

INSTITUTO FEDERAL

Goiano

AGRONOMIA

**CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA DE DIFERENTES
CLONES DE EUCALIPTO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO
LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA**

VICTOR FURTADO DE FARIA

**Morrinhos, GO
2019**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS MORRINHOS

AGRONOMIA

**CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA DE DIFERENTES
CLONES DE EUCALIPTO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO
LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA**

VICTOR FURTADO DE FARIA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos,
como requisito parcial para a obtenção do Grau
de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof^a Dr^a Clarice Aparecida Megguer

Morrinhos – GO
Junho, 2019

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

FF224c Faria, Victor Furtado de.
Caracterização fisiológica de diferentes clones de eucalipto em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. / Victor Furtado de. Faria; orientadora Clarice Aparecida Megguer. -- Morrinhos, 2019.
20 p.

Monografia (Graduação em Bacharelado em Agronomia)
-- Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, 2019.

1. Potencial hídrico. 2. Açúcares solúveis totais.
3. Taxa de assimilação líquida. 4. Déficit hídrico. I.
Aparecida Megguer, Clarice, orient. II. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 nº2376



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano
Sistema Integrado de Bibliotecas

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Victor Furtado de Faria

Matrícula: _____

Título do Trabalho: Caracterização fisiológica de diferentes clones de eucalipto em sistema de integração: Lavoura - pecuária - Floresta.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: ☐ Não ☒ Sim, justifique: Projeto e trabalho em parceria com a Embrapa.

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? ☐ Sim ☒ Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? ☐ Sim ☒ Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morrinhos, 17/06/19
Local Data

Victor Furtado de Faria

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Carla Figueira
Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 17 dias do mês de **junho** do ano **2019** reuniram-se nas dependências do Instituto Federal Goiano Câmpus Morrinhos a Banca de Avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso composta pelos professores **Dr^a. Clarice Aparecida Megguer, Dr. Emerson Trogello, Eng. Agr. Rhayf Eduardo Rodrigues**, sob a presidência do primeiro, para avaliar o Trabalho de Curso da discente **Victor Furtado de Faria** intitulado **CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA DE DIFERENTES CLONES DE EUCALIPTO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA**, requisito parcial para a obtenção do título de BACHARELADO EM AGRONOMIA. Ao iniciar os trabalhos, o presidente da Banca Avaliadora cedeu o tempo regulamentar para que o discente fizesse a apresentação do seu trabalho, sendo seguido pela arguição dos Membros da Banca de Avaliação. Concluídas estas etapas, o trabalho foi considerado:

☒	Aprovado.
☐	Aprovado com Ressalvas ¹ .
☐	Reprovado.

Nota	8,0
------	-----

Observações:

Membros da Banca:

Prof ^a . Dr ^a . Clarice Aparecida Megguer	<i>Clarice Megguer</i>
Prof. Dr. Emerson Trogello	<i>Emerson Trogello</i>
Eng. Agr. Rhayf Eduardo Rodrigues	<i>Rhayf Eduardo Rodrigues</i>

Nome do Candidato: *Victor Furtado de Faria*
Victor Furtado de Faria

VICTOR FURTADO DE FARIA

**CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA DE DIFERENTES
CLONES DE EUCALIPTO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO
LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA**

Trabalho de Conclusão de curso DEFENDIDO e APROVADO em __ de _____ de 2019 pela
Banca Examinadora constituída pelos membros:

Eng. Agr. Rhayf Eduardo Rodrigues

Membro

IF Goiano – Campus Morrinhos

Prof. Dr. Emerson Trogello

Membro

IF Goiano – Campus Morrinhos

Prof^ª. Dr^ª. Clarice Aparecida Megguer

Presidente - Orientador

IF Goiano – Campus Morrinhos

Morrinhos – GO

Junho, 2019

DEDICATÓRIA

Aos meus avós, Silvio Furtado da Silva e Thelma Gomes da Silva.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por minha saúde sempre perfeita durante toda a caminhada até aqui, sem ela eu nada seria.

Aos meus pais Juarez Ferreira de Faria e Adriane Furtado da Silva que sempre me deram amor, apoio emocional e tão importante quanto, me ensinaram a respeitar o próximo.

Aos meus amigos da vida Eduardo Fernandes de Oliveira, Allisson Valadão de Paula Nunes e Farley Garcia Matos, por todos os momentos de alegria que vocês me proporcionaram e me proporcionam.

Aos amigos que fiz durante essa caminhada, Marcelo Marques Junior, Vinicius Candido e Raphael Alves, principalmente por sempre me ajudarem em tudo que precisei quanto a graduação.

