

Boas práticas na comercialização de ração *pet* a granel

Marcelo De Castro Borges Filho^{1*} (IC), Isadora David Tavares De Moraes¹, Gabriel Ferreira Morato Melo¹, Fernanda Rodrigues Taveira Rocha² (PQ), Karyne Oliveira Coelho² (PQ).

¹ Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus São Luís de Montes Belos. ^{*}Bolsista PIVIC/UEG. ²Docente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus São Luís de Montes Belos.

Resumo: Objetivou-se avaliar a aplicação das boas práticas na comercialização de ração a granel para cães e gatos. Foram avaliadas as condições higiênico-sanitárias e a rotulagem das rações em 16 estabelecimentos pet shop e/ou casas agropecuárias de Goiânia, Goiás, utilizando-se a uma adaptação da Ficha de Inspeção de Estabelecimentos da Área de Alimentos como instrumento padronizador. Na classificação final, 4 estabelecimentos (40%) foram considerados deficientes, 2(20%) regulares, 3(30%) bom e 1 (10%) muito bom. Os seguintes itens foram classificados como deficientes: rotulagem, informações de validade e lote das rações disponibilizadas a granel. As boas práticas na comercialização de ração a granel não estão completamente implantadas, tal fato pode representar um problema de saúde aos *pets* da região.

Palavras-chave: Alimentação animal. Controle. Prevenção. Saúde animal.

Introdução

Nos últimos dez anos a comercialização de *pet food* apresenta crescimentos significativos. Com a ascensão do segmento, o comércio cunhou estratégias para aumentar a venda e facilitar a compra de rações com custos de aquisição inferiores aos pacotes lacrados, surgindo a forma de comércio a granel.

Bertolino (2010) estabelece que a qualidade de um produto, definida como sua adequação ao uso ao qual se destina, pode ser garantida por muitas medidas, as quais se resumem na aplicação de tecnologias seguras a matérias- primas de boa qualidade. O monitoramento das características de produtos e processos pode ser implementado por meio de ferramentas analíticas.

Aquino et al., (2011) destacaram que variações ambientais, umidade e temperatura, são propícias para o desenvolvimento de fungos e bactérias, além da proliferação de insetos, servindo como meio de transmissão de agentes potencialmente danosos à saúde dos animais que consomem esses produtos, portanto, é necessário que a venda a granel seja feita sob responsabilidade. Entre os problemas que podem

contribuir para perda de qualidade das rações comercializada a granel são as práticas incorretas de higiene e manipulação; além do não controle da vida de prateleira.

Diante do exposto objetivou-se avaliar a aplicação das boas práticas na comercialização de ração a granel para *pet*.

Material e Métodos

Foram avaliados 16 (16) *pet shop* e/ou casas agropecuárias no município de Goiânia, Goiás. Para a avaliação, foi utilizada a Ficha de Inspeção de Estabelecimentos da Área de Alimentos (FIEAA) como instrumento de coleta de dados (Os elementos da ficha foram adaptados para que se consiga avaliar as casas que comercializam ração). A FIEAA contém informações, quanto: A) identificação; B) avaliação; C) pontuação do estabelecimento; D) registro de observações. As partes A e D destinam-se, respectivamente, apenas a identificar o estabelecimento e a permitir o registro de observações. A parte B, que constitui o registro das informações relacionadas à avaliação propriamente dita, subdivide-se em cinco grandes blocos:

- 1) situação e condições da edificação;
- 2) equipamentos e utensílios;
- 3) pessoal na área de manipulação/venda;
- 4) produtos expostos à venda;
- 5) fluxo de venda e controle de qualidade “caso tenha”.

A classificação do estabelecimento – deficiente, regular, boa, muito boa ou excelente – foi determinada de acordo com a nota total obtida, conforme padronização feita pelo Programa de Inspeção em Estabelecimentos na Área de Alimentos – Aspectos Operacionais das Atividades de Inspeção. Com base na pontuação obtida, preconizou-se o seguinte critério de classificação: Deficiente (até 60), Regular (61 – 80), Boa (81 – 90), Muito Boa (91 – 99) e Excelente (100). Além destes itens também foram avaliadas se as rações comercializadas na forma a granel apresentavam informações de rotulagem nutricional, vida de prateleira e lote.

Resultados e Discussão

A ração vendida sem embalagem ou em quantidades fracionárias está amplamente difundida em *pet shops* e casas de ração no Brasil, isto advém da tentativa de gerar lucro ao estabelecimento e de facilitar a vida de quem compra; tal fato foi corroborado aos resultados encontrados, observou-se que 10/16 (62,5%) dos estabelecimentos visitados comercializam a ração na forma a granel.

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados referentes à classificação somente, dos estabelecimentos avaliados que comercializam rações a granel para cães e gatos em Goiânia, Goiás.

Tabela 1 – Distribuição quanto à classificação final dos estabelecimentos que comercializam ração para cães e gatos em Goiânia, Goiás

Classificação	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Deficiente	4	40
Regular	2	20
Bom	3	30
Muito bom	1	10
Excelente	0	0
Total	16	100

É surpreendente o elevado grau de inadequação dos estabelecimentos, de modo especial em função da área onde os resultados foram obtidos, a qual corresponde ao centro de uma região administrativa economicamente privilegiada, com alto padrão de vida e bons indicadores sociais. Ao menos parcialmente, é possível que os resultados insatisfatórios tenham sido influenciados pelos critérios de classificação, que consideram como deficientes os estabelecimentos com nota inferior a 60.

A nota média total do conjunto dos estabelecimentos atingiu 70, com variação de 50,0 a 85,2. Em todos os itens analisados, a nota média foi baixa em relação à nota máxima possível, de modo especial nos Blocos 1, 2, 4 e 5. Considerando-se a nota máxima possível de cada bloco e o critério de classificação em valores percentuais, os estabelecimentos obtiveram, em conjunto, classificação regular apenas no Bloco 3, e classificação deficiente nos Blocos 1, 2, 4 e 5.



Em relação à rotulagem observou-se que 70% das rações não havia informações nutricionais. 50% não tinham informações da validade e lote; ou seja, abrem o pacote de ração, disponibilizam nos suportes, sem colocar a identificação de lote e vida útil. Destaca-se que o prazo de validade é informação obrigatória na rotulagem de alimentos para animais, portanto é necessário ter atenção nessa informação, visto que cada estabelecimento fracionador é que dispõe a validade comercial dos produtos fracionados que oferecem aos consumidores. A não apresentação do número do lote dificulta a rastreabilidade do produto e o selo da Inspeção assegura a qualidade do produto consumido. Portanto, diante das constatações verifica-se que se fazem necessárias adequações dos estabelecimentos comerciais que vendem rações a granel para os animais domésticos quanto às informações contidas em seus rótulos.

Considerações Finais

As boas práticas na comercialização de ração a granel não estão completamente implantadas tal fato pode representar um problema de saúde aos *pets* da região.

Referências

AQUINO, S.; MORALES, M. A.; REIS, F. C.; MANGINELLI, S.; POTENZA, M.R. Determinação da contaminação fúngica e análise da atividade de água de rações vendidas a granel no município de São Paulo. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.9, n.2, p.32, 2011

BERTOLINO, M. T. **Gerenciamento da qualidade na indústria alimentícia**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

Caracterização da biomassa de *Eucalyptus urophylla* (GG100) e *Acacia mangium*, com casca e sem casca, na forma in natura e densificada

Frederico S. Barboza^{1*}, Dywre B. da Costa², Mariana D. A. de Moraes³, Carlos R. Sette Junior⁴, Fabio M. Yamaji⁵, Ademilson Coneglian⁶.

¹Universidade Estadual de Goiás – Campus Ipameri, Ipameri – GO (IC) sbfrederico@gmail.com,

²Universidade Estadual de Goiás – Campus Ipameri, Ipameri – GO (IC), ³Universidade Federal de Goiás – Campus Samambaia, Goiânia – GO (PG); ³ Universidade Federal de Goiás – Campus Samambaia, Goiânia – GO (PQ); ⁴ Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba, Sorocaba – SP (PQ); ⁵ Universidade Estadual de Goiás, Campus Ipameri, Ipameri – GO (PQ).

A Biomassa florestal de maneira cada vez mais abrangente vem ganhando destaque no mercado bioenergético mundial, pois além de grande geradora de empregos é uma fonte renovável de produção de energia, seja na forma in natura, densificada ou na forma de carvão. O objetivo desse trabalho foi avaliar as características energéticas o potencial e a influência da adição de casca na biomassa de *A. mangium* e *E. urophylla* (GG100), na forma in natura e densificada. Foram amostradas 10 árvores de cada espécie aos 7anos de idade, as mesmas foram cortadas em campo para obtenção das amostras de madeira com e sem casca para a avaliação das características físico-energéticas da biomassa in natura e na forma de briquetes. A utilização da casca junto a madeira da *A. mangium* obteve melhoras nas características energéticas da biomassa in natura, sendo do ponto de vista técnico, viável a sua utilização, em pequenas quantidades, em conjunto com a madeira para aplicações energéticas. A adição da casca em pequenas quantidades na madeira do *E. urophylla* promoveu a redução das características energéticas da biomassa. As características dos briquetes foram pouco influenciadas pela espécie e presença da casca na biomassa.

Palavras-chave: Eucalipto. Acácia Australiana. Briquete. Cavaco.

Introdução

A Biomassa florestal de maneira cada vez mais abrangente vem ganhando destaque no mercado bioenergético mundial, pois além de grande geradora de empregos é uma fonte renovável de produção de energia seja na forma in natura, densificada ou na forma de carvão (Hidalgo, Honorato-Salazar, Hernández, 2017; Silva *et al.*, 2017; Jesus *et al.* 2017). Com tudo, a principal interposição a uma maior aplicação da biomassa na produção de energia é de cunho econômico, sendo esse um dos condicionantes mais relevantes desse sistema, uma vez que os custo de colheita e transporte reflete diretamente no valor final desse material (Santiago e Rezende, 2014).

Atualmente um dos processos que acarreta um maior valor final a biomassa e gera considerável volume de resíduos é a operação de descascamento empregada durante a colheita, esse processo é muito utilizado uma vez que outras aplicações da madeira como na forma de madeira serrada, mourões, painéis e papel e celulose exigem que o material seja descascado (Monteiro *et al.*, 2012; Lopes *et al.*, 2016). Comumente o percentual de casca do fuste varia entre 10 e 20% (Rosdiana *et al.*, 2017) o que gera grande quantidade de resíduos na colheita. Para a viabilidade da biomassa como fonte de energia faz-se necessário investimento em pesquisas e a

modernização dos processos de produção, distribuição e utilização, além de um aumento na eficiência de reaproveitamento de resíduos (Goldemberg, 1998; HALL, *et al.* 2005; Santiago e Rezende, 2014; Tavares e Tavares, 2015).

As principais espécies destinadas a produção de biomassa no Brasil, são do gênero *Eucalyptus*, com uma área plantada de 5,7 milhões de ha⁻¹ (IBÁ, 2017), estas se destacam devido sua elevada adaptação as condições edafoclimáticas (Felício *et al.* 2016), características silviculturais superiores (Martins, Martins e Pinho, 2006), e sua alta acumulo de biomassa, em algumas regiões chegando a 65 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ (Santos *et al.* 2017).

Outro gênero florestal que vem se destacando no setor bioenergético de árvores plantas, é o gênero *Acacia*, sendo quarto gênero mais plantado no país, contando com uma área de 160 mil ha⁻¹ (IBÁ, 2017), onde as principais espécies plantadas são a *Acacia mearnsii* (Wild) e *Acacia mangium* (Willd). *A. mangium*, é uma espécie da família Fabaceae, fixadora de nitrogênio e vem sendo utilizada pela sua rusticidade, rápido crescimento e tolerância a solos ácidos e de baixa fertilidade (Vale *et al.* 2000).

O objetivo desse trabalho foi avaliar as características energéticas o potencial e a influência da adição de casca na biomassa de *A. mangium* e *E. urophylla* (GG100), na forma *in natura* e densificada.

Material e Métodos

Descrição do experimento

A biomassa utilizada neste estudo foi proveniente de plantação florestal constituída por árvores de *Acacia mangium* (Wild) e *Eucalyptus urophylla* (GG100), plantadas em junho de 2011, com espaçamento de 3,0 m x 2,0 m, na Fazenda Experimental do Campus Ipameri/UEG, estado de Goiás, Brasil (17° 42' 38" S, 48° 08' 12" W e 825 m de altitude). A adubação de plantio foi realizada aplicando-se 180 g por cova do formulado NPK 5-30-15 + 0,2 de Zn + 0,5 de B. A adubação de cobertura foi realizada em três períodos: aos 6 meses após o plantio utilizando 100 g por planta do formulado NPK 10-10-10 e aos 12 e 18 meses após o plantio utilizando 125g por planta do formulado NPK 04-30-16.

O clima predominante da região, conforme classificação de Köppen (Cardoso *et al.*, 2014), é do tipo Aw, definido como tropical úmido, estação chuvosa no verão e seca no inverno. A precipitação média anual no período de realização do experimento foi de 1.447mm e temperatura média de 21,9°C. O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, de textura argilosa (Embrapa, 2013).

Seleção das árvores e preparo das amostras

Foram selecionadas, de forma aleatória, 5 árvores de cada espécie, com a mesma classe diamétrica, aos 7 anos de idade, totalizando 10 árvores amostradas. As árvores foram cortadas e em seguida retirados dois discos de madeira (50 mm de espessura cada), na altura do DAP, sendo que de um disco foi retirado a casca e o outro permaneceu com a casca. Desta forma, foram constituídas duas condições para a avaliação de cada espécie nas características da biomassa *in natura* e dos briquetes, com casca e sem casca.

Os discos de madeira com casca e sem casca foram segmentados em quatro cunhas, das quais duas opostas foram utilizadas para determinação da densidade básica (NBR 11941/2003) e as outras duas foram transformadas em serragem utilizando-se um moinho de facas do tipo Willey e submetidas a uma separação mecânica no agitador orbital de peneiras com batidas intermitentes, para a seleção da fração retida na peneira com malha de 60 mesh.

Caracterização da biomassa

O procedimento para a análise imediata foi baseado nas normas ASTM E872-82 e ASTM D1102-84.34, determinando-se o teor de materiais voláteis, cinzas e carbono fixo. O poder calorífico superior foi determinado por meio de uma bomba calorimétrica, na Universidade Federal de São Carlos – Laboratório de Biomassa e Bioenergia, seguindo-se o preconizado na norma ASTM D5865-13 e o inferior segundo o proposto por Brito (1993) e Sartori et al. (2001). A densidade à granel foi determinada de acordo com a metodologia estabelecida na norma NBR 6922 (ABNT, 1981): relação da massa do material analisado e o volume conhecido de um recipiente.

A densidade energética da madeira e da biomassa em pó foi calculada pelo produto do poder calorífico superior e a densidade básica da madeira e a granel da biomassa, respectivamente.

Produção e caracterização dos briquetes

A compactação da biomassa em pó (madeira com casca e madeira sem casca) foi realizada em briquetadeira de laboratório com temperatura de $120 \pm 5^\circ\text{C}$, pressão de 140 kgf.cm^{-2} , tempo de compactação de 5 minutos e 10 minutos de resfriamento com ventilação forçada. Experimentalmente, as condições de compactação da biomassa foram definidas por meio de testes preliminares de tempo de prensagem e de resfriamento. No total foram produzidos 20 briquetes (condição com casca e sem casca), totalizando 40 briquetes.

Dos briquetes foram determinados os seguintes parâmetros: Densidade aparente; Poder calorífico útil; Densidade energética; Durabilidade; Resistência a tração por compressão diametral; Expansão volumétrica.

Análise estatística

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), sendo avaliados os efeitos das espécies e das condições (madeira com casca e madeira sem casca) nas características da biomassa *in natura* e dos briquetes. Foram aferidos “outliers”, distribuição dos dados e heterogeneidade da variância. Na sequência os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste t de Student, a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Características da biomassa

Os dados dendrométricos das espécies, com diferença estatística significativa para a altura total das árvores e porcentagem de casca são apresentados na Tabela 1: as árvores do *E. urophylla* cresceram mais em altura (média de 20,2 m) do que as da *A. mangium* (média de 17,1 m), porém com menor quantidade de casca, (6,7%,

do volume do tronco em relação a 14,6%, do volume do tronco) a elevada espessura de casca da *A. mangium* pode ser explicada por sua característica primária e, quando plantada em espaçamentos menores, como em plantações florestais, produz maior quantidade de casca como resposta ao estresse desencadeado pela competição por nutrientes, água e luz (SILVA et al. 2018).

Tabela 1 – Características dendrométricas e porcentagem de casca das espécies.

Espécie	Parâmetros	DAP com casca (cm)	Altura total (m)	Casca (%)
<i>E. urophylla</i>	Média	25,7	20,2*	6,7*
	Máxima	26,8	21,4	7,3
	Mínima	24,3	18,8	5,6
	CV (%)	3,8	5,6	10,3
	Desvio Padrão	0,9	1,1	0,6
<i>A. mangium</i>	Média	27,2	17,1	14,6
	Máxima	29,5	19	17,5
	Mínima	25,2	15,8	11,7
	CV (%)	6,6	8,8	15,8
	Desvio Padrão	1,8	1,5	2,3

DAP: Diâmetro a altura do peito; CV: coeficiente de variação. Student t-test: * $p < 0.05$

Para a análise imediata e o PCS foram observados efeitos significativos da espécie e da condição estudada, conforme indicado na Tabela 2.

