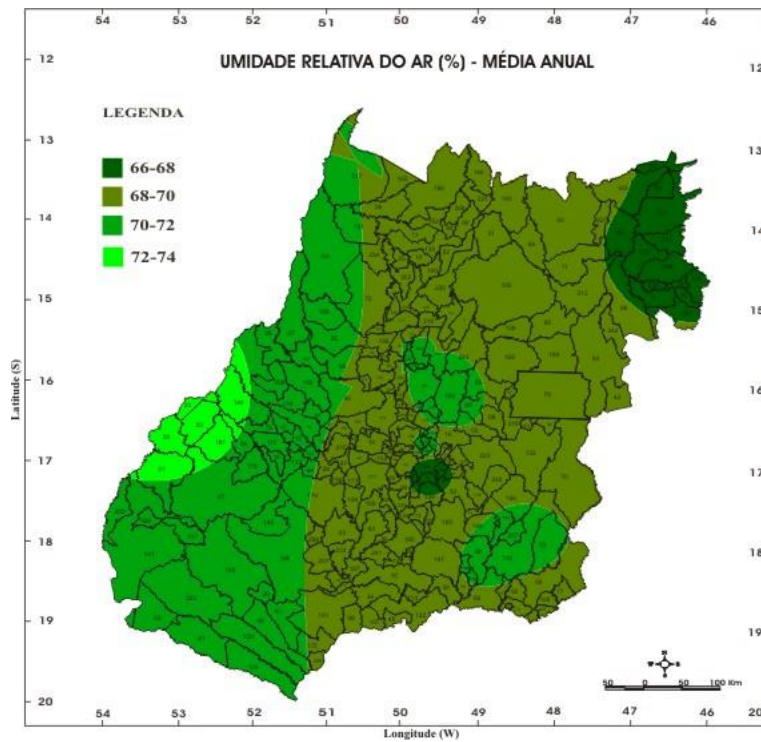


Figura 5- Umidade relativa do ar - Média anual

Fonte: SILVA et al.(2006)

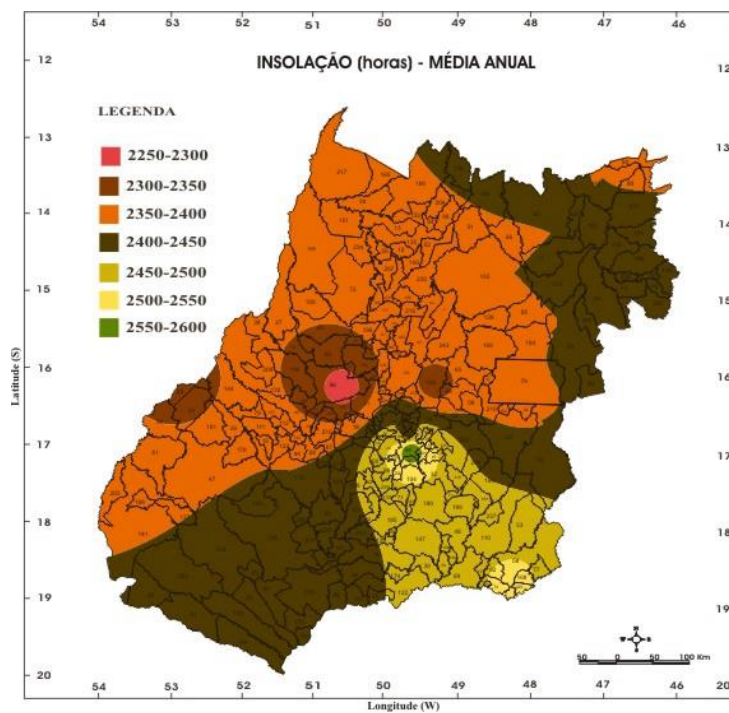


Figura 6- Insolação - Média anual

Fonte: SILVA et al.(2006)

4.1.3 – Economia da Borracha no Município:

O quadro que segue foi retirado do site do IBGE – Cidades, com a informação de lavoura permanente de 2014, para borracha em estado de látex coagulado e a quantificação de área produtiva e quantidade de produção.