Aos amigos e companheiros do Laboratório de Fisiologia Vegetal do IF Goiano - Campus Morrinhos que contribuíram para a realização deste projeto.

A professora Dr^a. Clarice Megguer, por ter aceitado me orientar na elaboração desse trabalho e pela paciência com a minha pessoa.

MUITO OBRIGADO!

SUMÁRIO

RESUMO	10
ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO	12
2 MATERIAL E MÉTODOS	13
2.2 Delineamento experimental e características avaliadas	14
a) Potencial de Pressão:	15
b) Açúcares solúveis totais:	15
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

RESUMO

FARIA, Victor Furtado. **CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA DE DIFERENTES CLONES DE EUCALIPTO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA**. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2019.

O *Eucalyptus spp.* tem sido amplamente utilizado no Brasil, cerca de 7.411.276 hectares de solo nacional são ocupados pela cultura. Atualmente sua seleção é feita por características quantitativas e a compreensão das características fisiológicas é importante para essa seleção. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o comportamento fisiológicos dos diferentes clones utilizados no sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta do Instituto de Ciências, Tecnologia e Educação campus Morrinhos no estado de Goiás, em período de seca. Para tal, foram analisados dados fisiológicos e quantitativos, sendo elas o potencial hídrico foliar, taxa fotossintética, açúcares solúveis totais, altura de planta e diâmetro de caule. Os clones foram plantados seguindo o delineamento em blocos casualizados (DBC) e para essas avaliações foram utilizados 40 clones e três repetições. Os dados mostraram que a maioria dos clones consegue se manter fisiologicamente ativo e as respostas fisiológicas variaram entre os materiais vegetais. O clone GG1980 teve maior crescimento em altura e maior potencial hídrico, indicando que o potencial hídrico teve maior influência no crescimento do que a taxa fotossintética.

Palavras-chave: potencial hídrico, açúcares solúveis totais, taxa fotossintética, déficit hídrico.

ABSTRACT

FARIA, Victor Furtado. **PHYSIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF DIFFERENT EUCALYPTUS CLONES IN CROP-LIVESTOCK-FOREST INTEGRATION SYSTEM.** 2019. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2019.

Eucalyptus spp. has been widely used in Brazil, about 7,411,276 hectares of the national soil are occupied by the crop. Currently, its selection is made by quantitative characteristics and the understanding of the physiological characteristics is important for this selection. The objective of this work was to evaluate the physiological behavior of the different clones used in the Crop-Livestock-Forest integration system located at the Instituto de Ciências, Tecnologia e Educação campus Morrinhos in the state of Goiás, during the drought period. For this, physiological and quantitative data were analyzed, being them the leaf water potential, photosynthetic rate, total soluble sugars, plant height and lap diameter. The clones were planted following the randomized block design (RBD) and for these evaluations, 40 clones and three replicates were used. The data showed that most clones can remain physiologically active and that physiological responses varied among plant materials. The GG1980 clone had higher growth in height and higher water potential, indicating that the water potential had a greater influence on the growth than the photosynthetic rate.

Keywords: water potential, total soluble sugars, liquid assimilation rate, water deficit.

1 INTRODUÇÃO

O *Eucalyptus* é um gênero que possui mais de 600 espécies já descritas e no Brasil vem sendo utilizado principalmente para geração de energia, obtenção de celulose para indústria de papel, madeira de lei para construção civil e instalações rurais como cercas e benfeitorias. A área cultivada com as diferentes espécies de *Eucalyptus* no Brasil chega a 7.411.276 hectares, sendo que a área agricultável do país está em torno de 63.994.479, cerca de 7,6% de seu território total (LIMA, 2018), ou seja, o eucalipto ocupa aproximadamente 11,58% da área agricultável gerando assim uma receita de R\$ 14,5 bilhões (IBGE, 2017).

Em um primeiro momento o eucalipto foi introduzido exclusivamente em cultivo solteiro, após alguns anos de pesquisa e incentivo de instituições governamentais e privadas, alguns produtores já passaram a utilizar a cultura para consórcios, denominados sistemas agroflorestais. A implantação desse sistema se mostra eficiente, uma vez que melhora as qualidades físicas, químicas e microbiológicas do solo além de fornecer sombreamento natural para os animais, reduzindo drasticamente o desconforto térmico e aumentando a produção por unidade de área.

Devido a tendências de aumento da demanda por madeiras de florestas plantadas o melhoramento tem buscado por materiais mais produtivos e adaptados às diferentes condições climáticas e bióticas (VELLINI et al., 2008).