Tabela 2 - Características energéticas da biomassa.

Espécie	Condição	Voláteis (%)	Cinzas (%)	Carbono fixo (%)	PCS (kcal.kg ⁻¹)
<i>E. urophylla</i>	com casca	86,09	0,48*	13,42	4526,28
	sem casca	85,49	0,34	14,16	4601,76*
Média		85,79	0,41	13,79	4564,02
<i>A. mangium</i>	com casca	80,45	0,48*	19,06*	4912,68*
	sem casca	84,89*	0,41	14,70	4662,36
Média		82,67	0,44**	16,88	4787,52**

PCS: Poder calorífico superior; Student t-test: *condição; **espécie $p < 0,05$

A adição de pequenas quantidades da casca na madeira da *A. mangium* (14,6% do volume do tronco) melhorou as características energéticas da biomassa. Como melhorias citam-se o aumento do PCS (de 4662 para 4913 kcal.kg⁻¹) e do teor de carbono fixo (de 14,7 para 19,1%). Este resultado pode estar relacionado a

composição química da casca da *A. mangium*, conforme demonstrado por Hoong et al. (2009), com teor de extrativos totais na ordem de 15-20% e com grande quantidade de taninos (UCELLA et al. 2017), normalmente utilizados pela indústria na extração de corantes para tecidos e que podem, da mesma forma, estar contribuindo para a melhora das características energéticas.

O teor de carbono fixo possui uma relação direta com o poder calorífico, ou seja, quanto maior o conteúdo de carbono na biomassa maior será o seu PCS (ALONSO et al., 2017), conforme também observado neste estudo.

Para estudos futuros e melhor compreensão dos efeitos energéticos positivos da adição da casca na madeira de *A. mangium*, recomenda-se a realização de análises químicas, com a determinação dos teores de lignina, holocelulose e extrativos.

Diferentemente da *A. mangium*, a adição da casca em pequenas quantidades na madeira do *E. urophylla* (6,7% do volume do tronco) promoveu a redução das características energéticas da biomassa, conforme também observado por Sette Jr et al. (2018) para o mesmo híbrido e idade. De maneira geral, a casca de espécies florestais apresenta uma grande quantidade de minerais presentes nas células parenquimáticas, principalmente sílica e cristais, dos quais são mais incidentes carbonatos de cálcio e magnésio (ELOY et al. 2016) que, diferentemente dos componentes orgânicos (como os extrativos presentes na casca da *A. mangium*), reduzem o potencial energético do material.

Apesar das diferenças observadas entre as espécies para o teor de cinzas, os valores médios estão dentro da faixa indicada para diversas espécies florestais e estão dentro dos níveis de exigências mínimas para a comercialização de briquetes de madeira, conforme preconizado pela ENplus DIN EN ISO 17225-3, sendo menores do que os teores observados para culturas agrícolas, por exemplo (RODRIGUEZ, et al. 2017).

O teor de cinzas é um parâmetro relevante para o projeto da caldeira e para sua limpeza; a combustão da biomassa com altos índices de cinza exigirá um processo de remoção mais regular e eficaz. A cinza é abrasiva e, a longo prazo, pode causar corrosão dos elementos metálicos nos queimadores (LIU et al., 2014).

Não foram observadas diferenças significativas para a densidade básica da madeira entre as espécies e condições estudadas. A adição da casca na madeira da *A. mangium* promoveu aumento na densidade energética (Tabela 3).

Tabela 3. Características físico-energéticas da madeira.

Espécie	Condição	DB (gcm ⁻³)	DEM (Gcalm ⁻³)
<i>E. urophylla</i>	com casca	0,43	1,95
	sem casca	0,45	2,07
Média		0,44	2,01
<i>A. mangium</i>	com casca	0,47	2,31*
	sem casca	0,45	2,09
Média		0,46	2,20**

DB: Densidade Básica; DEM: Densidade energética da madeira. Student t-test: *condição; **espécie $p < 0.05$

A não diferenciação estatística para a densidade básica da madeira entre as espécies e condições com e sem casca pode estar associado as condições de crescimento similares para as duas espécies estudadas, não tendo sido observado também efeito significativo de crescimento em diâmetro no tronco (DAP) (Tabela 1). A taxa de crescimento em diâmetro do tronco tem influência significativa nas características da madeira, principalmente na densidade básica, conforme indicado por Sette Jr et al. (2016).

A adição da casca na madeira proporcionou aumento na densidade energética para a *A. mangium* (Tabela 3) em função do aumento do PCS também observado para esta condição. A densidade energética é proporcional e influenciada pelo poder calorífico, e representa a quantidade de energia por volume de material, assim, quanto maior a densidade energética espera-se melhor desempenho da biomassa como combustível.

A retirada da casca das toras no decorrer do processo de industrialização acontece na maioria das aplicações da madeira, resultando em uma grande quantidade deste resíduo e a sua utilização incorporada à biomassa da madeira pode constituir em uma possibilidade interessante do ponto de vista energético, ambiental e econômico, conforme constatado neste estudo para a *A. mangium*.

Características dos briquetes

A avaliação das características físico-mecânicas e energéticas dos briquetes indicou efeito significativo da espécie e da condição para algumas variáveis estudadas (Tabela 4).

Tabela 4. Características físico-mecânicas e energéticas dos briquetes.

Espécie	Condição	DP (gcm ⁻³)	PCU (kcalkg ⁻¹)	DE (Gcalm ⁻³)	EXP (%)	DUR (%)	RTCD (MPa)
<i>E. urophylla</i>	com casca	1,17	3616,72	4,25	0,91*	99,66	4,79
	sem casca	1,17	3666,55*	4,30	0,56	99,62	4,54
Média		1,17	3641,64	4,28	0,73	99,64	4,67
<i>A. mangium</i>	com casca	1,18	3969,49*	4,71	3,00*	99,74	4,87
	sem casca	1,21	3753,64	4,57	2,56	99,49	4,74
Média		1,20	3861,56**	4,64**	2,78**	99,62	4,81

DP: Densidade aparente; PCU: poder calorífico útil; DE: densidade energética; EXP: expansão; DUR: durabilidade; RTCD: resistência a tração por compressão diametral. Student t-test: *condição; **espécie p<0.05

De maneira geral, as variáveis avaliadas para os briquetes não sofreram influência da espécie e condição, exceto para o PCU e expansão volumétrica. A homogeneidade das características dos briquetes está relacionada às condições do processo de briquetagem (pressão e temperatura), que tendem a influenciar de forma mais significativa as propriedades físico-mecânicas dos materiais densificados (SILVA et al., 2019; CARONE et al., 2011), tornando os valores médios homogêneos.

O poder calorífico útil dos briquetes foi maior na madeira da *A. mangium* em relação ao *E. urophylla* e na madeira com e sem a casca, respectivamente, em função dos maiores valores médios observados para o PCS da biomassa in natura nestas condições, uma vez que o teor de umidade dos briquetes não variou (Tabela2).

Nos briquetes produzidos com a biomassa nas condições “com casca” e “sem casca” foi constatado diferença estatística para a variável expansão: os briquetes com a adição da casca na biomassa madeira apresentaram valores maiores, para as duas espécies estudadas (Tabela 4). O comportamento de expansão longitudinal dos briquetes difere de acordo com a característica da biomassa usada, desse modo a adição da casca influenciou consideravelmente na sua expansão volumétrica. De acordo com Yamaji et al. (2013) o principal responsável pela expansão volumétrica do briquete é a umidade e a composição química da biomassa, como os teores de holocelulose, lignina e extrativos, não contemplados neste estudo.

Considerações Finais

REALIZAÇÃO

A adição da casca na madeira da *A. mangium* melhorou as características energéticas da biomassa in natura, sendo viável do ponto de vista técnico a sua utilização, em pequenas quantidades, em conjunto com a madeira para aplicações energéticas.

A adição da casca em pequenas quantidades na madeira do *E. urophylla* promoveu a redução das características energéticas da biomassa.

A adição de casca pouco influenciou na densificação da biomassa.

Agradecimentos

A Universidade Estadual de Goiás – Campus Ipameri, ao Laboratório de Produtos Florestais e Bioenergia, ao Laboratório de Qualidade da Madeira e Bioenergia da Universidade Federal de Goiás e ao Laboratório de Biomassa e Bioenergia da Universidade Federal de São Carlos pelo suporte, estrutura, apoio e participação na realização desse estudo.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela bolsa de Iniciação Tecnológica que possibilitou a operacionalização e execução dessa pesquisa.

Referências

- ALONSO, M. Z.; TRAN, K.; WANG, L.; SKREIBERG, Ø. A kinetic study on simultaneously boosting the mass and fixed-carbon yield of charcoal production via atmospheric carbonization. **Energy Procedia**, v. 120, p. 333-340, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11941: Madeira – Determinação da densidade básica**. Rio de Janeiro, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6922: Charcoal – Physical tests determining the specific gravity (bulk density)**. Rio de Janeiro, 1981.
- ASTM D1102-84. Standard Test Methods for Ash in Wood. West Conshohocken, PA., 2007
- ASTM D5865-13. Standard Test Method for Gross Calorific Value of Coal and Coke. West Conshohocken, PA., 2013.
- ASTM E872-82. Standard Test Methods for Volatile Matter in the Analysis of Particulate Wood. West Conshohocken, PA., 2006.
- BRITO, J. O. Expressão da produção florestal em unidades energéticas. In Congresso Florestal Panamericano, 1, **Congresso Florestal Brasileiro**, 7, 1993, Curitiba, Anais...Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura, p.280-282,1993.
- CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. **ACTA Geográfica**, v. 8, n. 16, p. 40-55, 2014.
- CARONE, M. T.; PANTALEO, A.; PELLERANO, A. Influence of process parameters and biomass characteristics on the durability of pellets from the pruning residues of *Olea europaea* L. **Biomass and Bioenergy**, v. 35 p. 402 – 410, 2011.
- ELOY, E.; SILVA, D. A.; SCHMIDT, D.; TREVISAN, R.; CARON, B. O.; ELLI, E. F. Effect of planting age and spacing on energy properties of *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. **Revista Árvore**, v. 40, n.4, p. 749-758, 2016.
- ENPLUS WEBSITE. Disponível em: <<https://enplus-pellets.eu/en-in/>>. Acesso em:

22 de set. 2018

FELÍCIO, R.; CUSTÓDIO, I. C.; OLIVEIRA, J. P. de. M.; SILVEIRA, P. S. da.; MATOS, F. S. Crescimento Inicial de Eucalipto Acondicionadas com Hidrogel e Submetidas ao Déficit Hídrico. **Revista Agrotecnologia**, v. 7, n. 1, p. 18-26, 2016

GOLDEMBERG, J. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento**. São Paulo: Editora USP, 125 p., 1998.

IBÁ. **Relatório IBÁ 2017**. São Paulo. Disponível em: <http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2018.

HALL, D.O.; HOUSE, J. I.; SCRASE, I. **Visão geral de energia e biomassa**. In ROSILLO-CALE, BAJAY E ROTHMAN. "Uso da Biomassa para Produção de Energia na Indústria Brasileira". Campinas, São Paulo. Editora da UNICAMP, 2005

HIDALGO, F. A.; HONORATO-SALAZAR, J. A.; HERNÁNDEZ, G. C. Caracterización energética de la madera de *Acacia pennatula* Schltdl. & Cham. y *Trema micrantha* (L.) Blume. **Revista Mexicana de Ciencias Forestales**, v. 8, n. 39, p. 71-81, 2017

HOONG, Y.B.; PARIDAH, M.T.; LUQMAN, C.A.; KOH, M.P.; LOH, Y.F. Fortification of sulfited tannin from the bark of *Acacia mangium* with phenol-formaldehyde for use as plywood adhesive. **Industrial Crops and Products**, v. 30, n. 3, p. 416-421, 2009.

JESUS, M. S. de; COSTA, L. J.; FERREIRA, J. C.; FREITAS, F. P. de; SANTOS, L. C.; ROCHA, M. F. V. Caracterização Energética de Diferentes Espécies de Eucalyptus. **FLORESTA**, v. 47, n. 1, p. 11 - 16, 2017.

RODRIGUEZ, W. D. M.; EVANGELISTA, A. W.; SILVA, M. F.; ALVES JR, J.; SETTE JUNIOR, C.R. Producción de briquetas con residuos de cáscara de piñón manso (*Jatropha curcas*) y bagazo de caña de azúcar. **BOSQUE**, v. 38, p. 527-533, 2017.

LOPES, G. A.; BRITO, MOURA, L. F.; Uso energético de resíduos madeireiros na produção de cerâmicas no estado de São Paulo. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 02, p. 679-686, 2016

MARTINS, I. S.; MARTINS, R. de C. C.; PINHO D. dos S.; Alternativas de Índices de Seleção em Uma População de *Eucalyptus grandis* Hill em Maiden. **Cerne**, v. 12, n. 3, p. 287-291, 2006

LIU, Z.J.; FEI, B. H.; JIANG, Z. H.; CAI, Z. Y. LIU, X. E. Important properties of bamboo pellets to be used as commercial solid fuel in China. **Wood SciTechnol**, v. 48, p. 903-917, 2014.

ROSDIANA, N. A.; DUMARÇAY, S.; GÉRARDIN, C.; CHAPUIS, H.; SANTIAGO-MEDINA, F. J.; SARIB, R. K.; SYAFII, W.; GELHAY, E.; MOHAMMED, P. R. R.; GÉRARDIN, P. Characterization of Bark Extractives of Different Industrial Indonesian Wood Species for Potential Valorization. **Industrial Crops & Products**, v. 108 p.121-127, 2017.

SANTIAGO, F. L. S.; REZENDE, M. A. Aproveitamento de resíduos florestais de Eucalyptus spp. na indústria de fabricação de celulose para geração de energia térmica e elétrica. **Energia na Agricultura**, v. 29, n. 04, p. 241-253, 2014.

SANTOS, A. C. A.; SILVA, S.; LEITE, H. G.; CRUZ, J. P. da. Influência da Variabilidade Edafoclimática no Crescimento de Clones de Eucalipto no Nordeste Baiano. **Pesq. Flor. Bras.**, v. 37, n. 91, p. 259-268, 2017

SARTORI M. M. P.; FLORENTINO, H. O.; BASTA, C.; LEÃO, A. L. Determination of the optimal quantity of crop residues for energy in sugarcane crop management using linear programming in variety selection and planting strategy. **Energy**, v.26,



p.1031-1040, 2001.

SILVA, W. F.; CARNEIRO, R. A. F.; LOPES, J. M. Da biomassa residual ao briquete: Viabilidade técnica para produção de briquetes na microrregião de dourados.

Revista Brasileira de Energias Renováveis, v.6, n.4, p. 624-646, 2017

SILVA, C. L.; ROLDAO, B. C.; SANTOS, L. D. T.; HEIN, P. R. G. Lenho e Casca de Eucalyptus e Acacia em Plantios Monoespecíficos e Consorciados. **Floresta e Ambiente**, v. 25, n. 1, 2018

SETTE JUNIOR, C.R.; HANSTED, A. L. S.; NOVAES, E.; LIMA, P. A. F. E.; RODRIGUES, A. C.; SANTOS, D. R. S.; YAMAJI, F. M. Energy enhancement of the eucalyptus bark by briquette production. **INDUSTRIAL CROPS AND PRODUCTS**, v. 122, p. 209-213, 2018.

SETTE JUNIOR, C.R.; TOMAZELLO FILHO, M.; LOUSADA, J. L. P. C.; LOPES, D.; LACLAU, J. P. RELATIONSHIP BETWEEN CLIMATE VARIABLES, TRUNK GROWTH RATE AND WOOD DENSITY OF Eucalyptus grandis W. Mill ex Maiden TREES. **Revista Árvore**, v. 40, p. 337-346, 2016.

TAVARES, M. A. M. E.; TAVARES, S. R. L. Perspectivas para a participação do Brasil no mercado internacional de Pellets. **Holos**, v. 5, n. 31, p. 292-306, 2015

TOSCANO, G.; RIVA, G.; PEDRETTI, E. F.; CORINALDESI, F.; MENGARELLI, C.; DUCA, D. Investigation on wood pellet quality and relationship between ash content and the most important chemical elements. **Journal Biomass and Bioenergy**, v. 56, p. 317-322, 2013.

UCELLA FILHO, J.G.M.; SILVA, B.R.F.; ALMEIDA, D.M.; MOUSINHO, N. ET AL. Teor de taninos presentes na casca da árvore Acacia mangium Willd em um plantio comercial localizado no nordeste do Brasil. In: ANAIS CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA MADEIRA, 2017.

VALE, T.; BRASIL, M. A. M.; CARVALHO, C. M.; VEIGA, R. A. A. Produção de energia do fuste de Eucalyptus grandis Hill Ex-Maiden e Acacia mangium Will em diferentes níveis de adubação. **Cerne**, v. 6, n. 1, p. 83-88, 2000.