Borracha (látex coagulado) - Área colhida	10 hectares
Borracha (látex coagulado) - Área destinada à colheita	10 hectares
Borracha (látex coagulado) - Quantidade produzida	30 toneladas
Borracha (látex coagulado) - Rendimento médio	3.000 quilogramas por hectare
Borracha (látex coagulado) - Valor da produção	63 mil reais

Tabela 1- Produção municipal de Cocalzinho de Goiás em 2014

Fonte: IBGE – Cidades. Produção permanente 2014

Apartir da tabela, observamos que o município de Cocalzinho não é um forte produtor de borracha no estado, mas o rendimento de borracha por há é a média de produção por há para outras cidades produtoras de látex no estado de Goiás e regiões de Cerrado, como Goianésia, chamando atenção dos produtores para investimentos nessa cultura.

4.1.4 – Solo:

A resistência do solo à penetração é uma das características físicas do solo que exprime o grau de compactação e, conseqüentemente, a facilidade de penetração das raízes no solo. Por outro lado, a umidade do solo é um parâmetro importante na quantificação da resistência à penetração, pois há elevada dependência dos resultados com relação ao conteúdo de água no solo. (RIBON et al. 2003) Além dessas características o controle da acidez dos solos tropicais é necessária, a calagem mostra-se uma técnica com baixa relação custo/benefício, em diversas culturas, já que a aplicação de calcário reduz a acidez do solo, diminui a concentração de Al e Mn do solo e aumenta a disponibilidade de nutrientes e a atividade da microbiota do solo. Estes efeitos combinados resultam na adequada nutrição da

planta, maior crescimento radicular e da parte aérea e, conseqüentemente, maior produção (PRADO, 2003).

Em um estudo sobre correção de acidez com aplicação de calcário superficial, Prado et al. (2004) provou que a aplicação de calcário na superfície do solo em seringal em produção neutraliza a acidez do solo e aumenta a saturação por bases até a camada de 0,20 m, melhorando a nutrição da planta e a produtividade de borracha seca.

A figura 7 ilustra as classes de solo presentes na microrregião Ceres, onde se nota o predomínio das classes utilizado como representação pela proximidade do município de Cocalzinho de Goiás:

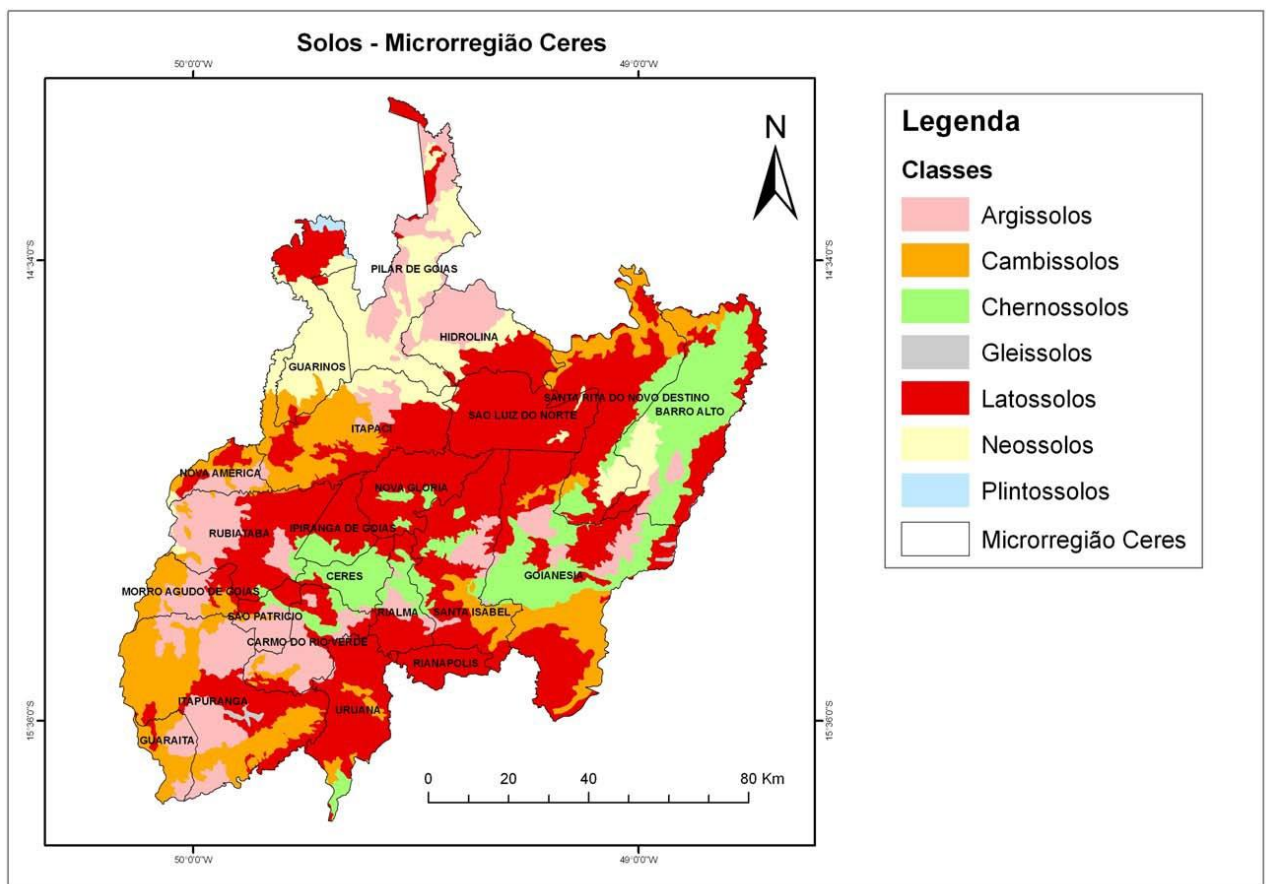


Figura 7- Classes de solos para a microrregião de Ceres

Fonte: FERREIRA, (2010)

Latossolos: em geral profundos, bem drenados e porosos, são solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos. Ocorrem, todavia, solos com saturação por bases média e até mesmo alta, seguido dos

Argissolos: sua textura varia de arenosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte, são forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta ou baixa, predominantemente cauliníticos,

Cambissolos: bem drenados, pouco profundos, contendo um horizonte B incipiente, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração argila,

Chernossolos: elevada quantidade de matéria orgânica, são solos moderadamente ácidos a fortemente alcalinos, com argila de atividade alta, com capacidade de troca de cátions que pode chegar a valores altos, saturação por bases alta e com predomínio de cálcio ou cálcio e magnésio, entre os cátions trocáveis e

Neossolos: em geral são solos pouco desenvolvidos e de textura arenosa, compreende solos constituídos por material mineral, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos (EMBRAPA, 1999).

4.2 – Coleta de dados

O estudo foi desenvolvido a partir de material já coletado pelo Engenheiro Agnaldo Gomes da Cunha e sua equipe. A coleta dos dados ocorreu no ano de 2015 em plantios realizados em 2008 em áreas submetidas a diferentes tratamentos já citados anteriormente. Foi realizado o levantamento de 10 (dez) parcelas, sendo essas as repetições, para cada tratamento, e seis indivíduos por repetição, somando-se 60 indivíduos para cada tratamento. O delineamento estatístico utilizado foi o DIC – Delineamento Inteiramente Casualizado.

4.3 – Análise dos dados

Os dados foram sistematizados e analisados de acordo com as médias das repetições comparados entre os tratamentos. Foi utilizado o programa GENES, programa que é

distribuído gratuitamente para a comunidade científica e que foi desenvolvido principalmente para análises em Melhoramento Genético e Estatística Experimental onde foi feita uma Análise de variância ANOVA e identificando os resultados houve necessidade de aplicação do Teste de Tukey a 1% de significância, para identificar se houve diferença honestamente significativa.

5 - RESULTADOS:

Os dados levantados foram agrupados em uma tabela, separados por tratamento. Após feita a média dos indivíduos, dentro das repetições, e organizados da forma que segue em anexo (Tabela 1), foram aplicados á análise do programa GENES. Como primeira análise foi realizada a ANOVA das médias.

O Coeficiente de Variação de Pearson (CV) apresentou um valor de 5,04% e sendo uma medida de dispersão relativa, empregada para estimar a precisão de experimentos, representa com esse valor que o experimento teve alto controle entre os indivíduos dos tratamentos tendo uma alta precisão na aferição dos dados.