Dependendo da região é certo que a cultura sofrerá com o déficit hídrico e os efeitos dessa adversidade no desenvolvimento da planta vai depender do tempo de duração, da intensidade, da capacidade da planta de resistir a falta de água e do estágio de desenvolvimento da mesma (CAMBRAIA, 2005; FLEXAS et al., 1999; FLEXAS et al., 2002). A radiação solar e a temperatura ajudam a acelerar o aparecimento de sintomas de déficit hídrico, porém, eles podem ser facilmente contornados em um ambiente com disponibilidade hídrica (TARDIEU e SIMONNEAU, 1998).

Em um de seus trabalhos Nogueira (2001) afirma que ocorrem diversas mudanças metabólicas em plantas que estão expostas a uma situação de falta de água, sendo que algumas dessas merecem destaque pois vem a servir como sinal externo para ativação dos mecanismos de sobrevivência da planta. Quando essa alteração metabólica é marcada por uma acumulação de ácidos orgânicos, aminoácidos e açúcares formando uma mistura complexa no citosol, o evento é denominado de ajustamento osmótico, uma das respostas fisiológicas que serve para

manter o potencial hídrico e o turgor celular através da diminuição potencial hídrico (NEPOMUCENO et al., 2001).

A seleção de plantas mais resistentes a diferentes condições climáticas fica então destinada a área de melhoramento genético, a fisiologia vegetal e biologia molecular, e objetivam estudar os mecanismos que conferem tais características a esses indivíduos, como acontece, quais rotas são ativadas e quais os possíveis genes envolvidos.

A tolerância das plantas a seca só poderá ser identificada através da expressão de genes em genótipos que estejam condicionados a essa situação e como essa não é uma característica simples, mas uma característica onde mecanismos trabalham isoladamente ou em conjunto para evitar ou tolerar períodos de déficit hídrico, torna-se mais difícil sua compreensão. A base genética possibilita que a planta realize mudanças morfológicas e fisiológicas, em síntese, essas respostas representam na verdade uma combinação de eventos moleculares que foram ativados pelo estresse (NEPOMUCENO, 2001).

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o comportamento fisiológicos dos diferentes clones utilizados no sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material vegetal e condições experimentais

Os clones de eucalipto foram plantados nos dias 24 e 25 de janeiro de 2018, em um espaçamento de 4 metros entre plantas por 10 metros entre linhas, resultando em um estande de 250 plantas por hectare. O eucalipto constitui o componente florestal do projeto INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF) do IF Goiano – Campus Morrinhos, e está localizado as margens da BR-153, Km 633.

Uma vez que os clones foram implantados em área sem nenhum tipo de irrigação, utilizou-se nesse trabalho os dados de precipitação e evapotranspiração mensal do ano de 2018, advindos da estação meteorológica do IF Goiano Campus Morrinhos, para constatação das condições hídricas em que se encontravam os tratamentos (Gráfico 1).