CARACTERIZAÇÃO MICROMORFOLÓGICA DE *Pestalotiopsis* sp. OCORRENTES EM *Mangifera indica*

Steffane Lorrayne da Luz Brito¹(IC), Paulo Henrique Pereira Costa Muniz²(IC), Daniel Diego Costa Carvalho³(PQ),

¹Graduanda em Engenharia Florestal, Bolsista PIBIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Campus Ipameri, Goiás. e-mail: teiahta21@gmail.com

²Graduando em Engenharia Agrônômica, Bolsista PIBIC/CNPq, Universidade Estadual de Goiás, Campus Ipameri, Goiás.

³Professor Doutor em Fitopatologia, Universidade Estadual de Goiás, Campus Ipameri, Goiás

Resumo: A caracterização das espécies do gênero *Pestalotiopsis*, segundo muitos taxonomistas, baseia-se em características culturais, tais como crescimento micelial e esporulação; e principalmente micromorfológicas que incluem o comprimento, a largura e a relação comprimento/largura dos conídios, número e comprimento dos apêndices apicais e basais dos conídios. Poucos são os estudos direcionados à caracterização micromorfológica de isolados de *Pestalotiopsis* sp. proveniente de lesões de folhas de mangueira no Brasil. Este projeto tem como metas: (1) a obtenção de seis isolados de *Pestalotiopsis* sp. a partir de folhas de *Mangifera indica* e (2) realizar a caracterização micromorfológica dos isolados obtidos. Os isolados utilizados neste plano de trabalho pertencem à Coleção de fungos fitopatogênicos do Laboratório de Fitopatologia da UEG, campus Ipameri. Os resultados dos isolados apresentaram conídios com cinco células, sendo hialinas as células apicais e basais, e as três células medianas de coloração marrom claro a marrom escuro. Medições dos conídios não revelaram diferença entre os isolados de *Pestalotiopsis*. Baseando-se nas características micromorfológicas dos conídios e demais microestruturas analisados no presente trabalho, verificou-se que os isolados N-01-01, N-01-02, N-01-03, N-01-04 e N-01-06, provenientes de folhas de manga cv. Amrapali tratam-se de *P. mangiferae*.

Palavras-chave: Marcador morfológico, *P. mangiferae*

Introdução

No Brasil foram isoladas 12 espécies diferentes do gênero *Pestalotiopsis*, são elas: *Pestalotiopsis* cf. *bicolor*, *P. carveri*, *P. clavispora*, *P. maltidae*, *P. mangiferae*, *P. mangifolia*, *P. microspora*, *P. neglecta*, *P. paeoniae*, *P. palmarum*, *P. suffocata* e *P. virgulata*. Na região Nordeste existem 99 relatos de *Pestalotiopsis*, no Sudeste 78,

no Centro Oeste 26, e as regiões de Norte e Sul, com 15 e 7 respectivamente (KRUSCHEWSKY, 2010). Neste sentido, o fungo *Pestalotiopsis* sp. pode ser encontrado como saprófita, fitopatógeno e endofítico sendo considerado um fungo cosmopolita (CARVALHO et al., 2012). Os esporos (conídios) de *Pestalotiopsis* são de fácil disseminação, e penetram nos tecidos vegetais por ferimentos ou aberturas naturais, infectando os mais diversos hospedeiros vegetais (KARAKAYA, 2001). As manchas de *Pestalotiopsis* ocorrem principalmente folhas mais velhas feridas por insetos ou equipamentos agrícolas, por isso, são considerados patógenos fracos, pois necessitam de injúrias para infectar o hospedeiro (BOARI et al., 2012). Neste contexto, conhecer as doenças das plantas é importante quando se pensa na adoção de medidas de manejo integrado e no aumento da produtividade. Para tanto, é necessária a correta identificação do patógeno, a qual consiste no primeiro passo em direção ao posterior manejo da doença por ele causada (LIMA et al., 2004).

A caracterização e classificação das espécies do gênero *Pestalotiopsis*, segundo muitos taxonomistas, baseia-se em características culturais, tais como crescimento micelial e esporulação; e principalmente micromorfológicas que incluem o comprimento, a largura e a relação comprimento/largura dos conídios, número e comprimento dos apêndices apicais e basais dos conídios (ESPINOZA et al., 2008; BARBER et al., 2011; MAHARACHCHIKUMBURA et al., 2011). Poucos são os estudos direcionados à caracterização micromorfológica de isolados de *Pestalotiopsis* sp. proveniente de lesões de folhas de mangueira no Brasil. Em decorrência, existe uma considerável demanda por pesquisas nas áreas de caracterização micromorfológica de *Pestalotiopsis* sp. de *Mangifera indica* no Brasil, de modo que este projeto irá consolidar esta linha de pesquisa no estado de Goiás, onde existe pouca pesquisa e poucos trabalhos publicados a respeito de doenças na cultura da manga. Este plano de trabalho tem como objetivo realizar a caracterização micromorfológica de *Pestalotiopsis* sp. ocorrentes em folhas de mangueira.

Material e Métodos

REALIZAÇÃO

Caracterização micromorfológica dos isolados de *Pestalotiopsis* sp.

Os isolados utilizados neste plano de trabalho pertencem à Coleção de fungos fitopatogênicos do Laboratório de Fitopatologia da UEG, campus Ipameri. As lâminas para estudo das estruturas micromorfológicas dos isolados de *Pestalotiopsis* sp. foram confeccionadas empregando-se lactoglicerol como meio de montagem, mediante remoção de micélio contendo as estruturas fúngicas (LIMA et al., 2004; CARVALHO et al., 2008). As imagens das estruturas micromorfológicas foram geradas em microscópio de luz Leica DM500, com câmera digital acoplada. As medições das estruturas fúngicas e esporos de cada isolado foram realizadas com auxílio do programa LAS EZ 100x, obtendo-se a média de 30 medições para cada estrutura. As estruturas mensuradas foram o comprimento e a largura dos esporos (para obtenção da relação comprimento/largura), número e comprimento dos apêndices apicais e basais dos esporos, os quais foram os marcadores micromorfológicos distintivos para identificação dos isolados em nível de espécie, conforme preconizado por Espinoza et al. (2008), Barber et al. (2011) e Maharachchikumbura et al. (2011).

Análise estatística

Os resultados relativos às medidas das estruturas do fungo foram submetidos à análise de variância, com auxílio do programa Sisvar 5.3 (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Neste relatório final, um total de seis isolados foram estudados, os resultados dos isolados N-01-01, N-01-02, N-01-03, N-01-04 e N-01-06 apresentaram conídios com cinco células, sendo hialinas as células apicais e basais, e as três células medianas de coloração marrom claro a marrom escuro. Medições dos conídios não revelaram diferença entre os isolados de *Pestalotiopsis* (Tabela 1).

A separação de espécies de *Pestalotiopsis*, avaliando-se cada marcador morfológico, individualmente, é dificultosa devido à ocorrência de sobreposições nas medidas, pois amplas faixas de valores são obtidas para os caracteres.

Tabela 1. Características dos conídios de *Pestalotiopsis* sp provenientes de *Mangiferae indica*. Ipameri, Goiás, Brasil. 2019.

Isolados	Conídios ⁽¹⁾			Célula Mediana ⁽¹⁾		N	Apendices ⁽¹⁾		
	Comp (μ m)	Largura (μ m)	C/L ⁽²⁾	Comp (μ m)	Largura (μ m)		Apical (μ m)	N	Basal (μ m)
N-01-01	27,0	5,4	5,0	4,8	5,4	3	25,3	1	6,6
N-01-02	28,7	5,4	5,3	5,2	5,4	3	27,6	1	6,8
N-01-03	29,0	5,3	5,4	5,0	5,3	3	28,9	1	6,7
N-01-04	28,6	5,4	5,3	5,1	5,4	3	29,3	1	7,2
N-01-06	29,2	5,5	5,2	6,3	5,5	3	36,6	1	6,5

⁽¹⁾Médias referentes a 30 conídios por isolado $\pm$ desvio padrão.

⁽²⁾C/L: relação comprimento/largura do conídio.

Ainda assim, foi possível separar as espécies encontradas em levantamento realizado especificamente para este trabalho. Ocorre que os caracteres micromorfológicos são específicos, a exemplo dos apêndices apicais e basais, que se apresentaram característicos de *P. mangiferae*.

Considerações Finais

Baseando-se nas características micromorfológicas dos conídios e demais microestruturas analisados no presente trabalho, verificou-se que os isolados N-01-01, N-01-02, N-01-03, N-01-04 e N-01-06, provenientes de folhas de manga cv. Amrapali tratam-se de *P. mangiferae*.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Universidade Estadual de Goiás (UEG) por uma bolsa de iniciação científica concedida.

Referências

BARBER, P.A.; CROUS, P.W.; GROENEWALD, J.Z.; PASCOE, I.G.; KEANE, P. Reassessing *Vermisporium* (*Amphisphaeriaceae*), a genus of foliar pathogens of eucalypts. **Persoonia**, v.27, p.90-118, 2011.

BOARI, A. J.; TEIXEIRA, W. G.; VENTURIERI, A.; MARTORANO, L.; TREMACOLDI, C. R.; CARVALHO, K. B. Avanços nos estudos sobre o amarelecimento fatal da palma de óleo (*Elaeis guinnensis* Jacq.). **Tropical Plant pathology**, Brasília, DF, v. 37, ago. 2012.

CARVALHO, D.D.C.; ALVES, E.; BATISTA, T.R.S.; CAMARGOS, R.B.; LOPES, E.A.G.L. Comparison of methodologies for conidia production by *Alternaria alternata* from citrus. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 792-798, 2008.

CARVALHO, E. A.; COSTA, R. C.; NASCIMENTO, S. M. C.; OLIVEIRA, J. S. F.; SANTOS, T. P. F. **Diversidade de hospedeiros de *Pestalotiopsis* sp. no estado do Pará**. Embrapa Amazônia Oriental. 2012.

ESPINOZA, J.G.; BRICEÑO, E.X.; KEITH, L.M.; LATORRE, B.A. Canker and twig dieback of blueberry caused by *Pestalotiopsis* spp. and a *Truncatella* sp. in Chile. **Plant Disease**, v.92, p.407-1414, 2008.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistic analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

KARAKAYA, A. First Report of Infection of Kiwifruit by *Pestalotiopsis* sp. in Turkey. **Plant Disease**, v. 85, n. 9, p.1028, 2001.

KRUSCHEWSKY, M. C. **Taxonomia e ecologia do gênero *Pestalotiopsis* no Brasil, com ênfase para a mata atlântica do sul da Bahia**. 2010. 68 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.

LIMA, C.S.; SOUZA, P.E.; BOTELHO, A.O. Rust fungi of the Pucciniaceae family on medicinal plants. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.5, p.499-503, 2004.

MAHARACHCHIKUMBURA, S.S.N.; GUO, L.D.; CHUKEATIROTE, E.; BAHKALI, A.H.; HYDE, K.D. *Pestalotiopsis* - morphology, phylogeny, biochemistry and diversity. **Fungal Diversity**, v.50, p.167-187, 2011.

Características comerciais de alface cultivados em diferentes percentuais de água disponível no solo.

Higor Rodrigues Costa Missias¹ (IC)*, Anderson Dias Vaz de Souza² (PG), Thiago Souza Campos³ (PG), Janaína Borges de Azevedo França⁴ (PQ).

¹ Graduando em Agronomia, PVIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri-GO. E-mail: higor1694@gmail.com

² Mestrando em Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri-GO.

³ Mestrando em Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri-GO.

⁴ Doutora, Docente, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri-GO.

Resumo: A alface é uma das folhosas mais consumida em todo o mundo. Entretanto, a necessidade de um elevado consumo de água para seu cultivo, torna-se necessário o uso racional da água para irrigação. O objetivo do presente estudo avaliar a produção de diferentes cultivares de alface a diferentes lâminas de irrigação, em Ipameri-Go. O experimento foi conduzido em esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas cinco lâminas de irrigação (20, 40, 60, 80 e 100% da evapotranspiração da cultura-ETc), no delineamento em blocos casualizados. Foram avaliadas as seguintes características: Massa da matéria fresca, Diâmetro do caule, Número total de folhas, Comprimento de raiz. O aumento das lâminas de irrigação até uma determinada quantidade a mostrou-se eficiência do uso da água e aumentou a massa de matéria fresca da parte aérea. Para os demais fatores, verificaram-se melhores resultados com lâminas de irrigação de 80% e 100% da Etc. Sendo recomendada a utilização da lâmina de irrigação de 100%.

Palavras-chave: Lamina, Lactuca sativa L., Irrigação

Introdução

A alface é uma planta herbácea, delicada, com caule diminuto, ao qual se prendem as folhas, as mesmas crescem em forma de roseta, ao redor do caule, podendo ser lisas ou crespas, formando ou não uma cabeça. A semeadura é direta, a raiz é do tipo pivotante pode atingir uma profundidade média de 60 cm (FILGUEIRA, 2013). A alface é considerada uma oleícola folhosa de grande importância na alimentação do brasileiro, o que lhe garante expressiva participação econômica, dentro do grupo das hortaliças folhosas (VALERIANO et al., 2016).

A alface e hortaliça folhosa mais consumida no método in natura, sendo em composições de saladas, sanduiches (SOUZA et. al., 2016) sua classificação variar em 3 grupos sendo: lisas; crespas; americanas, sendo a preferida do dia -dia do

consumidor (HENZ et al., 2009)..

No crescimento da planta a água mostra-se fundamental, pois, requer aproximadamente 500g de água absorvida para produzir uma grama matéria orgânica obtido no processo fotossíntese, cerca de 97% da água assimilada pela planta, é perdida por evapotranspiração afim de equilibrar as temperaturas internas e permitir a atuação ótima de enzimas no metabolismo vegetal (LACERDA et. al ,2017).

A irrigação é um fator importante no desempenho da cultura, levando em consideração, a lamina de água adequada para cultura utilizada, onde usará o necessário proporcionando uma economia de água, energia e assegurando um melhor desempenho na produtividade (LAZIA,2012).

O objetivo do trabalho será avaliar o efeito do estresse hídrico provocado pela redução da disponibilidade de água no solo sobre o desenvolvimento e as características comerciais da alface.

Material e Métodos

Experimento foi desenvolvido na Universidade Estadual de Goiás -UEG, Câmpus Ipameri na área experimental em casa-de-vegetação, a localização são 17°43' de latitude sul e 48°22' de longitude oeste e altitude de 800 m, com clima característico da região segundo a classificação de Köppen definido como Tropical Úmido (AW), constando de temperaturas elevadas com chuvas no verão e seca no inverno.

Foram utilizados vasos de polietileno com capacidade de 8 dm³. O solo a ser utilizado nos experimentos foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (EMBRAPA, 2006). O solo será destorroado, passado em peneira de 2 mm e homogeneizado. A aplicação de adubos químicos nos vasos será realizada de acordo com a metodologia proposta por NOVAIS et al., (1991) para ambiente controlado. Serão determinadas em laboratório a umidade do solo na capacidade de campo (CC) na tensão de 0,01 MPa e a umidade do solo no ponto de murcha permanente (PMP) na tensão de 1,5 MPa, bem como a densidade do solo, de acordo com as metodologias da EMBRAPA, (1997). O experimento será instalado

em delineamento experimental em blocos casualizados, analisado em esquema fatorial 2 x 5 com quatro repetições.

Os tratamentos serão compostos da combinação de variedades da cultura a ser estudada variedade 1: Rainha de maio “Manteiga”; Variedade 2: Americana delícia, para alface. Antes da semeadura, os vasos serão saturados com água e deixados em drenagem livre até atingirem a umidade na capacidade de campo. Após cinco dias de transplante das mudas será iniciado o déficit hídrico permitindo assim o estabelecimento das plantas. As lâminas de irrigação serão baseadas em lisimetria de pesagem, onde será colocado um volume de água determinado.

Serão analisadas as características da cultivar de acordo com o Programa Hortibrazil, (2016), serão realizados ainda as mensurações de: Massa da matéria fresca, Diâmetro do caule, Número total de folhas, Comprimento de raiz.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 é possível verificar os valores obtidos após a análise de variância, sendo que as cultivares 1 (Rainha de maio) e 2 (Americana delícia) apresentaram significância a probabilidade de 5% para os parâmetros na variedade 1 o diâmetro do caule, massa fresca da raiz, massa seca da raiz, número de folhas total.

Tabela 1. Valores F da análise de variância da percentagem de água, cultivares e suas interações sob as características produtivas de alface cultivado em ambiente protegido, (Ipameri – GO, 2018).

SF	DC	MFR	MFPA	MSR	MSPA	NFT
Rainha de maio	6.14**	11.89**	2.48 ^{ns}	27.99**	0.24 ^{ns}	110.88**
Cultivar*lamina	1.00 ^{ns}	1.00 ^{ns}	2.70 ^{ns}	8.35**	1.11 ^{ns}	5.00**
Americana delícia	80.71**	7.27**	53.60**	11.96**	14.04**	50.38**
Cultivar*lamina	15.99**	26.12**	53.86**	9.03**	53.35**	62.51**
CV (%)	24.84	NA	34.91	NA	70.8	NA

SV: fonte de variação; **CV:** coeficiente de variação; **DC:** diâmetro do caule; **MFR:** massa fresca da raiz; **MFPA:** massa parte aérea fresca; **MSR:** massa seca da raiz; **MSPA:** massa seca da parte aérea; **NFT:** número de folhas total; . ns: não significativo, ** e significativo a 1% e 5%, respectivamente, de probabilidade pelo teste F

Ao comparar a interação (cultivar*lâmina) da Variedade 1 a reposição de água influenciou no parâmetro MSR, NFT não sendo significativo nos demais parâmetros avaliados não apresentou desempenho significativo para os parâmetros MFPA e MSPA. Na variedade todos parâmetros mostrou significância a 5% e a interação da (cultivar*lâmina) da variedade 2 mostrou significativo para todos parâmetros, ou seja, à medida que aumentou a lâmina de irrigação, obteve-se um acréscimo em produtividade total e de cabeça comercial (Lima Junior et al,2010).