Ainda de acordo com a análise de variância o teste F diz que podemos identificar uma diferença significativa das médias a uma probabilidade de 0,5%, rejeitando, portanto, a nulidade dos tratamentos. Devendo existir ao menos um contraste significativo entre as médias das circunferências.

ANALISE DE VARIÂNCIA DA VARIÁVEL -> IncCir					
F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Probabilidade
TRATAMENTOS	2	79.595007	39.797503	6.3757	.005394
RESÍDUO	27	168.5367	6.2421		
TOTAL	29	248.1317			
MÉDIA geral			49.567666666667		
CV(%)			5.04042184839083		

Figura 8- ANOVA realizada no GENES.

Fonte: Análise estatística realizada para discutir os resultados do presente trabalho - GENES

Após observado que há a diferença significativa, e feita a exclusão da hipótese de nulidade, pelo teste F, houve a necessidade de avaliar a magnitude das diferenças e para isso necessitamos da utilização de um método de comparações múltiplas. Utilizamos o teste de Tukey como o teste de médias.

Teste : Tukey

VARIÁVEL : IncCírc Q.M.R. : 6.2421 q : 4.5 DMS : 3.5553

3	51.118	a	1	47.317	b
2	50.268	ab	2	50.268	ab
1	47.317	b	3	51.118	a

Figura 9-Teste de Tukey

Fonte: Análise estatística realizada para discutir os resultados do presente trabalho. GENES

Foi utilizado para o teste o nível de significância de 1% e pode-se observar que as variações entre as médias foram significativas somente em relação ao tratamento 1 e tratamento 3, um ano de irrigação e três anos de irrigação respectivamente. Essa diferença pode ser significativa somente entre esses dois tratamentos por o tratamento 2, dois anos de irrigação, ser um tratamento intermediário e não possuir valor expressivo de comparação, tanto com o tratamento 1 quanto com o tratamento 3, expressivo.

Observamos ainda, no gráfico exposto na figura a seguir, que a única repetição que o tratamento 1(um) obteve maior circunferência que o tratamento 3(três) foi na repetição 4 (quatro), seguindo a distribuição original da tabela em anexo (Tabela 1).

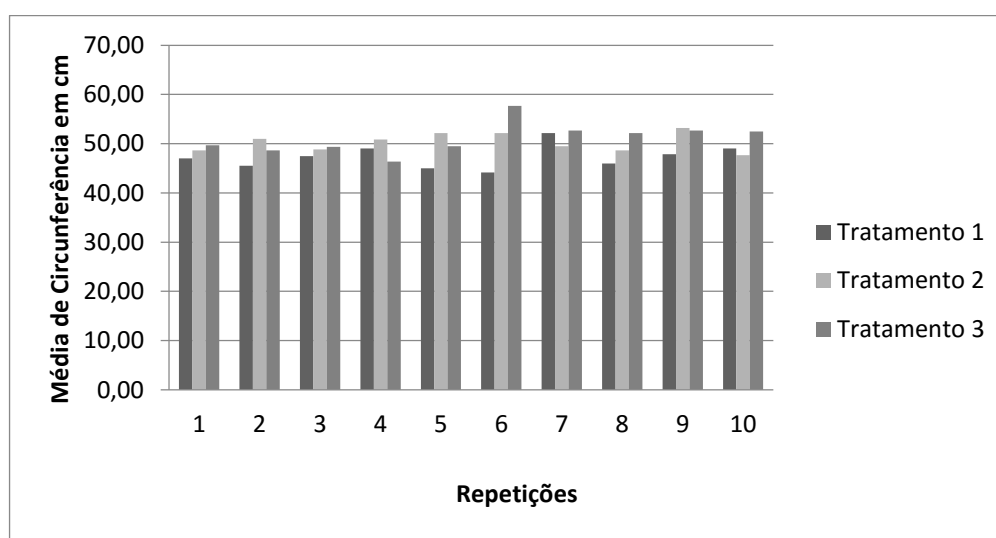


Figura 10- Gráfico em colunas dos tratamentos: Média da circunferência x Repetição

Fonte: Análise realizada para discutir os resultados do presente trabalho (Gráfico elaborado no Excel).

Além disso podemos visualizar que as diferenças entre os tratamentos quando fixado o tratamento 2 (dois), não são expressivas quando analisados os tratamentos 1 (um) e 3 (três).