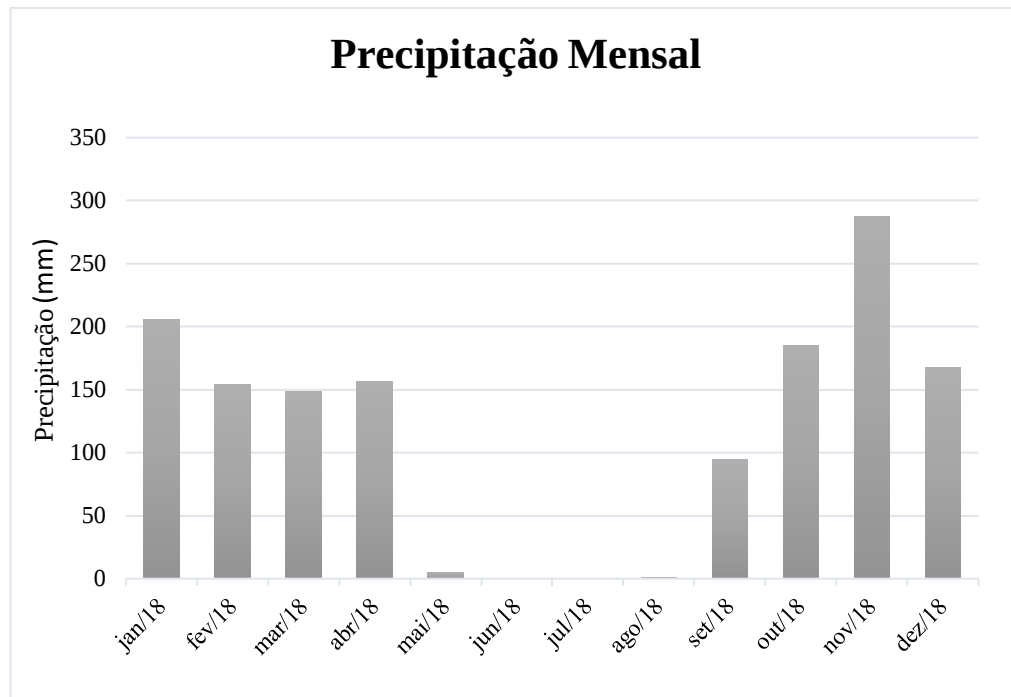


Gráfico 1: Precipitação mensal (mm) do ano de 2018.

2.2 Delineamento experimental e características avaliadas

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com 40 tratamentos (clones de eucalipto), sete repetições (5 plantas). Para verificar os efeitos das condições hídricas sobre o crescimento e desenvolvimento do eucalipto foram utilizados 40 tratamentos (clones) e 3 repetições seguindo o mesmo modelo estatístico do projeto de ILPF, o DBC. Na área experimental foram determinadas as trocas gasosas, diâmetro de caule, altura de planta e parte do material foi coletado para determinação do potencial hídrico e sólidos solúveis totais, conforme descrito a seguir:

Em 24 março de 2018 foram determinados o diâmetro do caule (mm) 10 cm acima do solo com paquímetro e a altura de planta (cm) com régua graduada (0,1 cm). As trocas gasosas das plantas foram avaliadas aos 185 dias após o transplântio (DAT) para registro da taxa fotossintética (A , $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e transpiratória (E , $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), da condutância estomática (g_s , $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$), e da relação entre a concentração interna e externa de CO_2 (C_i/C_a). A eficiência de uso da água (EUA, $\text{mmol CO}_2 \text{mol H}_2\text{O}^{-1}$) foi calculada a partir da relação A/E . Estas avaliações foram realizadas entre as 8 e 11 h utilizando um analisador de gases no infravermelho (IRGA, modelo LI6800, Licor, Nebraska, EUA), sempre numa folha

completamente expandida. Mas os dados apresentados no presente trabalho referem-se a taxa fotossintética.

Para a determinação do potencial hídrico e açúcares solúveis totais, aos 187 DAT, foram coletadas folhas da região mediana da copa e imediatamente acondicionadas em embalagens plásticas contendo papel toalha umedecido e transportadas em caixas de poliestireno expandido até o Laboratório de Fisiologia Vegetal e Pós-Colheita do IF Goiano - Campus Morrinhos. No laboratório o material vegetal foi separado em dois lotes para: 1) determinação do potencial hídrico e 2) quantificação dos açúcares solúveis totais, conforme descrito a seguir.

a) **Potencial de Pressão:** Para determinação do potencial de pressão foi utilizada uma bomba de pressão (Model 3005-1412, Soilmoisture Equipment Corp., Goleta, CA, USA), as medições foram realizadas no período de antemã, entre as 4:00 e 6:00 horas, para evitar a perda de pressão de turgor. As folhas completamente expandidas de cada clone foram excisadas na porção basal do pecíolo com auxílio de um estilete. Imediatamente após o corte a folha foi colocada na câmara de pressão para determinação do potencial hídrico (Scholander et al., 1965).