Considerações Finais

Considerando para a cultura do alface os parâmetros: diametro do caule; massa fresca da raiz; MFPA: massa parte aérea fresca; massa seca da raiz; massa seca da parte aérea; numero de folhas total as lâminas de irrigação apresentaram efeito crescente no desenvolvimento e na produtividade da cultura para variedade 2 "Americana delicia" que sobressaio sobre a variedade 1 "Rainha de maio" , ou seja, houve um comportamento linear das lâminas de irrigação aplicadas em relação a essas variáveis que tiveram significância estatística. Portanto, as maiores lâminas de irrigação (100%) apresentam maior interesse comercial, levando a uma tendência de maior produtividade da cultura do alface.

Agradecimentos

Agradeço ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Recursos Hídricos (GEPRH), pelo incentivo e oportunidade.

Referências

- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura :agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças** .3º ed. rev. e ampl. Viçosa: UFV, 2013.421 p.
- HENZ, G. P.; SUINAGA, F. Tipos de alface cultivado no brasil. **Embrapa hortaliças (comunicado técnico,75)**. Brasília –DF.Nov.2009.
- HORTIBRASIL.** Alface (Lactuca sativa L.). 2016.Disponível em:<<http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/alface/alface.html>> acesso setembro 2019.



LACERDA, V. R.; GONÇALVES, B. G.; OLIVEIRA, F. O.; SOUSA, Y. B.; CASTRO, I.L. Características morfológicas e produtivas do rabanete sob diferentes lâminas de irrigação.

LAZIA, B. A importância da irrigação para produtividade. **Portal agropecuário**. 18 de maio de 2012. Disponível em:

<><http://www.portalagropecuario.com.br/agricultura/irrigacao/a-importancia-da-irrigacao-para-productividade/>. Acessado em setembro de 2019.

Revista Brasileira de Agricultura Irrigada. v.11, nº 1, p. 1127 - 1134, Fortaleza, 2017.

SOUZA, R. S.; RICHTER, A. F.; GOMES, F. T.; PIESANTI, S. R.; SCHWENGBER, J. E. Produção de mudas de alface em bandejas com diferentes tamanhos de células em sistema orgânico. **VI encontro de iniciação científica e Pós – graduação da Embrapa clima temperado**. Pelotas - RS, 2016.

VALERIANO, T. T. B.; SANTANA, M. J.; MACHADO, L. J. M.; OLIVEIRA, A. F. Alface de irrigação. **IRRIGA**, v. 21, n. 3, p. 620-630, 2016.



CARACTERÍSTICAS COMPORTAMENTAIS DE VACAS JERSOLANDO E $\frac{3}{4}$ HOLANDÊS-GIR EM LACTAÇÃO

Lourrany Eduardo Souza^{*} (IC), Ramon Carmo do Nascimento² (IC), Larissa Albuquerque Vaz² (IC), Ana Karla Borges² (IC), Maurício Luís Galvão Lacerda³ (IC), Rafael Alves da Costa Ferro⁴ (PQ), Diogo Alves da Costa Ferro⁴ (PQ), Bruna Paula Alves da Silva⁴ (PQ).

^{*}Graduanda em Zootecnia, PBIC/UEG, Câmpus São Luís de Montes Belos, lourrany0401@gmail.com;

²Graduando em Zootecnia, Universidade Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos, Goiás;

³Zootecnista, Universidade Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos, Goiás; ⁴Docente do Curso de Zootecnia, Universidade Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos, Goiás.

Resumo: Aproximadamente 80% da produção leiteira no Brasil são provenientes de vacas mestiças, advindas do cruzamento de raças como Holandesa, Gir e Jersey, originando como exemplo os animais Girolando e Jersolando, considerados adaptados às condições tropicais. Este trabalho tem como objetivo, avaliar as características comportamentais das vacas Jersolando e $\frac{3}{4}$ Holandês-Gir em lactação. O trabalho foi conduzido em uma propriedade leiteira no município de Goiás, no período de agosto de 2018 a julho de 2019. A coleta de dados para a pesquisa foi realizada em duas fases: período seco, de agosto a outubro, e período chuvoso, compreendendo os meses de novembro a janeiro. Foram utilizadas 20 vacas Jersolando e $\frac{3}{4}$ HG, em lactação, multíparas, com idades semelhantes, divididas em dois grupos genéticos, sendo dez Jersolando e dez $\frac{3}{4}$ HG, distribuídas em delineamento inteiramente ao acaso, sendo cada animal uma repetição. A identificação dos animais foi realizada por meio de brincos numerados. Foi realizada a aferição da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar por meio de termohigrometro, às 8:00h, 13:00h e 16:00h. A coleta dos dados das características comportamentais foi realizada nos meses de agosto a janeiro, com intervalo de 15 dias, totalizando 12 coletas, sendo seis em cada período do ano (água e seca). A avaliação de comportamento alimentar, ruminação, descanso e sono e de outras atividades, incluindo cuidados corporais, comportamento social, lúdico e anormal; Ambos os animais avaliados, criados em pastagem ou recebendo suplementação no cocho, não apresentaram desvios comportamentais, indicando que não sofreram influência do ambiente.

Palavras-chave: Adaptação. Ambiência. Bem-Estar. Etologia.



Introdução

Aproximadamente 80% da produção leiteira no Brasil são provenientes de vacas mestiças, advindas do cruzamento de raças como Holandesa, Gir e Jersey, originando como exemplo os animais Girolando e Jersolando, considerados adaptados às condições tropicais.

Essa adaptação pode ser avaliada quanto aos parâmetros produtivos, reprodutivos, comportamentais, fisiológicos e termorreguladores. Os ruminantes são animais homeotérmicos e possuem dentro de sua fisiologia funções capazes de se manter em temperatura constante mesmo quando a temperatura do ambiente sofre alterações (FEITOSA, 2005). Estes possuem uma zona de conforto térmico onde há um limite de temperatura para que o animal se mantenha em equilíbrio.

Os animais quando submetidos a temperaturas inferiores ou superiores a sua zona de conforto térmico podem sofrer estresse onde haverá falhas na tentativa de manter sua homeostase (ARANTES et al., 2013). O estresse pode ser mensurado por meio de indicadores fisiológicos, tais como: temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR) e temperatura superficial corpórea (TS). Mesmo para animais cruzados considerados mais tolerantes as variáveis climáticas podem sofrer com alterações comportamentais e fisiológicas.

O comportamento é um grupo de atitudes com a mesma finalidade, que usualmente representam uma resposta do animal a algum estímulo ambiental. Alguns autores agrupam os comportamentos em: Ingestão, cuidados corporais (defecação e micção), comportamento sexual, comportamentos agonísticos, de termorregulação e investigação (PIRES et al., 2010).

O conhecimento do comportamento normal de bovinos leiteiros, tais como alterações de postura, locomoção e temperamento, torna-se indispensável para reconhecimento de comportamentos anormais e importante para se diagnosticar e aprimorar o grau de bem-estar que os animais estão submetidos no sistema de criação (MELLOR, 2004).

As análises de parâmetros fisiológicos e comportamentais são de extrema importância para estabelecer um diagnóstico de bem-estar ligado à produção,

sanidade, manejo e nutrição de animais de diferentes composições genéticas (PIRES et al., 2010).

Este trabalho tem como objetivo, avaliar as características comportamentais das vacas Jersolando e $\frac{3}{4}$ Holandês-Gir em lactação.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em uma propriedade leiteira no município de Goiás (15° 55' 21" Sul, 50° 8' 16" Oeste), a 552 metros de altitude, Estado de Goiás, Brasil, no período de agosto de 2018 a julho de 2019. O clima da região, segundo a classificação climática de Koppen-Geiger, é do tipo Aw, tropical com estação seca, alterado entre período seco (maio a outubro) e chuvoso (novembro a abril) (DB-City, 2019).

A coleta de dados para a pesquisa foi realizada em duas fases: período seco, de agosto a outubro, e período chuvoso, compreendendo os meses de novembro a janeiro. Os demais meses do ano foram utilizados para análises laboratoriais e interpretação dos dados.

No período seco as vacas foram submetidas à pastejo rotacionado em 20 piquetes de *Panicum Maximum* cv. Mombaça, recebendo suplementação volumosa de silagem de milho e concentrado com 24% de PB. Já na época chuvosa as vacas permaneceram em pastejo rotacionado, com suplementação concentrada de 24% de PB. Também era fornecido sal mineral a vontade durante todo o ano, e todos os animais tinham livre acesso à água potável e sombra.

Foram utilizadas 20 vacas Jersolando e $\frac{3}{4}$ HG, em lactação, multíparas, com idades semelhantes, divididas em dois grupos genéticos, sendo dez Jersolando e dez $\frac{3}{4}$ HG, distribuídas em delineamento inteiramente ao acaso, sendo cada animal uma repetição. A identificação dos animais foi realizada por meio de brincos numerados.

Foi realizada a aferição da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar por meio de termohigrometro, as 8:00h, 13:00h e 16:00h. Com o auxílio de psicrômetros foram coletados a temperatura de termômetro de bulbo seco (TBS) e temperatura de termômetro de bulbo úmido (TBU), para determinação dos valores

do índice de temperatura e umidade (ITU). Os valores de ITU foram calculados com a fórmula $ITU = TBS + 0,36 \times TBU + 41,5$.

A coleta dos dados das características comportamentais foi realizada nos meses de agosto a janeiro, com intervalo de 15 dias, totalizando 12 coletas, sendo seis em cada período do ano (água e seca).

A avaliação de comportamento alimentar, ruminação, descanso e sono e de outras atividades, incluindo cuidados corporais, comportamento social, lúdico e anormal, foram realizadas conforme o etograma (Tabela 1). Essa avaliação teve duração de 12 horas, com intervalos de avaliação a cada 15 min, seguindo a metodologia proposta por Santana Junior et al., (2014), iniciando as seis horas e finalizando as 18 horas

TABELA 1 – Etograma com os comportamentos a serem observados.

Categoria de comportamento	Descrição
Alimentação	Animais observados no momento do ato de alimentar.
Ruminação	Processo no qual o alimento, já engolido, retorna para a boca para que se promova novamente a quebra das partículas, por movimentos que a mastigação promove.
Outras atividades	Fazendo qualquer outra atividade que não foi descrita anteriormente.
Descanso e sono	Animal deitado, descansando ou dormindo, podendo estar fazendo outra atividade como a ruminação.
Social	Brincar, esfregar-se, dominância ou contato.
Cuidados corporais	Autolimpeza, alolimpeza, urinar, defecar e esfregar-se.
Lúdico	Comportamento de brincadeira.
Anormal	Relacionado a estereotipias, comportamento anormal auto direcionado, direcionado ao meio ambiente ou a outro animal, como por exemplo, a presença de sodomia, lignofagia e geofagia.

A avaliação de comportamento foi realizada de forma visual, por quatro avaliadores treinados, sendo os mesmos posicionados estrategicamente de forma a não incomodar os animais. Para o tempo gasto em cada atividade foram utilizados relógios digitais.

O experimento foi do tipo inteiramente casualizado (DIC), com dez repetições. Com as variáveis ambientais e as características comportamentais dos animais foi realizada análise de variância e teste de comparação de média Tukey a 5%. Além disso, foram realizadas correlações entre as variáveis respostas dos animais e os grupos genéticos. Para a realização das análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico Bioestat (5.0).

Resultados e Discussão

Na tabela 2 encontram-se os valores de temperatura, umidade relativa e índice de temperatura e umidade no período avaliado.

Tabela 2. Valores de temperatura, umidade relativa e índice de temperatura e umidade, da propriedade leiteira no município de Cidade de Goiás.

	Valores
T, °C	26,55
UR, %	57,65
ITU	75,02

O valor de temperatura ambiente encontrado durante o período experimental encontra-se um pouco acima de zona de conforto térmico para animais taurinos e dentro da ideal para animais oriundos de cruzamento com zebuínos. De acordo com Miranda e Freitas (2009), animais de origem europeia necessitam de umidade relativa entre 50 a 80% e temperatura ambiente inferior a 21°C. Já para as raças mestiças (taurino x zebuíno) a zona de termoneutralidade é de 5 a 31°C.

Referente ao valor de ITU encontrado na propriedade leiteira avaliada, o mesmo encontra-se um pouco acima do índice considerado ideal para vacas

leiteiras. Segundo Baêta e Souza (2012) valores de até 74 representam ambientes seguros, de 74 a 78 já exige cuidado, sendo considerado um sinal de alerta, de 79 a 84 são índices perigosos, e acima de 85 encontra-se em uma condição de emergência.

Os valores médios referentes aos comportamentos alimentar, ruminação, descanso e outros, dos animais $\frac{3}{4}$ HG e Jersolando, estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3. Valores médios dos comportamentos alimentar, ruminação, descanso e outras atividades, dos animais $\frac{3}{4}$ HG e Jersolando.

Comportamento	Composição Genética		p ¹	CV% ²	DP ³
	$\frac{3}{4}$ HG	Jersolando			
Alimentar, min	264,83 ^a	244,35 ^a	0,5720	38,52	98,08
Ruminação, min	167,07 ^b	196,94 ^a	<0,05	30,34	55,23
Descanso, min	237,41 ^a	217,26 ^a	0,2393	28,98	65,88
Outros, min	50,69 ^a	61,45 ^a	0,2323	61,78	34,64

¹Valor de probabilidade do teste F da análise de variância; ²Coeficiente de variação;

³Desvio padrão.

Foi observada diferença significativa apenas para o comportamento de ruminação, sendo que os animais Jersolando apresentaram maior período em comparação aos $\frac{3}{4}$ HG. Sendo que para ambos os tratamentos o comportamento não foi afetado negativamente pelas variáveis ambientais.

Oliveira et al. (2011) analisando vacas mestiças Holandês-Gir durante o período diurno, criadas em pastagem, verificaram tempo despendido para os comportamentos alimentar, ruminação e ócio de 210,42 min, 329,19 min e 284,00 min, respectivamente. Portugal et al. (2000) afirmam que os comportamentos dos animais são influenciados diretamente pela temperatura ambiente e umidade relativa, sendo que o comportamento de alimentação influencia o período de ruminação, assim como a ingestão de água acompanha a ingestão de alimentos.

Dentre o tempo gasto com outras atividades, para os animais $\frac{3}{4}$ H, foram observados valores de 0%, 22,5%, 0%, 1% e 76,5% para o comportamento social, cuidados corporais, lúdico, anormal e locomoção, respectivamente. Para os animais



Jersolando foram obtidos 6,3% para social, 44,9% cuidados corporais, 0% lúdico, 1,6% anormal e 47,2% locomoção.

Segundo Degasperi et al. (2003), os comportamentos alimentares, limpeza corporal, movimentação e eliminação consistem em algumas atividades de manutenção dos bovinos. E o conhecimento dessas atividades comportamentais possibilita melhorar o seu desempenho produtivo, uma vez que as necessidades fisiológicas têm influência direta sobre o manejo, enquanto as necessidades comportamentais têm maior impacto sobre o bem-estar e saúde animal, sendo pontos fundamentais na produção animal.

Considerações Finais

Ambos os animais avaliados, criados em pastagem ou recebendo suplementação no cocho, não apresentaram desvios comportamentais, indicando que não sofreram influência do ambiente.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás pela concessão da Bolsa

Referências

ARANTES, A. O.; AQUINO, B. R.; FRANCELINO, P. E.; BARBOSA, T. C.; BERBER, R. C. A. Efeitos da condição de estresse em bovinos de corte. **Scientific Eletronic Archives**, v.3, p.63-72, 2013.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais**: conforto animal. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 2012, 169p.

DB-CITY. **Goiás**. Disponível em: <http://pt.db-city.com/Brasil--Goi%C3%A1s--Firmin%C3%B3polis>. Acessado em: 26 de agosto de 2019.





DEGASPERI, S. A. R.; COIMBRA, C. H.; PIMPÃO, C. T. et al. Estudo do comportamento do gado Holandês em sistema de semi-confinamento. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, v.1, n.4, p.41-47, 2003.

FEITOSA, A.N. Manejo Nutricional de gado de leite submetido em condições de estresse calórico. Rio Largo, AL: CECA/UFAL, 2005. 26p. (Trabalho de Conclusão de Curso).

FERREIRA, A. M. **Manejo reprodutivo de bovinos leiteiros: práticas corretas e incorretas, casos reais, perguntas e respostas**. Juiz de Fora: Edição do autor, 2012. 616p.

MELLOR, D.J.; STAFFORD, K.J. Physiological and behavioral assessment of pain in ruminants: principles and caveats. **ATLA Fourth World**, v.32, suplemento1, p.267-271, 2004.

MIRANDA, J. E. C.; FREITAS, A. F. Raças e tipos de cruzamentos para produção de leite. **Embrapa Gado de Leite-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2009.