Confirmando o resultado obtido por Cargnelutti et al. (2011), quando os mesmos testaram o crescimento em circunferência de clones RRIM 600 em tratamento de sequeira, ou seja, sem irrigação no campo e tratamento de gotejamento. Os resultados, então divulgados, na Revista Pesquisa e Tecnologia, trouxe a diferença de incremento nos dois primeiros anos de plantio no campo dando diferença significativa e concluindo que a irrigação da seringueira em campo é importante para o incremento em circunferência, antecipando então a idade produtiva e o retorno financeiro para o produtor rural.

6 – CONCLUSÃO:

Quando comparado os tratamentos 1 (um) e 3(três), irrigação no primeiro ano de plantio e nos três primeiros anos de plantio respectivamente, em região de Cerrado, observou-se uma diferença significativa, apontando para o tratamento 3 (três) como o mais vantajoso para o incremento em circunferência no clone RRIM 600.

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARGNELUTTI FILHO, A.; GONÇALVES, E. C. P.; BENESI, J.F.C; BENETTI,M.O; MARTINS,L.; Efeitos da Irrigação nos dois primeiros anos na cultura da seringueira. **Revista PESQUISA & TECNOLOGIA**, vol. 8, n.2, Julho-Dezembro 2011. Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2011/2011-julho-dezembro/1145-efeitos-da-irrigacao-nos-dois-primeiros-anos-na-cultura-da-seringueira/file.html>

CAVALCANTE, J.R.; CONFORTO, E.C. Desempenho de cinco clones jovens de seringueira na região do Planalto Ocidental Paulista. **Bragantia**, v.61, n.3, p.237-245, 2002.

CHAVES, M.M. et al. How plants cope with water stress in the field. Photosynthesis and growth. **Annals of Botany**, London, v.89, n.2-3, p.907-916, 2002.

CRUZ, C.D. GENES – a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.35, p.271-276, 2013.

CUNHA, T.J.F.; CARMO, C.A.F. de S. do; BLANCANEUX, P.; CALDERANO FILHO, B. Influência da diferenciação pedológica no desenvolvimento da seringueira. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1998. 8p. (EMBRAPA-CNPS. Pesquisa em Andamento, 6). **URL:**<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/62885/1/CNPS-PESQ.-AND.-6-98.pdf> **Biblioteca(s):** Área de Informação da Sede; Embrapa Meio-Norte; Embrapa Solos.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. **Sistema brasileiro de classificação do solo**. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 1999.

EMBRAPA. Embrapa Cerrados. Cultura da Seringueira em Goiás. Boletim informativo. 1000 exemplares. Embrapa Cerrados - Goiás, 2002.

FERREIRA, L. C. G. A Evolução do Setor Sucroalcooleiro na Microrregião Ceres (GO): Dinâmica Espacial e Impactos Socio-Econômicos. Março de 2010. 133p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Goiás – UFG. Goiânia, março de 2010.

GONÇALVES, P. de S. ; BORTOLETTO, Nelson ; SAMBUGARO, R. ; FURTADO, E. L. ; BATAGLIA, Ondino Cleante ; ORTOLANI, A. A. ; GODOY JUNIOR, G. . Desempenho de clones de seringueira de origem amazônica no planalto do Estado de São Paulo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 36, n.12, p. 1469-1477, 2001.

GONÇALVES, P. de S.; FUJIHARA, A. K.; ORTOLANI, A. A.; BATAGLIA, O. C.; BORTOLETTO, N.; Segnini Junior, I. **Phenotypic stability and genetic gains in six-year girth growth of Hevea clones**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, p.1223-1232, 1999.

IAC. *RRIM 600*: Importância da cultura. [Online]. Disponível: <http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/seringueira/clones.php> [acesso em 05 de setembro de 2015]

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Anuário estatístico: mercado da borracha 1991-1993. Brasília:1995. 75 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=520551&search=goias|cocalzinho-de-goias|infograficos:-informacoes-completas> Acesso: 18/11/2015

MARTIN, N. B.; ARRUDA, S. T. A produção de borracha natural: situação atual e perspectivas. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 23, n. 9, p. 9-55, 1993.