b) **Açúcares solúveis totais:** A quantificação de AST foi realizada segundo o método Fenol-sulfúrico que consiste desidratação dos açúcares em meio ácido concentrado e posterior formação de complexo deles com fenol. Segundo Dubois et al. (1956) e Demiate et al. (2002), açúcares simples ou complexos, e seus derivados, quando tratados com fenol e ácido sulfúrico concentrado, tornam a solução amarelo-alaranjada, mantendo esta coloração estável. A amostra colorida é colocada em espectrofotômetro e comparada com referencial, a fim de apresentar o valor de absorvância da solução, que é linearmente proporcional à concentração de açúcares totais. Foi realizado a maceração de aproximadamente 1,0 g de cada amostra obtida dos clones, posteriormente foi utilizado funil, Becker de 50 ml e papel filtro qualitativo de 12,5 cm de diâmetro para filtrar o macerado, após feita a filtragem sobrenadante foi completado para 50 mL com álcool 80% e armazenado em potes plásticos devidamente identificados e conservados em incubadora BOD até o dia da realização das leituras no espectrofotômetro. Para as leituras que foram realizadas em triplicata, fez-se as diluições das amostras e o preparo das soluções padrões de sacarose (0, 10, 20, 30, 40, 50 $\mu\text{g mL}^{-1}$). Para cada triplicata foram pipetados 250 μL da amostra (após diluição: 10 μL extrato – 240 μL H_2O) que foi colocado em tubo de ensaio onde foram adicionados 250 μL de fenol a 5% e 1,25 mL de H_2SO_4 concentrado. Os tubos foram agitados e colocados em banho maria (30°C) por 20 minutos. Procedeu-se a leitura da amostra utilizando uma cubeta de quartzo e um espectrofotômetro, o comprimento de onda utilizado foi de 490 nanômetros.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos foram separados em grupos com base no potencial hídrico: Grupo A (ψ_w 0 a -1,0 MPa); Grupo B ($\psi_w > -1,0$ a -1,5 MPa); Grupo C ($\psi_w > -1,5$ a -2,0 MPa) e Grupo D ($\psi_w > -2,0$ Mpa) e comparados com as informações de fotossíntese, acúmulo de carboidratos e crescimento de plantas. As médias de taxa fotossintética (A) e açúcares solúveis totais (AST) estão representados no mesmo gráfico, altura de planta (m) e diâmetro de caule estão em gráficos diferentes. Na Figura 1A, 2A e 3A é possível observar os dados do grupo A.

Os dois clones que foram englobados nesse grupo possuem potenciais favoráveis ao seu desenvolvimento, porém, ao observar os dados de comprimento de planta, diâmetro de caule, fotossíntese e AST é possível identificar o clone que melhor se desenvolveu. O GG 1980 teve maior altura, maior diâmetro de caule e uma taxa fotossintética menor, o que pode ser interpretado como uma melhor eficiência em usar os fotoassimilados. Já o AS 010 demonstrou fotossíntese bem maior só que o clone não investiu tanto em altura nem em diâmetro. Os resultados encontrados podem ser resultantes do ajuste da área transpiracional (MERCHANT et al., 2007). Os dois indivíduos desse grupo apresentaram taxas semelhantes de AST. Os fatores que determinam a produtividade de uma planta são determinados em parte pela quantidade de luz interceptada pelos tecidos fotossintéticos e a eficiência de conversão dela em biomassa (FERRAZ, 2012).

O grupo B é composto por 10 clones, os quais tem seus referentes dados apresentados na figura 1B, 2B e 3B. O potencial hídrico foliar desses indivíduos pode ser considerado bom, uma vez que os clones estão a praticamente 60 dias sem chuvas.

É possível verificar que os clones AS 007 e AS 063 apresentaram altura e diâmetro maiores do que a maioria dos outros materiais, sendo que o AS 007 investiu mais em altura que o AS 0063 que teve o maior diâmetro de caule do grupo. O clone AS 007 teve taxa fotossintética maior que o ASS 063, porém dentro do grupo quem teve o maior valor foi o AS 004, que ficou com AST mais baixo dentre os outros materiais, o que indica uma tentativa de ajustamento osmótico por parte do clone. Segundo Ferraz (2012) a produtividade de uma cultura, ou seja, sua produção de matéria seca depende da taxa fotossintética, essa afirmação é reforçada pela de Lawlor (1995) que cita ser possível aumentar o rendimento através da seleção de indivíduos que vierem a apresentar maiores taxas fotossintéticas. Tais afirmações se tornam falhas para

esse trabalho, uma vez que os clones que tem a maior taxa fotossintética não foram os que tiveram maior altura e diâmetro, ou seja, acúmulo de matéria seca.

O grupo C (Figura 1C, 2C e 3C) é o maior, sendo composto por 16 clones, os quais tem um potencial hídrico foliar mais baixo do que os dois outros grupos anteriores, ou seja, um potencial médio se tratando do correto funcionamento fisiológico.

Os clones que melhor se desenvolveram em altura foram o AEC 034 e o AS 033 eles apresentaram diâmetros de caule maiores que a média dos clones, indicando que mesmo com um potencial não tão favorável eles conseguiram se desenvolver adequadamente. O clone AS 004 apresentou a maior fotossíntese e um dos menores valores de AST o que pode indicar uma tentativa de ajustamento osmótico ou talvez uma ineficiência em produzir fotoassimilados. Em um estudo realizado por Pavan (2003), no qual era utilizado diferentes regimes de irrigação para mudas de *Eucalyptus*, observou-se que a pior taxa fotossintética, conseqüentemente, menor crescimento foi obtida dos tratamentos com restrição hídrica.