OLIVEIRA, P. A.; MARQUES, J. A.; BARBOSA, L. P.; OLIVEIRA, G. J. C.; PEDREIRA, T. M.; SILVA, L. L. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de vacas lactantes em pastejo de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.1, p.166-175, 2011.

PIRES, M.F.A.; CASRO, C.R.T.; OLIVEIRA, V.M.; PACIULLO, D.S.V.; AAD, A.M.; SANTOS, A.M.B.; CARVALHO, B.C.; OTÊNIO, M. Manual de bovinocultura de Leite – EMBRAPA. In: PIRES, M.F.A.; CASRO, C.R.T.; OLIVEIRA, V.M.; PACIULLO, D.S.V. **Conforto e Bem-estar para bovinos leiteiros**. Brasília: LK Editora e Comércio de Bens Editoriais e Autorais Ltda, 2010. p.395-415.

PORTUGAL, J. A. N.; PIRES, M. F. A.; DURÃES, M. C. Efeito da temperatura



ambiente e da umidade relativa do ar sobre a frequência de ingestão de alimentos e de água e de ruminação em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.52, n.2, p.154-159, 2000.

SANTANA JUNIOR, H. A.; SILVA, R. R.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F. F.; COSTA, P. B.; MENDES, F. B. L.; PINHEIRO, A. A.; SANTANA, E. O. C.; ABREU FILHO, G.; TRINDADE JÚNIOR, G.. Metodologias para avaliação do comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.3, p.1475-1486, 2014.

CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE VACAS JERSOLANDO E $\frac{3}{4}$ HOLANDÊS-GIR EM LACTAÇÃO.

Larissa Albuquerque Vaz¹ (IC), Lourrany Eduardo Souza² (IC), Ramon Carmo do Nascimento² (IC), Ana Karla Borges² (IC), Maurício Luís Galvão Lacerda³ (TC), Rafael Alves da Costa Ferro⁴ (PQ), Diogo Alves da Costa Ferro⁴ (PQ), Bruna Paula Alves da Silva⁴ (PQ).

Universidade Estadual de Goiás, Câmpus São Luís de Montes Belos\GO, *Email: larissaalbuquerquevaz@gmail.com

Resumo: Os bovinos leiteiros são animais que tem a capacidade de controlar sua temperatura corporal em diversas situações, com isto são classificados como animais endotérmicos. Este controle é realizado através de mecanismos fisiológicos e comportamentais para que o animal se adapte a variações climáticas encontrando-se na sua termoneutralidade. Quando adaptados ao clima predominante da região estes se tornam mais produtivos por não terem gastos energéticos para ativar o sistema termorregulador que são os mecanismos fisiológicos para retorna-los a zona de conforto térmico, porem quando não há esta adaptabilidade o estresse térmico irá influenciar no aumento da realização dos mecanismos e no bem-estar. Com isto objetivou avaliar as características fisiológicas de vacas Jersolando e $\frac{3}{4}$ HG em lactação, utilizando termômetro, termômetro de infravermelho, câmera termográfica, termohigrometro e psicrômetro sendo que o modelo estatístico adotado, foi do tipo inteiramente casualizado (DIC) e o método de análise de variância, teste de comparação de media Tukey a 5% e correlação entre as variáveis respostas dos animais e grupos genéticos, sendo realizado através do programa Bioestat. E através da estatística tem-se como resultado que ambos cruzamentos são adaptados ao sistema de criação.

Palavras-chave: Adaptabilidade. Bem-Estar. Endotérmicos. Estresse Térmico. Termoneutralidade. Variações climáticas.

Introdução

Os bovinos leiteiros são animais termorreguladores endotérmicos, ou seja, tem a capacidade de manter a homeotermia em situações de temperaturas variáveis, com a finalidade de perder ou ganhar calor através de ajustes fisiológicos e comportamentais, para que se adapte as variações climáticas (ROCHA, 2016). Por isso que, o conhecimento das raças utilizada no rebanho é de extrema importância, pois pode compreender, se os animais tem facilidade de adaptação pelas

características do clima da região (PEREIRA et al., 2017).

Segundo Araujo et al. (2016), quando os animais são adaptados ao clima da região, a resposta é positiva para a produtividade, entretanto quando não são adaptados os mesmos terão um gasto energético para a ativação do sistema termorregulatório que realizara através de mecanismos fisiológicos para o controle da temperatura corporal, ou seja, para que o animal tenha um conforto térmico e não estresse térmico que influencia o bem-estar e a elevação dos parâmetros fisiológicos como: frequência respiratória, temperatura de superfície e temperatura retal. Os parâmetros citados são influenciados principalmente pela temperatura do ambiente, umidade relativa do ar, vento e radiação solar (BERTONCELLI et al., 2013).

Entretanto os dois parâmetros mais avaliados em relação a adaptação e a zona termoneutra, são a frequência respiratória e a temperatura retal. Em que a frequência respiratória consiste na quantidade que o flanko movimenta por minuto (ROCHA, 2016). A temperatura retal é aferida por termômetro colocado na região do reto do animal, com objetivo de aferir a temperatura corporal que em bovinos leiteiros variam entre 38,0°C a 39,3°C, é considerado como índice de adaptação ao ambiente em que uma elevada temperatura corporal, significa que os mecanismos realizados de dissipar ou ganhar calor estão insuficiente, podendo encontrar o mesmo em hipotermia ou hipertermia, consequentemente afetando processos químicos e biológicos do corpo do animal (BARCA JUNIOR et al., 2010).

Entretanto o outro mecanismo de ganho e perda de calor é por radiação, em que é avaliada pela temperatura superficial. Um animal de melhor adaptação dependerá da coloração do pelo e da epiderme, que de tonalidades escuras absorve e já em claras refletem radiação (PEREIRA et al., 2017). E para a aferição da radiação é muito utilizado termômetro de infravermelho e câmera termográfica em que é uma técnica não invasiva, de visualização e aferição de perfil térmico que detecta variações no fluxo sanguíneo na região do corpo do animal. A diferença destes equipamentos de aferição é que o termômetro de infravermelho detecta a irradiação e absorção, enquanto que a câmera termográfica captura a energia da radiação e transforma em sinal elétrico para representar temperaturas de pontos

particulares do corpo do animal (DALTRO, 2014).

Portanto é fundamental avaliar aspectos fisiológicos e controlar elementos ambientais com instalações ou equipamentos para que o animal não sofra estresse térmico, em que sua causa interfere no seu bem-estar e consequentemente na produtividade.

Objetivou-se neste projeto avaliar as características fisiológicas de vacas Jersolando e $\frac{3}{4}$ HG em lactação.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em uma propriedade leiteira no município de Goiás (15° 55' 21" Sul, 50° 8' 16" Oeste), a 552 metros de altitude, Estado de Goiás, Brasil, no período de agosto de 2018 a julho de 2019. O clima da região, segundo a classificação climática de Koppen-Geiger, é do tipo Aw, tropical com estação seca, alterado entre período seco (maio a outubro) e chuvoso (novembro a abril) (DB-City, 2019).

A coleta de dados para a pesquisa foi realizada em duas fases: período seco, de agosto a outubro, e período chuvoso, compreendendo os meses de novembro a janeiro. Os demais meses do ano foram utilizados para análises laboratoriais e interpretação dos dados.

No período seco as vacas foram submetidas à pastejo rotacionado em 20 piquetes de *Panicum Maximum* cv. Mombaça, recebendo suplementação volumosa de silagem de milho e concentrado com 24% de PB. Já na época chuvosa as vacas permaneceram em pastejo rotacionado, com suplementação concentrada de 24% de PB. Também era fornecido sal mineral a vontade durante todo o ano, e todos os animais tinham livre acesso à água potável e sombra.

Foram utilizadas 20 vacas Jersolando e $\frac{3}{4}$ HG, em lactação, multíparas, com idades semelhantes, divididas em dois grupos genéticos, sendo dez Jersolando e dez $\frac{3}{4}$ HG, distribuídas em delineamento inteiramente ao acaso, sendo cada animal uma repetição. A identificação dos animais foi realizada por meio de brincos numerados.



A coleta dos dados das características fisiológicas foi realizada nos meses de agosto a janeiro, com intervalo de 15 dias, totalizando 12 coletas, sendo seis em cada período do ano (água e seca).

Os indicadores fisiológicos, como frequência respiratória (FR, mov./min) e temperatura de superfície (TS, °C), foram avaliados às 8:00h (após a ordenha da manhã) e 16:00h (antes da ordenha da tarde). Já a temperatura retal (TR, °C), foi aferida durante as ordenhas, por um termômetro clínico digital, graduado de 33°C até 45°C, inserido no reto das vacas por dois minutos.

Para a aferição da temperatura de superfície dos animais, utilizou-se um termômetro de infravermelho, nas regiões do chanfro, peito, pescoço, costelas, coxa e garupa. Ao final da aferição da TS foi realizado o registro da FR pela contagem dos movimentos na região do flanco durante 30 segundos e posteriormente, multiplicado o valor por dois, obtendo-se a frequência respiratória por minuto.

A temperatura de superfície também foi aferida por meio de uma câmera termográfica da marca FLIR modelo E-5 com calibração automática. As imagens foram realizadas do lado direito do animal, na região do núcleo corporal. Essa aferição ocorreu em todos os animais do experimento, realizadas na ordenha, no pastejo e na área de lazer com sombreamento artificial. Posteriormente será realizada uma correlação entre as temperaturas obtidas com a câmara termográfica e o termômetro de infravermelho.

No mesmo dia da avaliação fisiológica, foi realizada a aferição da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar por meio de termohigrometro, as 8:00h, 13:00h e 16:00h, para cálculo de correlação com os parâmetros fisiológicos.

Com o auxílio de psicrômetros foram coletados a temperatura de termômetro de bulbo seco (TBS) e temperatura de termômetro de bulbo úmido (TBU), para determinação dos valores do índice de temperatura e umidade (ITU). Os valores de ITU foram calculados com a fórmula $ITU = TBS + 0,36 \times TBU + 41,5$.

O experimento foi do tipo inteiramente casualizado (DIC), com dez repetições. Com as variáveis ambientais e as características fisiológicas dos animais foi realizada análise de variância e teste de comparação de média Tukey a 5%. Além disso, foram realizadas correlações entre as variáveis respostas dos animais e os

grupos genéticos. Para a realização das análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico Bioestat (5.0).

□

Resultados e Discussão

Na tabela 1 encontram-se os valores de temperatura, umidade relativa e índice de temperatura e umidade no período avaliado.

Tabela 1. Valores de temperatura, umidade relativa e índice de temperatura e umidade, da propriedade leiteira no município de Cidade de Goiás.

	Valores
T, °C	26,55
UR, %	57,65
ITU	75,02

O valor de temperatura ambiente encontrado durante o período experimental encontra-se um pouco acima de zona de conforto térmico para animais taurinos e dentro da ideal para animais oriundos de cruzamento com zebuínos. De acordo com Miranda e Freitas (2009), animais de origem europeia necessitam de umidade relativa entre 50 a 80% e temperatura ambiente inferior a 21°C. Já para as raças mestiças (taurino x zebuíno) a zona de termoneutralidade é de 5 a 31°C.

Referente ao valor de ITU encontrado na propriedade leiteira avaliada, o mesmo encontra-se um pouco acima do índice considerado ideal para vacas leiteiras. Segundo Baêta e Souza (2012) valores de até 74 representam ambientes seguros, de 74 a 78 já exige cuidado, sendo considerado um sinal de alerta, de 79 a 84 são índices perigosos, e acima de 85 encontra-se em uma condição de emergência.

Pode-se observar que não houve diferença significativa entre os animais ¾ HG e Jersolando quanto à temperatura retal e temperatura de superfície. Já para a frequência respiratória foi observado diferença significativa (Tabela 2).

Tabela 2. Valores obtidos da temperatura retal, frequência respiratória e temperatura de superfície dos Mestiços $\frac{3}{4}$ HG e Jersolando.

	Composição Genética		p ¹	CV% ²	DP ³
	$\frac{3}{4}$ HG	Jersolando			
TR, °C	38,09 ^a	38,30 ^a	0,7511	10,42	3,16
FR, mov.min ⁻¹	28,09 ^b	39,89 ^a	<0,01	44,34	15,07
TS _i , °C	37,95 ^a	37,92 ^a	0,7889	1,58	0,60
TS _c , °C	33,71 ^a	33,79 ^a	0,9357	8,89	3,00

TR: Temperatura retal; FR: Frequência respiratória; TS_i: Temperatura de superfície com termômetro de infravermelho; TS_c: Temperatura de superfície com câmera termográfica; ¹Valor de probabilidade do teste F da análise de variância; ²Coeficiente de variação; ³Desvio padrão.

A temperatura retal das vacas analisadas, $\frac{3}{4}$ HG e Jersolando, mantiveram dentro do limiar fisiológico normal, durante o período experimental. De acordo com Costa et al. (2015), esse limiar está entre 38°C e 39,3°C, sendo considerado um importante indicador na adaptação de vacas leiteiras ao ambiente térmico, uma vez que quando a temperatura retal mantém nos níveis de normalidade, indicam que os animais foram capazes de utilizar os mecanismos termorregulatórios de maneira eficiente eliminando o excesso de calor.

As vacas analisadas foram capazes de utilizar os mecanismos de maneira eficiente, pois apesar do ambiente ter apresentado valor de ITU de 75, considerado um sinal de alerta aos animais, os mesmos mantiveram os parâmetros fisiológicos dentro da normalidade.

A diferença significativa observada na aferição da frequência respiratória entre as vacas pode ser explicada devido os animais Jersolando apresentarem em sua composição genética 100% de raças europeias (Holandesa e Jersey), sendo mais sensíveis ao ambiente térmico em comparação os animais mestiços que possuem uma porcentagem de zebuínos em sua composição, tornando-os um pouco mais rústicos.

Apesar dessa diferença observada, ambos os valores permaneceram dentro

da faixa ideal para vacas leiteiras. Segundo Ferro et al. (2012), a frequência respiratória para vacas leiteiras em condições normais é em torno de 20 a 60 mov.min⁻¹.

Analisando os resultados dos parâmetros fisiológicos foi observado que existe uma correlação com as variáveis ambientais, onde os animais da raça Jersolando apresentaram uma maior frequência respiratória uma vez que a temperatura ambiente estava fora da zona de conforto para os animais de origem taurina. Já para os animais $\frac{3}{4}$ HG a temperatura do ambiente durante o período experimental manteve dentro da zona de termoneutralidade, o que justifica os menores valores observados para a frequência respiratória.

A temperatura de superfície com termômetro de infravermelho e com câmera termográfica para ambos os tratamentos não apresentaram diferença significativa, apresentando médias de 37,93°C e 33,75°C, respectivamente, existindo uma relação direta com a temperatura do ambiente.

Avaliando a correlação entre a aferição da temperatura de superfície por meio do termômetro de infravermelho e pela câmera termográfica encontrou-se valor de $r=0,9791$ ($p<0,01$), indicando que qualquer método utilizado consegue aferir a temperatura de superfície corporal dos animais. Entretanto, foi observado que a avaliação de temperatura por infravermelho apresenta 4°C a mais que na aferição por câmera termográfica.

Considerações Finais

Tanto os animais Jersolando como os $\frac{3}{4}$ HG são adaptados ao sistema de criação, pois mantiveram os parâmetros fisiológicos nas condições de termoneutralidade.

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela realização, a Universidade Estadual de Goiás pela aprovação do projeto e a equipe pela dedicação e conclusão deste.

REALIZAÇÃO

Referências

ARAUJO, J. I. M.; ARAUJO, A. C.; FONSECA, W. J. L.; BARROS JUNIOR, C. P.; LUZ, C. S. M.; ARAUJO, J. M.; FARIAS, L. A.; SOUSA JÚNIOR, S. C. Efeitos das variáveis climáticas sobre características fisiológicas de vacas mestiças (Holandês x Gir) em lactação. **Revista acadêmica: ciência animal**. 2016, v.14, p. 185-193.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 2012, 169p.

BARCA JUNIOR, F. A.; TRAPP, S. M.; SILVA, L. C.; QUEIROZ, A. T. Z.; BACCARI JUNIOR, F.; CUNHA FILHO, L. F. C.; OKANO, W. Avaliação da temperatura retal e frequência respiratória em bovinos leiteiros como ferramenta de seleção para termotolerância. In: VIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, 2010, Maringá. **Anais...** Maringá.

BERTONCELLI, P.; MARTIN, T. N.; ZIECH, M. F.; PARIS, W.; CELLA, P. S. Conforto térmico alterando a produção leiteira. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**. Goiânia, GO, 2013, v.9, n.17, p.792.

COSTA, A. N. L.; FEITOSA, J. V.; MONTEZUMA, P. A.; SOUZA, P. T.; ARAÚJO, A. A. Rectal temperatures, respiratory rates, production, and reproduction performances of crossbred Girolando cows under heat stress in northeastern Brazil. **International Journal of Biometeorology**. v.59, n.11, p.1647-1653, 2015.

DALTRO, D. S. **Uso da termografia intravermelha para avaliar a tolerância ao calor em bovinos de leite submetidos ao estresse térmico**. 2014. 66f. Dissertação (Mestrado) - UFRG\RG, Porto Alegre, 2014.