MELO, R. F. ; OLIVEIRA, L. E. M. ; DELÚ FILHO, Nelson . **Características Biofísicas e Nutricionais relacionadas com a produção de látex em clones de seringueira (Hevea brasiliensis Muell Arg) cultivadas em Lavras-MG.** In: XI Congresso da Pós-graduação da UFLA, 2002, Lavras/MG. XI Congresso da Pós-graduação da UFLA. Lavras/MG: Associação de Pós-graduação da UFLA, 2002. p. 21-26.

MESQUITA, A. C.; OLIVEIRA, L. E. M de; CAIRO, P. A. R.; VIANA, A. A. M. Sazonalidade da Produção e Características do Látex de Clones de Seringueira, MG. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.4, p.633-639, 2006

MORENO, R. M. B.; FERREIRA, M.; VAIDERGORIN, E. Y. L.; SEGNINI JUNIOR, I.; GONÇALVES, P. de S.; MATTOSO, L. H. C. **Avaliação do látex e da borracha de clones de seringueiras da Região de Matão, (SP).** São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 1998. 5 p. (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Pesquisa em Andamento, 21).

MORETI, D.; GONÇALVES, P.S.; GORGULHO, E.P.; MARTINS, A.L.M.; BORTOLETTO, N. Estimativas de parâmetros genéticos e ganhos esperados com a seleção de caracteres juvenis em progênes de seringueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.7, p.1099-1109, 1994.

LARA PALMA, H. A. ; Propriedades técnicas e utilização da madeira da seringueira. In: VII Ciclo de Palestras sobre a Heveicultura Paulista, 2010, São José do Rio Preto. FUNEP/APABOR <http://www.apabor.org.br/sitio/index.html>. São Paulo: FUNEP/APABOR, 2010. p. 1-18.

PRADO, R.M. Efeito da calagem no desenvolvimento, no estado nutricional e na produção de frutos da goiabeira e da caramboleira. 2003. 68p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.

PRADO, R. M. ; ROQUE, C. G. ; NATALE, W.; BEUTLER, A. N. ; CENTURION, J. F. Estado nutricional e produtividade da seringueira em solo com calcário aplicado superficialmente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n.5, p. 485-490, 2004.

RIBON,A.A.; CENTURION,J.F.; CENTURION,M.A.P.C.; PEREIRA,G.T. Densidade e resistência a penetração de solos cultivados com seringueira sob diferentes manejos *Acta Scientiarum*. **Agronomy**, Maringá, v.25, n. 1, p. 13-17, 2003.

RODRIGUES, S de P. Os desafios para o desenvolvimento sustentável do município de Goianésia – Goiás. 132p. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente) – Centro Universitário de Anápolis – UNIEvangélica. Anápolis, Goiás 2009.

ROSSMANN, H. Panorama Nacional da Heveicultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, I, 2007, Guarapari, Espírito Santo. Apresentação Comentada, 2007.

SILVA, S. C., SANTANA, MN. M. P. de., PELEGRINI, J. C. Caracterização Climática do Estado de Goiás. n° 3, Goiânia - GO, 2006. 133 p. (Série Geologia e Mineração n. 3)

TARDIEU, F. Planttolerancetowaterdeficit: physicallimitsandpossibilities for progress. **Comptes Rendus Geoscience**, Paris, v.337, n.1-2, p.57-67, 2005.

TEZARA, W. et al. Effects of water deficit and its interaction with CO₂ supply on the biochemistry and physiology of photosynthesis in sunflower. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.53, n.375, p.1781-1791, 2002.

ANEXO

Tabela 2- Dados levantados em campo

Tratamento	Repetição	Média Inc. Cir.
1	1	47,00
1	2	45,50
1	3	47,50
1	4	49,00
1	5	45,00
1	6	44,17
1	7	52,17
1	8	46,00
1	9	47,83
1	10	49,00
2	1	48,67
2	2	51,00
2	3	48,83
2	4	50,83
2	5	52,17
2	6	52,17
2	7	49,50
2	8	48,67
2	9	53,17
2	10	47,67
3	1	49,67
3	2	48,67
3	3	49,33
3	4	46,33
3	5	49,50
3	6	57,67
3	7	52,67
3	8	52,17
3	9	52,67
3	10	52,50