O grupo D (Figura 1D, 2D e 3D) foi composto por 12 clones, sendo que estes estão com os potenciais mais baixos, o que significa que estão tendo que gastar mais recursos para manter suas atividades fisiológicas e ao mesmo tempo superar o baixo nível de água no solo. Segundo Pereira et al. (2006) o potencial hídrico é o principal componente responsável pelo fluxo de água na planta uma vez que ele reflete as condições da dinâmica do transporte da água no sistema solo-planta-atmosfera.

O clone com maior altura nesse grupo foi o AS 038, que também foi um dos melhores em diâmetro, apesar de não ter um crescimento aéreo tão bom o AS 031 apresentou diâmetro maior que os demais, indicando que mesmo não investindo em altura o clone consegue utilizar as reservas para acumular matéria seca. O GG 2808 também apresenta diâmetro de caule acima da média dos outros clones do grupo. Quanto a taxa fotossintética, os maiores valores pertencem aos clones AS 034, AS 046 E AS 072, esse último ficou com o menor teor de AST dentre todos do grupo o que indica um possível ajustamento osmótico.

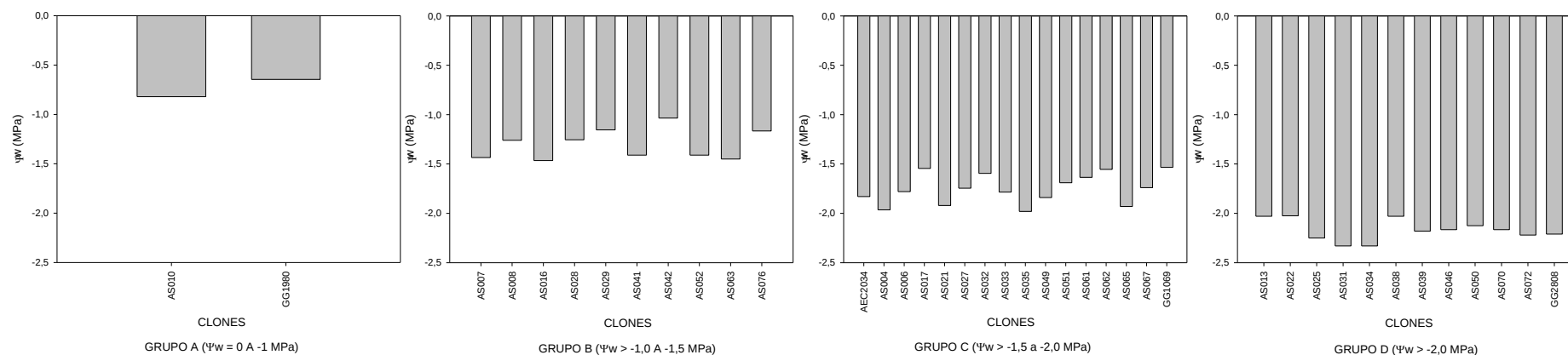


Figura 1. Potencial hídrico foliar (ψ_w) em diferentes clones de eucalipto cultivados no sul de Goiás. Os materiais foram separados com base no potencial hídrico dos diferentes clones em: Grupo A ($\psi_w = 0$ a $-1,0$ MPa); Grupo B ($\psi_w > -1,0$ a $-1,5$ MPa); Grupo C ($\psi_w > -1,5$ a $-2,0$ MPa) e Grupo D ($\psi_w > -2,0$ MPa). Morrinhos, GO (2018).