DB-CITY. **Goiás**. Disponível em: <http://pt.db-city.com/Brasil--Goi%C3%A1s-->



Firminópolis. Acessado em: 26 de agosto de 2019.

FERRO, D. A. C.; SANTOS, A. P. P.; COELHO, K. O. Efeito do ambiente na produção e composição do leite. In: FERRO, R. A. C.; FERRO, D. A. C.; SANTOS, K. J. G.; SILVA, L. S. **Tópicos aplicados à bovinocultura de leite**. Goiânia: Kelps, 2012. p.65-77.

MIRANDA, J. E. C.; FREITAS, A. F. Raças e tipos de cruzamentos para produção de leite. **Embrapa Gado de Leite-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2009.

PEREIRA, J. R.; MONTAGNER, M. M.; FLUCK, A. C.; SANTIAGO, A. P.; NERES, M. A. Efeitos do clima sobre a adaptação e fisiologia de bovinos de corte Bos taurus x Bos indicus. **Redvet. Revista Electrónica de Veterinaria**, Málaga, v.18, n.11, p.1-13, 2017.

ROCHA, M. K. **Efeitos do ambiente na reprodução de bovinos de corte**. 2016. 53f. Trabalho de conclusão de curso em Medicina Veterinária- UFRG/RG, Porto Alegre, 2016.



CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E REPRODUTIVAS DE VACAS JERSOLANDO E $\frac{3}{4}$ HOLANDÊS-GIR EM LACTAÇÃO

Ramon Carmo do Nascimento¹ (IC), Lourrany Eduardo Souza² (IC), Larissa Albuquerque Vaz² (IC), Ana Karla Borges² (IC), Maurício Luís Galvão Lacerda³ (TC), Rafael Alves da Costa Ferro⁴ (PQ), Diogo Alves da Costa Ferro⁵ (PQ), Bruna Paula Alves da Silva⁶ (PQ).

Universidade Estadual de Goiás, Câmpus São Luis de Montes Belos/GO, *Email:
ramon_nascimento1996@hotmail.com

Resumo: Foram avaliadas duas raças de vacas destinadas para produção de leite, dentre elas são $\frac{3}{4}$ Holandês - Gir, resultante do cruzamento de bovinos da raça holandesa e bovinos da raça Gir, e a raça Jersolando, resultante do cruzamento de bovinos da raça holandesa e bovinos da raça Jersey. Os animais holandês-Gir tiveram um peso superior em relação aos animais jersolando, resultado que já era esperado devido ao pequeno porte da raça Jersey. Os animais avaliados não apresentaram diferença estatística na produção e na CCS do leite, já na avaliação de teores de gordura, proteína e estrato seco total, os animais da raça Jersolando apresentaram valores superiores quando comparados aos animais $\frac{3}{4}$ holandês-Gir. Na comparação da idade ao primeiro parto e intervalo de parto dos animais, observou-se que não houve diferença estatística entre as duas raças. Quanto ao intervalo de parto na propriedade, os dois grupos genéticos apresentaram excelentes índices, já referentes à idade ao primeiro parto, ambos os grupos genéticos apresentam média superior ao ideal, considerada de 24 meses, indicando que deve haver uma melhora na criação das bezerras e novilhas.

Palavras-chave: Produção. Cruzamento. Índices. Grupos genéticos.

Introdução

A bovinocultura leiteira é um dos segmentos mais importante da agropecuária do país e passou por uma enorme transformação, em virtude da nova realidade econômica mundial (PERISSINOTTO, 2007).

A atividade leiteira no mundo tem se caracterizado por uma concentração da produção. Com uma redução do número de propriedades leiteiras, um aumento no número de vacas ordenhadas e aumento da produtividade individual das vacas, são fatores que caracterizam essa concentração (RUTTEN et al., 2013).

A avaliação de um rebanho leiteiro baseia-se em índices reprodutivos como intervalo de partos, período de serviço, taxa de concepção, taxa de serviço, taxa de

prenhes, entre outros. O intervalo de partos é um dos índices reprodutivos mais utilizados na avaliação de eficiência reprodutiva (CARVALHO et al., 2010).

Uma boa produção aliada com a qualidade do leite é definida por parâmetros de manejo adequado, composição físico-químicas e higiene. Estudos mostram que ocorre um aumento nos teores de gordura e proteína do leite quando rebanhos da raça Holandesa são cruzados com Jersey, buscando melhor qualidade do leite aliado ao melhor preço do litro de leite que pode ser superior as demais raças. Já o $\frac{3}{4}$ Holandês-Gir é com o intuito de formar animais mais rústicos e com uma boa produção, buscando a produtividade do Holandês e a rusticidade do Gir. Segundo SILVA et al. (2010) 80% da produção de leite nacional são responsáveis por vacas mestiças.

Vacas mestiças Holandesas x Zebu que recebem uma nutrição adequada de acordo com sua exigência, apresentam maior eficiência reprodutiva, menores incidências de doenças, reduz a taxa de descarte, menor taxa de mortalidade e maior longevidade do rebanho. Esses animais apresentam menor desempenho produtivo comparados às vacas de alta produção (RUAS et al., 2014).

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em uma propriedade leiteira no município de Goiás (15° 55' 21" Sul, 50° 8' 16" Oeste), a 552 metros de altitude, Estado de Goiás, Brasil, no período de agosto de 2018 a julho de 2019. O clima da região, segundo a classificação climática de Koppen-Geiger, é do tipo Aw, tropical com estação seca, alterado entre período seco (maio a outubro) e chuvoso (novembro a abril) (DB-City, 2019).

A coleta de dados para a pesquisa foi realizada em duas fases: período seco, de agosto a outubro, e período chuvoso, compreendendo os meses de novembro a janeiro. Os demais meses do ano foram utilizados para análises laboratoriais e interpretação dos dados.

No período seco as vacas foram submetidas à pastejo rotacionado em 20 piquetes de PanicumMaximum cv. Mombaça, recebendo suplementação volumosa



de silagem de milho e concentrado com 24% de PB. Já na época chuvosa as vacas permaneceram em pastejo rotacionado, com suplementação concentrada de 24% de PB. Também era fornecido sal mineral a vontade durante todo o ano, e todos os animais tinham livre acesso à água potável e sombra.

Foram utilizadas 20 vacas Jersolando e $\frac{3}{4}$ HG, em lactação, multíparas, com idades semelhantes, divididas em dois grupos genéticos, sendo dez Jersolando e dez $\frac{3}{4}$ HG, distribuídas em delineamento inteiramente ao acaso, sendo cada animal uma repetição. A identificação dos animais foi realizada por meio de brincos numerados.

As vacas eram ordenhadas duas vezes ao dia, ordenha mecânica do tipo balde ao pé, sendo a primeira ordenha às 5h e a segunda às 16h30min. O controle leiteiro foi realizado mensalmente verificando a capacidade produtiva de cada grupo genético. O leite de cada animal foi pesado com o auxílio de uma balança digital, na ordenha da manhã e da tarde, verificando a produção de leite diária/vaca.

Nos meses agosto a janeiro, no dia da pesagem, realizou a coleta do leite para análise laboratorial, retirando uma amostra de 40 ml de leite por vaca, sendo 60% no período da manhã e 40% na ordenha da tarde, para análise individual dos teores de gordura, proteína, lactose, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD) e contagem de células somáticas (CCS), para posterior comparação dos grupos genéticos.

Os frascos onde foram acondicionadas as amostras continha uma pastilha do conservante bronopol na concentração de oito miligramas do ingrediente ativo para cada 40 ml da amostra. Após a coleta realizou-se a identificação dos frascos e a homogeneização para dissolver a pastilha.

Realizado a coleta e homogeneização, as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável, ao qual era suficiente para manter a temperatura interna da caixa em no máximo 7°C, até a chegada das amostras no laboratório credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Foi realizado o acompanhamento mensal do peso vivo dos animais, por meio de uma fita de pesagem, para posterior comparação.

Os dados reprodutivos foram disponibilizados pelo produtor por meio de

planilhas zootécnicas, para análise e comparação dos dois grupos genéticos quanto ao intervalo de partos (IP) e idade ao primeiro parto (IPP), verificando qual grupo genético apresentou melhor índice reprodutivo, quando submetidos ao mesmo sistema de criação. O intervalo de partos foi calculado pela diferença entre dois partos consecutivos de uma mesma vaca, constituído pelos períodos de serviço e de gestação.

O experimento foi do tipo inteiramente casualizado (DIC), com dez repetições. Com as variáveis ambientais e as características produtivas, reprodutivas, fisiológicas, termorreguladoras e comportamentais dos animais foi realizada análise de variância e teste de comparação de média Tukey a 5%. Além disso, foram realizadas correlações entre as variáveis respostas dos animais e os grupos genéticos. Para a realização das análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico Bioestat (5.0).

Resultados e Discussão

Em relação ao peso vivo dos animais avaliados encontrou-se diferença significativa ($p < 0,01$), com valores de 508,38 e 453,93, respectivamente, para $\frac{3}{4}$ HG e Jersolando, devido à composição genética dos mesmos. Gonsalves Neto (2016) afirma que fêmeas adultas da raça Holandesa, Jersey e Gir apresentam peso vivo de 700 kg, 450 kg e 450 kg, respectivamente. Fato este justifica a diferença encontrada no presente estudo, pois as vacas $\frac{3}{4}$ HG apresentam 75% de composição genética da raça Holandesa com isso possuem maior peso corporal em relação às Jersolando, que apresentam 50% de Jersey e 50% de Holandesa.

Analisando a produção de leite, teores de gordura, proteína, lactose, EST, ESD e quantidade de CCS, houve diferença significativa para algumas características avaliadas em função dos grupos genéticos avaliados (Tabela 1), mostrando que a presença da raça Jersey, influencia a composição do leite.

Tabela 1. Valores médios de produção de leite, gordura, proteína, lactose, EST, ESD e CSS do leite dos animais $\frac{3}{4}$ HG e Jersolando.

Comportamento	Composição Genética ¹		p ²	CV% ³	DP ⁴
	¾	Jersolando			
PL (total), kg	17,04 ^a	18,77 ^a	0,1793	21,83	3,91
Gordura, %	3,68 ^b	4,05 ^a	<0,05	14,23	0,55
Proteína, %	3,29 ^b	3,49 ^a	<0,05	10,91	0,37
Lactose, %	4,50 ^a	4,48 ^a	0,6882	5,34	0,24
EST, %	12,44 ^b	12,94 ^a	<0,05	6,93	0,88
ESD, %	8,75 ^a	8,89 ^a	0,1756	4,53	0,40
CCS, (x1000 CS/ml)	284,39 ^a	117,77 ^a	0,2245	55,30	111,21

EST: Estrato seco total; ESD: Estrato seco desengordurado; CCS: Contagem de células somáticas. ¹Valor de probabilidade do teste F da análise de variância; ²Coeficiente de variação; ³Desvio padrão.

Em se tratando da produção de leite não foi observada diferença significativa entre os animais avaliados, uma vez que os animais recebiam o mesmo manejo, com suplementação volumosa na época seca do ano e suplementação de concentrado durante todo o ano, o que permitiu ambos os grupos avaliados expressarem seu potencial genético. Médias superiores a este estudo foram encontradas por Brasil et al. (2015), que analisando a produção de leite de vacas Jersolando e Girolando, observaram valores respectivamente de 22,36 kg e 34,40, na região de Rio Verde – Goiás.

Animais Jersolando apresentaram maiores teores de gordura, proteína e estrato seco total em comparação aos animais ¾ HG, fato este relacionado a presença da raça Jersey na composição genética do mesmo. Silva e Veloso (2011) afirmam que a raça Jersey apresenta maior teor de sólidos totais do que as outras raças bovinas leiteiras, principalmente quanto aos teores de gordura e proteína.

Ludovico et al. (2019) afirmam que a composição do leite é influenciada pela raça do animal, no qual a concentração de componentes do leite, de uma maneira geral, é maior para a raça Jersey em comparação aos teores da raça Holandesa, com exceção da lactose.

Os resultados do presente estudo corroboram com os encontrados por Brasil

et al. (2015), os quais encontraram maior valor de gordura (3,18) e estrato seco total (12,04) no leite de vacas Jersolando quando comparadas a animais Girolando, com valores respectivamente de 2,70 e 11,27.

Em se tratando de CCS, não foi observada diferença significativa para os animais $\frac{3}{4}$ (284,39 x1000 CS/ml) e Jersolando (117,77 x1000 CS/ml). Valores estes inferiores aos encontrados por Brasil et al. (2015), os quais também não encontraram diferença significativa entre os animais avaliados, com médias de 333,86 x1000 CS/ml e 454,12 x1000 CS/ml para as vacas Girolando e Jersolando, respectivamente.

Ambos os animais do experimento apresentaram os parâmetros físico-químico, e média de CCS, dentro do ideal para o leite cru refrigerado, que de acordo com Brasil (2018) deve possuir no mínimo 3,0 de gordura, 2,9 de proteína, 4,3 de lactose, 8,4 de estrato seco desengordurado e 11,4 de estrato seco total, e valor de CCS inferior a 500.000 CS/ml.

Na tabela 2 encontram-se os dados referentes às características reprodutivas das vacas $\frac{3}{4}$ HG e Jersolando.

Tabela 2. Valores médios de intervalo de parto e idade ao primeiro parto dos animais $\frac{3}{4}$ HG e Jersolando.

Reprodutivo	Composição Genética		p ¹	CV% ²	DP ³
	$\frac{3}{4}$ HG	Jersolando			
IP, meses	12,28	11,20	0,24	11,80	1,38
IPP, meses	31,90	30,79	0,67	12,76	3,99

IP: Intervalo de parto; IPP: Idade ao primeiro parto; ¹Valor de probabilidade do teste F da análise de variância; ²Coeficiente de variação; ³Desvio padrão.

Comparando os grupos, $\frac{3}{4}$ HG e Jersolando, observou-se que não houve diferença estatística significativa para as características reprodutivas avaliadas. Quanto ao intervalo de parto na propriedade, os dois grupos genéticos apresentaram excelentes índices, o que pode estar relacionado com a boa condição corporal dos animais ao parto e a suplementação concentrada durante todo o ano, reduzindo o efeito do balanço energético negativo, permitindo que os animais retornem o cio



rapidamente.

Referente à idade ao primeiro parto, ambos os grupos genéticos apresentam média superior a ideal, considerada de 24 meses, indicando que deve haver uma melhora na criação das bezerras e novilhas, para que esses animais possam atingir a maturidade sexual mais precocemente, uma vez que esta relacionada ao peso vivo dos animais, ou seja, com a idade fisiológica.

Considerações Finais

Nas condições do presente estudo, ambos os grupos genéticos são produtivos, podendo os dois grupos ser utilizados no sistema produtivo. Entretanto, visando qualidade do leite, os animais Jersolando são mais recomendados por apresentarem maior teor de sólidos totais no leite.

Quanto aos índices reprodutivos encontrados na propriedade, o intervalo de parto está ideal, já a idade ao primeiro parto apresenta um elevado valor, mas ambos estão melhores que a média nacional.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás e ao CNPq pela concessão da Bolsa.

Referências

BRASIL, R. B.; SILVA, M. A. P.; CARVALHO, T. S.; CABRAL, J. F.; GARCIA, J. C.; NICOLAU, E. S.; NEVES, R. B. S.; LAGE, M. E. Chemical profile, somatic cell count and milk production of Holstein, Girolando and Jersolando cows. **African Journal of Agricultural Research**, v.10, n.8, p.748-754, 2015.

BRASIL. **Instrução Normativa Nº 76, de 26 de novembro de 2018**. [Online]. 2018. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076. Acesso em 03 de agosto de 2019.

CARVALHO, B. C.; OLIVEIRA, V. M.; PIRES, M. F. A. et al. Manejo Reprodutivo. In: Auad, A. M.;

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Santos, A. M. B.; Carneiro, A. V. et al. **Manual de Bovinocultura de Leite**. Brasília: LK Editora; Belo Horizonte: Senar-AR/MG; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. p.85-121. 2010.

DB-CITY. **Goiás**. Disponível em: <http://pt.db-city.com/Brasil--Goi%C3%A1s--Firmin%C3%B3polis>. Acessado em: 26 de agosto de 2019.

FERREIRA, A. M. **Manejo reprodutivo de bovinos leiteiros: práticas corretas e incorretas, casos reais, perguntas e respostas**. Juiz de Fora: Edição do autor, 2012. 616p.

GONSALVES NETO, J. **Manual do produtor de leite**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2012. 864p.

LUDOVICO, A.; TRENTIN, M.; RÊGO, F. C. A. Fontes de variação da produção e composição do leite em vacas Holandesa, Jersey e Girolando. **Archivos de Zootecnia**, v.68, n.262, p.236-243, 2019.

PERISSINOTTO, M. **Sistema inteligente aplicado ao acionamento do sistema de climatização em instalações para bovinos leiteiros**. 2007. 168f. tese (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola) – Escola Superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

RUAS, J. R. M.; SILVA, E. A.; QUEIROZ, D. S.; MENEZES, A.C.; NETO, A. M. Vacas F1 Holandês x Zebu: uma opção para sistema de produção de leite em condições tropicais. **Informativo Agropecuário**, v.35, p.113-120, 2014.