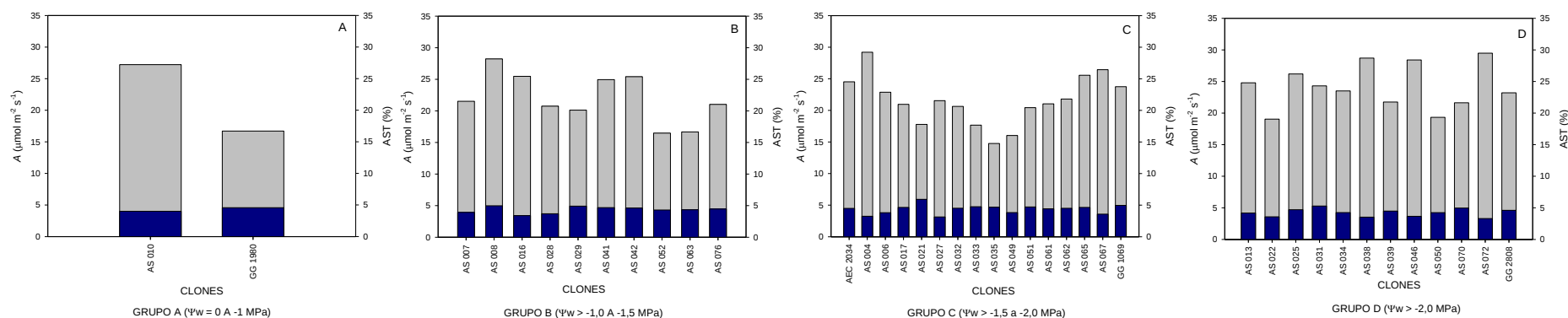


Figura 2. Taxa fotossintética e açúcares solúveis totais em diferentes clones de eucalipto cultivados no sul de Goiás. Os materiais foram separados com base no potencial hídrico dos diferentes clones em: Grupo A ($\psi_w = 0$ a $-1,0$ MPa); Grupo B ($\psi_w > -1,0$ a $-1,5$ MPa); Grupo C ($\psi_w > -1,5$ a $-2,0$ MPa) e Grupo D ($\psi_w > -2,0$ MPa). Morrinhos, GO (2018).