RUTTEN, C. J.; VELTHIUS, A. G. J. STEENEVELD, W AND HOGVEEN, H. Invited review: Sensor support health management on dairy farms. **Journal of Dairy Science**, v.96, p.928-1952, 2013.

SILVA, J. C. P. M.; VELOSO, C. M. **Raças de gado leiteiro**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2011. 149p.

SILVA, M. V. G. B.; FREITAS, A. F.; PAIVA, L. C.; MENEZES, C. R. A.; COSTA, C. N.; GUIMARÃES, M. F. M.; CAETANO, A. R.; PAIVA, S. R.; ARBEX, W. A.; JUNQUEIRA, A. N.; MOURA, L. F. M.; AZEVEDO, A. A. **Programa de Melhoramento Genético da Raça Girolando – Teste de Progênie, Sumário de Touros**. Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, 2010. 48p.

VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

**Ciência e Inovação como perspectivas para o
Desenvolvimento Social e Sustentável**

**de 16 a 18/10/2019
Anápolis**



REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



**Universidade
Estadual de Goiás**



CARACTERÍSTICAS TERMORREGULADORAS DE VACAS JERSOLANDO E $\frac{3}{4}$ HOLANDÊS-GIR EM LACTAÇÃO

Ana Karla Borges ¹ (IC), Lourrany Eduardo Souza² (IC), Ramon Carmo do Nascimento ² (IC), Larissa Albuquerque Vaz² (IC), Maurício Luís Galvão Lacerda³ (TC), Rafael Alves da Costa Ferro⁴ (PQ), Diogo Alves da Costa Ferro⁴ (PQ), Bruna Paula Alves da Silva⁴ (PQ).

Universidade Estadual de Goiás, Campus São Luís de Montes Belos/ GO,
*Email: anakarla1616@outlook.com

Resumo: O presente trabalho mostra como foi feito o projeto de análise das características termorreguladoras de vacas Jersolando e $\frac{3}{4}$ Holandês-Gir em lactação no município da Cidade de Goiás, em climas alterados de períodos chuvosos e secos. O objetivo do trabalho foi mostrar como funciona a temperatura dos presentes animais, com sua termorregulação em diferentes climas do ambiente em que estão. Após os resultados obtidos, pôde-se perceber que os valores encontrados estão acima da zona de conforto dos animais taurinos e em temperatura ideal para os animais oriundos de cruzamento com zebuínos. Sendo assim a temperatura presente nos animais leiteiros infringe o limite que seria o ideal para a produção de leite na propriedade. Visto que na termorregulação é avaliado também a pelagem dos animais, no quesito quantidade, comprimento e espessura, mostrando assim que o Jersolando se sobressaiu sobre os animais $\frac{3}{4}$ Holandês-Gir na quantidade, já em relação à espessura e comprimento tiveram o mesmo resultado.

Palavras-chave: Espessura. Comprimento. Termorregulação. Vacas Leiteiras. Sazonalidade Climática. Pelagem.

Introdução

O corpo animal possui mecanismos fisiológicos para que processos químicos e biológicos não se afetem em relação a climatologia de determinada região, e o Brasil por ser um país tropical e de estações de ano definidas a maioria dos animais endotérmicos passam por um processo de adaptação a aclimatização, onde ocorrerá mudanças fisiológicas, da qual denomina-se de termorreguladores que é uma resposta a mudanças naturais de clima, podendo ser observados e analisados pela quantidade, espessura e comprimento do pelo e a coloração da epiderme (BRIDI, 2009).

E estas mudanças representam a extensibilidade de contato do organismo



com o ambiente que envolve os aspectos de isolamento térmico, eficiência da termólise evaporativa e atributos termorreguladores correlacionados. Em relação à epiderme ou pelame tem como função de proteger do frio e do calor que, da qual irá depender da temperatura ambiente, umidade relativa e dos mecanismos fisiológicos como vascularização e evaporação por secreção das glândulas sudoríparas. Porém a coloração também influencia na perda ou ganho de calor, pois uma vaca que possui epiderme de coloração clara não sofrerá tanto com absorção de calor/e ou radiação quanto a vacas de epiderme escura (PINTO, 2016).

E a quantidade de radiação transmitida depende não apenas da pigmentação da epiderme, mais também da pelagem do animal, pois em animais de epiderme pigmentada os pelos são mais curtos, grossos e poucos por área para que ocorra melhor a termólise por convecção e evaporação, entretanto em animais de epiderme despigmentada os pelos são longos, finos e muito por área formando uma barreira a radiação solar (BRIDI, 2009). E segundo Matos (2015), vacas com pelagem branca e preta consegue manter equilíbrio de permuta de calor através da coloração e tipo da pelagem em comparação ao outros.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em uma propriedade leiteira no município de Goiás (15° 55' 21" Sul, 50° 8' 16" Oeste), a 552 metros de altitude, Estado de Goiás, Brasil, no período de agosto de 2018 a julho de 2019. O clima da região, segundo a classificação climática de Koppen-Geiger, é do tipo Aw, tropical com estação seca, alterado entre período seco (maio a outubro) e chuvoso (novembro a abril) (DB-City, 2019).

A coleta de dados para a pesquisa foi realizada em duas fases: período seco, de agosto a outubro, e período chuvoso, compreendendo os meses de novembro a janeiro. Os demais meses do ano foram utilizados para análises laboratoriais e interpretação dos dados.

No período seco as vacas foram submetidas à pastejo rotacionado em 20 piquetes de *Panicum Maximum* cv. Mombaça, recebendo suplementação volumosa



de silagem de milho e concentrado com 24% de PB. Já na época chuvosa as vacas permaneceram em pastejo rotacionado, com suplementação concentrada de 24% de PB. Também era fornecido sal mineral a vontade durante todo o ano, e todos os animais tinham livre acesso à água potável e sombra.

Foram utilizadas 20 vacas Jersolando e $\frac{3}{4}$ HG, em lactação, múltiparas, com idades semelhantes, divididas em dois grupos genéticos, sendo dez Jersolando e dez $\frac{3}{4}$ HG, distribuídas em delineamento inteiramente ao acaso, sendo cada animal uma repetição. A identificação dos animais foi realizada por meio de brincos numerados.

Foi realizada a aferição da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar por meio de termohigrometro, as 8:00h, 13:00h e 16:00h, para cálculo de correlação com os parâmetros fisiológicos.

Com o auxílio de psicrômetros foram coletados a temperatura de termômetro de bulbo seco (TBS) e temperatura de termômetro de bulbo úmido (TBU), para determinação dos valores do índice de temperatura e umidade (ITU). Os valores de ITU foram calculados com a fórmula $ITU = TBS + 0,36 \times TBU + 41,5$.

O número, comprimento e espessura do pelo, bem como a coloração da epiderme, foram verificados na região torácica mediana, 20 cm abaixo da coluna vertebral. Em seguida foi tomada uma amostra de pelos na mesma região da espessura do pelame, por meio de um alicate de eletricista adaptado para a determinação de sua quantificação (NP, pelos.cm⁻²), comprimento e espessura dos dez maiores pelos (CP e EP, mm), eleitos por meio de uma análise visual da amostra e medidos com auxílio de um paquímetro e coloração da epiderme por avaliação visual direta, comparando-se com um padrão impresso, segundo metodologia proposta por Silva (2000).

O experimento foi do tipo inteiramente casualizado (DIC), com dez repetições. Com as variáveis ambientais e as características termorreguladoras dos animais foi realizada análise de variância e teste de comparação de média Tukey a 5%. Além disso, foram realizadas correlações entre as variáveis respostas dos animais e os grupos genéticos. Para a realização das análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico Bioestat (5.0).



Resultados e Discussão

Na tabela 1 encontram-se os valores de temperatura, umidade relativa e índice de temperatura e umidade no período avaliado.

Tabela 1. Valores de temperatura, umidade relativa e índice de temperatura e umidade, da propriedade leiteira no município de Cidade de Goiás.

	Valores
T, °C	26,55
UR, %	57,65
ITU	75,02

O valor de temperatura ambiente encontrado durante o período experimental encontra-se um pouco acima de zona de conforto térmico para animais taurinos e dentro da ideal para animais oriundos de cruzamento com zebuínos. De acordo com Miranda e Freitas (2009), animais de origem europeia necessitam de umidade relativa entre 50 a 80% e temperatura ambiente inferior a 21°C. Já para as raças mestiças (taurino x zebuíno) a zona de termoneutralidade é de 5 a 31°C.

Referente ao valor de ITU encontrado na propriedade leiteira avaliada, o mesmo encontra-se um pouco acima do índice considerado ideal para vacas leiteiras. Segundo Baêta e Souza (2012) valores de até 74 representam ambientes seguros, de 74 a 78 já exige cuidado, sendo considerado um sinal de alerta, de 79 a 84 são índices perigosos, e acima de 85 encontra-se em uma condição de emergência.

Os valores referentes à quantidade, comprimento e espessura dos pelos dos animais mestiços Holandês-Gir e Jersolando, encontram-se na tabela 2.

Tabela 2. Valores da quantidade, comprimento e espessura de pelos dos Mestiços $\frac{3}{4}$ HG e Jersolando.

Características	Composição Genética ¹		p ²	CV% ³	DP ⁴
	$\frac{3}{4}$ HG	Jersolando			
Quantidade	239,59 ^b	280,55 ^a	<0,05	12,22	31,78

Comprimento, cm	1,19 ^a	1,20 ^a	0,8885	25,10	0,30
Espessura, cm	0,07 ^a	0,06 ^a	0,3158	30,76	0,02

¹Médias seguidas de letras diferentes nas linhas, diferem pelo teste Tukey; ²Valor de probabilidade do teste F da análise de variância; ³Coeficiente de variação; ⁴Desvio padrão.

Foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) para a quantidade de pelos, sendo que as vacas com composição genética Jersolando apresentaram maiores valores em comparação aos animais $\frac{3}{4}$ HG, sendo uma característica marcante dos animais taurinos. Já em relação ao comprimento e espessura dos pelos, não foi observado diferença entre os tratamentos avaliados.

Segundo Silva et al. (2012), a raça Jersey diferentemente das outras raças de origem europeia, é muito semelhante ao zebuino quanto a modulação dos pelos. Fato este que explica a não diferença significativa observada neste estudo.

Cruz (2015) avaliando diferentes composições genéticas da raça Holandesa, não encontrou diferença significativa para o número de pelos e espessura do pelame, já em relação ao comprimento dos pelos os animais com maior genética taurina, apresentaram pelos mais compridos em relação aos zebuínos, pois a presença de pelos mais curtos é uma característica adaptativa dos animais zebuínos às regiões tropicais.

As medidas de pelame, tais como o comprimento, espessura e a quantidade de pelos podem ser utilizados para avaliar adaptação dos bovinos contra efeitos deletérios da radiação solar (MATA e SILVA et al., 2013).

Os conhecimentos da adaptabilidade de bovinos leiteiros ao ambiente térmico possui grande importância para a sustentabilidade da pecuária leiteira, dessa forma pondera limitações entre alta produção e saúde do mesmo, garantindo assim boa produtividade e bem-estar animal.

Considerações Finais

Tanto os animais Jersolando como os $\frac{3}{4}$ HG são indicados para o sistema de criação estudado, pois ambos apresentaram características termorreguladoras compatíveis



com animais adaptados.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás pela aprovação do projeto.

Referências

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 2012, 169p.

BRIDI, A. M. **Adaptação e Aclimação Animal**. 2009. Disponível em:<
http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/AdaptacaoeAclimatacaoAnimal.pdf>. Acesso em: 25 de março de 2018.

CRUZ, P. F. F. **Efeito da composição genética nas características de termorregulação em vacas Girolando em Tapira, MG**. 2015. 47f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

DB-CITY. **Goiás**. Disponível em: <http://pt.db-city.com/Brasil--Goi%C3%A1s--Firmin%C3%B3polis>. Acessado em: 26 de fevereiro de 2017.

MATA e SILVA, A. C. et al. Características morfológicas do pelame de vacas holandesas puras por cruza na região semiárida de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 65, n. 6, p. 1767-1772, 2013.

MATOS, C. F. M. **Histofisiologia das Glândulas Sudoríparas em Vacas Leiteiras face à Aclimação Sazonal**. 2015. 96 f. Dissertação (Mestrado em engenharia zootécnica)- UEVORA, Évora, 2015.

MIRANDA, J. E. C.; FREITAS, A. F. Raças e tipos de cruzamentos para produção de leite. **Embrapa Gado de Leite-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2009.





PINTO, A. F. B. P. **TERMOTOLERANCIA DE VACAS LEITEIRAS NO SEMIÁRIDO**. 2016. 50f. Trabalho de conclusão de curso- UNILAB\ CE, Redenção, 2016.

SILVA, J. C. P. M.; VELOSO, C. M.; CAMPOS, J. M. S.; OLIVEIRA, A. S.; VITOR, A. C. P. **Bem-estar do gado leiteiro: a importância do conforto térmico para o alto desempenho do gado**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2012. 125p.

SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, 2000. 286p.

COMPORTAMENTO DE VACAS LEITEIRAS $\frac{3}{4}$ E $\frac{7}{8}$ HOLANDÊS/GIR

Carlos Eduardo Castro de Oliveira¹(IC)*, Bruno Henrique Leite Silva² (IC), Geovana Gonçalves Rosa¹ (IC), Jefter Macedo Ferreira³ (IC), Diogo Alves da Costa Ferro⁴ (PQ), Bruna Paula Alves da Silva⁴(PQ), Rafael Alves da Costa Ferro⁴ (PQ)

¹Graduando em Zootecnia, VIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus São Luís de Montes Belos, Goiás, kdu_kadu@hotmail.com; ²Graduando em Zootecnia, BIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus São Luís de Montes Belos, Goiás; ³Graduando em Zootecnia, PIBIC/CNPq, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus São Luís de Montes Belos, Goiás; ⁴Docente do Curso de Zootecnia, Universidade Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos, Goiás.

Resumo: O conhecimento sobre o comportamento animal é de suma importância para a atividade leiteira, devido a vários fatores, entre eles o principal é o grau de adaptabilidade dos animais, a importância é dada, pois, animais mais adaptados apresentam comportamentos normais e tendem a expressar o seu máximo potencial produtivo. Objetivou-se avaliar se há ou não diferenciação no comportamento de vacas mestiças, $\frac{3}{4}$ e $\frac{7}{8}$, Holandês/Gir. O período experimental foi de agosto de 2018 a julho de 2019, em uma propriedade leiteira, no município de Turvânia, a 603 metros de altitude, no estado de Goiás, onde o clima predominante é o tropical. Foram avaliados 20 animais, media de 500kg PV, e produção de no mínimo 17kg/dia. Não foi observado diferença significativa entre o tempo dos comportamentos avaliados em função do grupo genético. Foi observado que os animais $\frac{3}{4}$ obtiveram os seguintes percentuais, 19; 23,04; 49,41; e 8,55% para comportamento alimentar, ruminação, descanso e outras atividades respectivamente. Já os animais $\frac{7}{8}$ demonstraram resultados de 20,85; 21,69; 49,37 e 8,10%, para alimentação, ruminação, descanso e outras atividades. Com isso, pode-se concluir que os animais com composição genética $\frac{3}{4}$ e $\frac{7}{8}$ HG obtiveram resultados semelhantes para todos os comportamentos avaliados.

Palavras-chave: Adaptação. Alimentação. Descanso. Etologia. Ruminação.

Introdução

A observação e conhecimento sobre o comportamento animal é de grande importância para a pecuária leiteira, pois observar a reação do animal no ambiente que o cerca, e o comportamento em si, diz muito sobre o animal, em questão de adaptabilidade ao sistema de produção que este, está sendo submetido, o quão mais adaptado esse animal estiver mais próximo estará da sua zona de conforto, e com isso, estará livre para expressar seu comportamento natural, e seu potencial genético.

Dentre os comportamentos, uma importância maior é dada ao comportamento de ingestão que está diretamente ligado a produção leiteira, pois

quão maior o consumo do animal, significa que está conseguindo manter sua homeostase, de forma que não precisa ativar mecanismos que irão cessar o consumo. Além disso quanto mais alimento o animal ingerir, maior será a disponibilidade de nutrientes para a conversão em leite, sendo esse o foco da produção (MERCÊS et al., 2012).

Bovinos leiteiros submetidos a pastejo passam por uma série de fatores que interferem o comportamento ingestivo, consequentemente afetando o seu desempenho, normalmente se observa pico de consumo de forragem, principalmente em climas tropicais, ao amanhecer e ao anoitecer, quando a temperatura se apresenta mais amena e o metabolismo dos animais não se apresenta acelerado, durante os picos de temperatura, os animais costumam procurar ambientes que facilitam a sua dissipação de calor com o ambiente, principalmente em lugares sombreados e até mesmo úmidos que lhes dão a sensação de frescor. A qualidade da forragem que está sendo disponibilizada também é um fator que pode limitar esse comportamento, assim como como taxa de rebrote, folhas verdes, lignificação, e matéria seca da forragem, estão associadas ao comportamento alimentar desses animais (ZIECH, 2016).

Normalmente, um animal dentro da sua zona de conforto, pasteja de 8 a 10 horas, variação que se dá devido a qualidade da forrageira ofertada, já o período de ruminação será bastante relativo, pois, irá variar primeiramente com o tempo que o animal demonstrou o comportamento de alimentação, além disso, a qualidade da fibra irá interferir, quanto maior o teor de fibra e se for de baixa qualidade, irá aumentar o tempo de ruminação do animal (RAPOSO, 2014).