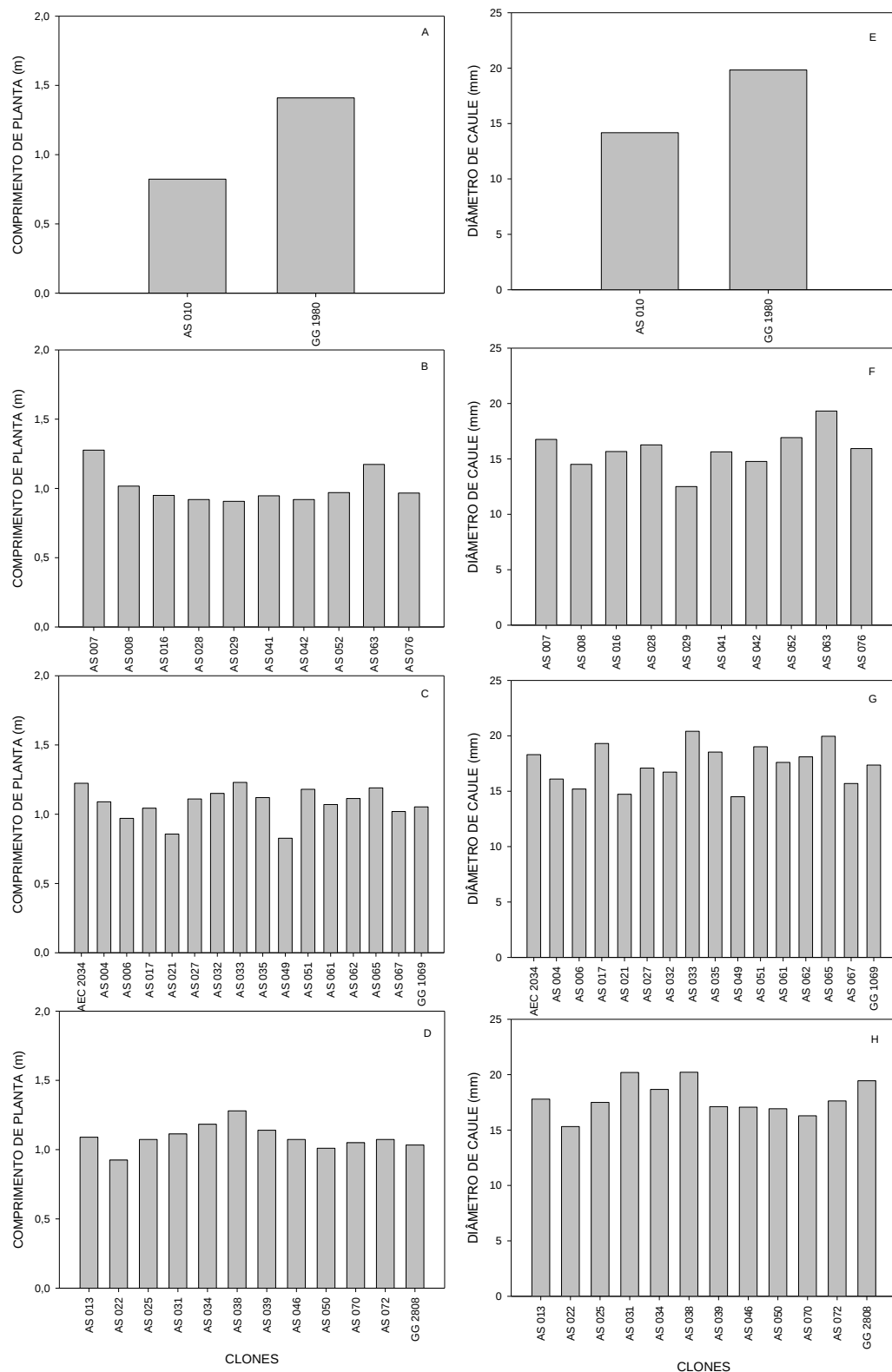


Figura 3. Comprimento de planta (A, B, C e D) e diâmetro de caule (E, F, G e H) em diferentes clones de eucalipto cultivados no sul de Goiás. Os materiais foram separados com base no potencial hídrico dos diferentes clones em: Grupo A ($\psi_w = 0$ a $-1,0$ MPa); Grupo B ($\psi_w > -1,0$ a $-1,5$ MPa); Grupo C ($\psi_w > -1,5$ a $-2,0$ MPa) e Grupo D ($\psi_w > -2,0$ MPa). Morrinhos, GO (2018).

4 CONCLUSÃO

Os clones têm respostas fisiológicas diferentes quanto ao deficit hídrico.

O clone que apresentou as melhores características de crescimento foi o GG 1980.

A taxa fotossintética não foi diretamente proporcional ao crescimento e desenvolvimento dos diferentes materiais de eucalipto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA E SILVA, F.; SHVALEVA, A.; MAROCO, J. P.; ALMEIDA, M. H.; CHAVES, M. M.; PEREIRA, J. S. Responses to water stress in two *Eucalyptus globulus* clones differing in drought tolerance. **Tree Physiology**, Oxford, v. 24, p. 1165-1172, 2004.

DUBOIS, M.; GILLER, K.A.; HAMILTON, J. K.; REBERS, P.A.; SMITH, F. Colorimetric method for determinations of sugars and related substance. *Analytic Chemistry*, v.28, p.350-356, 1956.

FERNANDES, E. T.; CAIRO, P. A. R.; NOVAES, A. B. Respostas fisiológicas de clones de eucalipto cultivados em casa de vegetação sob deficiência hídrica. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42 n. 1 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/01038478cr20120152>>.

FERRAZ, T. M. **Ecofisiologia de clones de eucalipto submetidos à restrição hídrica em condições de campo**. 2012. 113f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, 2012.

MENDES, H.S.J.; Fenotipagem para estudos de tolerância a deficiência hídrica em eucalipto. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015.

NOGUEIRA, R.J.M.C.; ALBUQUERQUE, M.B. & SILVA, E.C. **Aspectos Ecofisiológicos da tolerância à seca em plantas da caatinga**. In: NOGUEIRA, R.J.M.C.; ARAÚJO, E.L.; WILLADINO, L.G.; CAVALCANTE, U.M.T. Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, p.22-31,2005.

PEREIRA, M. R. R.; KLAR, A. E; SILVA, M. R.; SOUZA, R. A.; FONSECA, N. R. Comportamento fisiológico e morfofisiológico de clones de *Eucalyptus urograndis* submetidos a diferentes níveis de água no solo. **Irriga**, Botucatu, v. 11, n. 4, p. 518-531, 2006.

PIMENTEL, C. A relação da planta com a água. Seropédica,RJ: Edur. 2004.191 p

SCHOLANDER, P.F.; HAMMEL, H.T.; BRADSTRET, E.D.; HEMMINGSEN, E.A. Sap pressure in vascular plants. **Science**, v.148, p.339-346, 1965.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Artmed, 2013, p. 65-266.

TATAGIBA, S. D. **Crescimento inicial, trocas gasosas e status hídrico de clones de eucalipto sob diferentes regimes de irrigação.** Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2006.

VANDOORNE B, MATHIEU A. S.; VAN DE ENDE, W.; VERGAUWEN R.; PERILLEUX C.; JAVAUX, M; LUTTS, S. Water stress drastically reduces root growth and inulin yield in *Cichorium intybus* (var. sativum) independently of photosynthesis. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 63, p. 4359-4373, 2012.

VELLINI, A. L. T. T.; PAULA, N. F.; ALVES, P. L. C. A.; PAVANI, L. C.; BONINE, C. A. V.; SCARPINATI, E. A.; PAULA, R. C. Respostas fisiológicas de diferentes clones de eucalipto sob diferentes regimes de irrigação. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 651-663, 2008.