Segundo Degaspari et al. (2003) outro comportamento bastante importante é o de descanso e sono, considerado de vital importância para integração e mediação com o meio ambiente. É normal para bovinos permanecerem a maior parte do tempo de descanso deitados, o que auxilia no descanso e na manutenção da temperatura corporal.

De acordo com Broom e Fraser (2010), além dos comportamentos de alimentação, ruminação, descanso e sono, deve-se observar as outras atividades comportamentais, as quais pode-se citar os cuidados corporais, lúdico, social, anormais, locomoção, entre outros. Comportamentos estes que podem ser utilizados para indicar a adaptação ou não do animal ao ambiente que está inserido. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o comportamento das vacas $\frac{3}{4}$ e $\frac{7}{8}$ H/G.

Material e Métodos

O período experimental foi compreendido de agosto de 2018 a julho de

2019, em uma propriedade leiteira, no município de Turvânia (16° 36' 29" Sul, 50° 7' 25" Oeste), a 603 metros de altitude, Estado de Goiás, Brasil. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Aw, clima tropical com estação seca, alterado entre período seco (maio a outubro) e chuvoso (novembro a abril) (DB-City, 2018).

Durante o período seco as vacas foram submetidas a pastejo rotacionado irrigados em 24 piquetes de Mombaça, com um dia de ocupação e 24 dias de descanso, com uma dieta suplementar a base de silagem de milho e suplementação concentrada com 22% de PB. No período chuvoso do ano as vacas serão submetidas aos mesmos piquetes, recebendo suplementação concentrada com 22% de PB. Será fornecido sal mineral à vontade durante todo o ano, e todos os animais terão livre acesso à água potável e sombreamento natural.

Foram utilizadas 20 vacas mestiças, multíparas, com idades semelhantes, em lactação, com peso médio de 500 kg, com produção igual ou superior a 17 kg leite/dia, divididas em dois grupos genéticos, Holandês (H) Gir (G), sendo dez $\frac{3}{4}$ H + $\frac{1}{4}$ G e dez $\frac{7}{8}$ H + $\frac{1}{8}$ G, distribuídas em delineamento inteiramente ao acaso, sendo cada animal uma repetição. A identificação dos animais foi realizada por meio de suas características morfológicas e brincos numerados.

As vacas foram ordenhadas duas vezes ao dia, ordenha mecânica do tipo balde ao pé, sendo a primeira ordenha as 5:00h e a segunda as 15:00h. Durante o período experimental, foram coletados os dados das características comportamentais, produtivas, reprodutivas e termorreguladoras em um intervalo de 15 dias.

Com o auxílio de psicrômetros foram coletados a temperatura ambiente, umidade relativa do ar, temperatura de termômetro de bulbo seco (TBS) e temperatura de termômetro de bulbo úmido (TBU), para posterior determinação dos valores do índice de temperatura e umidade (ITU). Os valores de ITU foram calculados com a fórmula $ITU = TBS + 0,36 \times TBU + 41,5$. A avaliação ambiental foi realizada quinzenalmente, três vezes durante o dia, as 8:00h, 13:00h e 17:00h.

A avaliação comportamental teve duração de 12 horas, com intervalos de avaliação a cada 15 min, seguindo a metodologia proposta por Santana Junior et al.

(2014), iniciando as 6:00h e finalizando as 18:00h. Foi realizada a avaliação de comportamento alimentar, de ruminação, descanso e sono, e outras atividades, incluindo o comportamento social, cuidado corporal, lúdico, locomoção e anormal, conforme o etograma (Tabela 1).

A avaliação de comportamento foi obtida de forma visual, por seis avaliadores treinados, divididos em duplas, sendo os mesmos posicionados estrategicamente de forma a não incomodar os animais. Para verificação do tempo gasto em cada atividade serão utilizados relógios digitais.

Categoria de comportamento	Descrição
Alimentação	Animais observados no momento do ato de alimentar.
Ruminação	Processo no qual o alimento, já engolido, retorna para a boca para que se promova novamente a quebra das partículas, por movimentos que a mastigação promove.
Outras atividades	Fazendo qualquer outra atividade que não foi descrita anteriormente.
Descanso e sono	Animal deitado, descansando ou dormindo, podendo estar fazendo outra atividade como a ruminação.
Social	Brincar, esfregar-se, dominância ou contato.
Cuidados corporais	Autolimpeza, alolimpeza, urinar, defecar e esfregar-se.
Lúdico	Comportamento de brincadeira.
Anormal	Relacionado a estereotipias, comportamento anormal auto direcionado, direcionado ao meio ambiente ou a outro animal, como por exemplo, a presença de sodomia, lignofagia e geofagia.
Locomoção	Comportamento de deslocamento dos animais

O experimento foi do tipo inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos e dez repetições. Com as variáveis ambientais e as características comportamentais, de vacas leiteiras $\frac{3}{4}$ e $\frac{1}{8}$ HG, foi realizada análise de variância e teste de comparação de média Tukey a 5%. Para a realização das análises

estatísticas foi utilizado o programa estatístico Bioestat (5.0).

Resultados e Discussão

No presente trabalho obtive os seguintes resultados para as variáveis ambientais mensuradas, 63,64% a umidade relativa do ar, 72,9 para o índice de temperatura e umidade e 25,36°C para a temperatura média. Valores semelhantes foram obtidos por Passini et al. (2014), avaliando índices de tolerância ao calor com animais girolando sendo submetidos, em regiões de clima tropical, obtive umidade relativa do ar de 66,8%; ITU de 72,9 e temperatura média de 25,36°C. Ainda segundo a autora o ITU para vacas leiteiras permanecerem dentro de sua ZCT, deve ser no máximo até 74, e que acima de 76, já é considerado estressante e irá comprometer a produção do animal.

Na tabela 2 pode-se observar os valores referentes ao comportamento alimentar, ruminação, descanso e de outras atividades das vacas em lactação.

Tabela 2- Comportamento alimentar, ruminação, descanso e de outras atividades das vacas em lactação.

Comportamento (minutos)	Composição Genética		p ¹	CV% ²	DP ³
	$\frac{3}{4}$ H + $\frac{1}{4}$ G	$\frac{7}{8}$ H + $\frac{1}{8}$ G			
Alimentar	177,78	191,67	0,3035	26,57	49,09
Ruminação	215,56	199,44	0,2649	25,36	52,63
Descanso	462,22	453,89	0,5809	11,82	54,13
Outras Atividades	80,00	74,44	0,5437	42,55	32,86

¹ Valor de probabilidade do teste F da análise de variância; ² Coeficiente de variação;

³ Desvio padrão.

Não foi observado diferença significativa entre o tempo dos comportamentos avaliados em função do grupo genético. Foi observado que os animais $\frac{3}{4}$ obtiveram os seguintes percentuais, 19; 23,04; 49,41; e 8,55% para comportamento alimentar, ruminação, descanso e outras atividades respectivamente. Já os animais $\frac{7}{8}$ demonstraram resultados de 20,85; 21,69; 49,37 e 8,10%, para alimentação, ruminação, descanso e outras atividades.

Os números encontrados foram semelhantes ao encontrado por Pinheiro et al. (2011), que ao avaliar vacas mestiças em confinamento durante 24 horas de avaliação, obteve percentuais de 22,92% para comportamento alimentar, 36,5% para

comportamento de ruminação e 40,6% de descanso ou ócio. Foi observado que tanto para os animais $\frac{3}{4}$ e $\frac{7}{8}$ apresentaram um longo período de descanso, isso pode ser relacionado diretamente ao estado adaptativo dos animais a climas tropicais, ou seja em alguns períodos do dia o animal se apresentou estático a fim de minimizar o gasto energético, além de reduzir o consumo alimentar para que não possa aumentar a produção de calor corpórea através do incremento calórico, dessa forma procuram ambientes mais favoráveis a troca de calor, como sombras e ambientes molhados.

Mendes et al. (2013), avaliando comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo de brachiaria brizantha, obteve resultados diferentes ao encontrados no presente estudo; obteve percentual de 40,7%; 36,24% e 23,05% para comportamento alimentar, ruminação e outras atividades respectivamente.

Oliveira et al. (2016), avaliando comportamento ingestivo, com vacas mestiças, utilizando farelo de crambe para substituir farelo de soja, obteve no controle os seguintes percentuais, de 19%, 34%, e 47%, para comportamento alimentar, ruminação e descanso. A ruminação é importante, pois, está relacionada com a quantidade e qualidade de alimento consumido, principalmente em questão de FDN presente, tamanho de partícula e relação volumoso:concentrado da dieta.

Para os animais $\frac{3}{4}$ HG, foi observado valores de 17,26%, 30,53%, 0%, 0% e 52,21% para o comportamento social, cuidados corporais, lúdico, anormal e locomoção, respectivamente. Para os animais $\frac{7}{8}$ HG foram obtidos 25,76% para social, 18,94% cuidados corporais, 0% lúdico, 0% anormal e 55,30% com locomoção.

Mendes et al. (2013), encontrou 23,05% do tempo total dedicado a outras atividades, valor quase que dobrado em relação ao encontrado, esse valor irá variar muito, caso o animal se sinta saciado irá sobrar mais tempo para realizar suas atividades, como interações entre si, cuidados corporais, além da locomoção que está correlacionada com seleção de alimento, além do comportamento lúdico que é observado quando o animal se encontra totalmente a vontade no ambiente em que está inserido.

Segundo Broom e Fraser (2010), entende-se por comportamento social a



interação entre dois ou mais indivíduos. Fazem parte dos cuidados corporais a autolimpeza, alolimpeza, defecção, micção e termorregulação. O comportamento lúdico é caracterizado por brincadeiras e comportamentos anormais são aqueles que diferem do padrão de comportamentos esperados para a espécie.

Considerações Finais

Os animais com composição genética $\frac{3}{4}$ e $\frac{7}{8}$ HG obtiveram resultados semelhantes para todos os comportamentos avaliados.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás pela oportunidade de iniciação científica.

Referências

BROOM, D. M.; FRASER, A. F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. 4.ed. Barueri: Manole, 2010. 421p.

DB-CITY. **Turvânia**. Disponível em: <http://pt.db-city.com/Brasil--Goi%C3%A1s--Turv%C3%A2nia>. Acesso em 20 março 2018.

DEGASPARI, S. A. R.; COIMBRA, C. H.; PIMPÃO, C. T.; SOUZA, F. P.; CBI, K.D.; CLASER JUNIOR, P.; MACEDO, R. E.F. Estudo do comportamento do gado Holandes em sistema de semi-confinamento. **Revista acadêmica de ciências agrárias e ambientais**, Curitiba, v.1, n.4, p.41-47, 2003.

MENDES, L.B.F.; SILVA F. F.; SILVA R. R. CARVALHO P. G.G.; CARDOSO O.E.; NETO, R.L.A.; OLIVEIRA S J.; COSTA T. L.; JUNIOR SANTANA A.H; PINHEIRO, A. A. Avaliação do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo de brachiaria brizantha recebendo diferentes teores de concentrado na dieta. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.6, p.2977-2990, 2013.

REALIZAÇÃO



MERCÊS, M. L.; MARQUES A.J.; BARBOSA, P. L.; BRANDÃO, O. T.; GARCIA P. M.; COSTA, A. K. A. Horário alternativo de ordenha e o comportamento ingestivo de vacas mestiças leiteiras em sistema de produção a pasto. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.34, n.2, p.197-202, 2012.

OLIVEIRA, M. K.; CASTRO F.H.G.; HERCULANO N.B.; MOURTHÉ F. H.M.; SANTOS A. R.; PIRES V.A. Comportamento ingestivo de bovinos leiteiros alimentados com farelo de crumbe. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.68, n.2, p.439-447, 2016.

PAPOSO, S. **Comportamento do bovino e sua relação com o manejo**. Disponível em: <http://sites.beefpoint.com.br/sergioraposo/2014/06/05/como-o-boi-funciona-comportamento-do-bovino-e-sua-relacao-com-o-manejo/>. Acesso em: 28/08/2019

PASSINI R.; BARROS, C. B.; MACENA, C.T. Teste de tolerância ao calor em bovinos girolandos cruzados no centro-oeste do Brasil. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.8, n.3, p.163-168, 2014.

PINHEIRO, A. A., VELOSO, C.M.; SANTANA JÚNIOR, H. A.; LIMA L. P.; SILVAM F.F.S.; RODRIGUES, R.; MENDES, F.B.L.; OLIVEIRA H.C.; CARDOSO, E. O. Intervalos entre observações com diferentes escalas de tempo no comportamento ingestivo de vacas leiteiras confinadas. *Revista Brasileira de Saúde Produção Animal*, Salvador, v.12, n.3, p.670-679, 2011.

SANTANA JUNIOR, H. A.; SILVA, R. R.; CARVALHO, G. G. P. et al. **Metodologias para avaliação do comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto**. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.35, n.3, p.1475-1486, 2014.

ZIECH, F. M.; OLIVO, J.C.; MEINERZ R. G.; AGNOLIN, A. C.; SKONIESKI, F. Comportamento ingestivo de vacas em lactação em pastagem consorciada no período estival. **Ciência Animal Brasileira**, v.17, n.2, p.198-205, 2016.



COMPORTAMENTO ESPECTRAL DA CULTURA DO MILHO EM DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

Gabriel O. Salviano¹ (IC)*, Anderson U. da Silva² (PQ), Elton F. dos Reis³ (PQ)

¹Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo, gbrls7861@gmail.com

²Mestre em Engenharia Agrícola, Anápolis – GO

³Docente em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo

Resumo: O nutriente que o milho mais necessita é o nitrogênio, sendo fundamental a sua aplicação para o aumento da produtividade, porém taxas de aplicação podem ser sub ou superestimadas. Para isso objetivou avaliar o comportamento espectral da cultura do milho em diferentes níveis de adubação nitrogenada. A cultivar EMGOPA 501 foi avaliado em delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições, em fatorial 2x5, composta por 2 espaçamentos (0,45 e 0,90 m) e 5 doses de adubação nitrogenada (0,90,120,150 e 180 kg.ha⁻¹). As características agrônômicas avaliadas foram: altura de planta, diâmetro do colmo, índice de clorofila e o comportamento espectral através do NDVI ao longo do ciclo e na colheita a produtividade de grãos e massa de 100 grãos. Apenas aos 55 DAE foram encontrados efeitos isolados significativo na clorofila total e NDVI, sendo o melhor espaçamento de 0,90 m e a clorofila total respondeu linearmente positivo com as doses. As características agrônômicas na colheita não apresentaram efeitos significativos devido a população de plantas. O espaçamento de 0.90 m foi o mais indicado tanto para o NDVI quanto para clorofila e o melhor modelo que se ajustou na clorofila total foi o linear com r² de 91.76%.

Palavras-chave: Sensoriamento remoto. *Zea Mays* L. Espectroradiômetro.

Introdução

A cultura do milho (*Zea mays* L.), pertencente à família das Poaceae, é considerada uma das principais espécies cultivadas no mundo e se destaca entre as culturas de interesse econômico para o Brasil, caracterizada pela alimentação humana e animal (SOUZA et al., 2014; OLIVEIRA NETO et al., 2015). Para a cultura do milho o nitrogênio (N) é um dos nutrientes que têm o efeito mais significativo no aumento da produtividade, a deficiência desse fertilizante pode promover a redução da produtividade da cultura (QUEIROZ et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2016). A adoção de diferentes métodos de aplicação dos fertilizantes tende conciliar o aspecto operacional, agrônômico e econômico.

A fonte de N mais utilizada na agricultura brasileira é a ureia, seguida do sulfato de amônio. A ureia tem como vantagem a elevada concentração de N (±45%)

REALIZAÇÃO



otimizando custos com transporte e aplicação (BLACKMER et al., 1996). De acordo com Coelho, (2007) é recomendado de 120 a 160kg ha⁻¹ de N para a adubação da cultura.

As aplicações do sensoriamento remoto no estudo de culturas agrícolas têm feito uso extensivo dos índices de vegetação para avaliar a reflectância do dossel de culturas (BOECHAT, 2012). Técnicas de sensoriamento remoto podem ser utilizadas a fim de gerar informações adicionais no momento da recomendação da adubação nitrogenada (RISSINI et al., 2015). O uso de sensores ópticos ativos terrestres tem sido uma das alternativas à recomendação tradicional de N (AMARAL e MOLIN, 2011). Essa estratégia parte do princípio de que as propriedades espectrais das folhas das plantas são afetadas pela deficiência de N (BLACKMER et al., 1996), e que se caracterizam por utilizar fonte de luz própria e captar a reflectância de determinados comprimentos de ondas pelo dossel das plantas. Estes sensores vem sendo utilizados no estudo do NDVI, na cultura do milho (AMARAL e MOLIN, 2011).

O índice de vegetação por diferença normalizada conhecido por NDVI, dentre os índices de vegetação mais citados, utiliza dados de reflectância, sendo calculado pela diferença das refletâncias do infravermelho próximo e do vermelho dividida pela soma dos mesmos (ROUSE et al. 1973). Quanto maiores os valores do NDVI, maiores as diferenças entre a reflectância do infravermelho com o vermelho, o que indica maior quantidade de clorofila e, conseqüentemente, maior o potencial produtivo da planta (RISSINI, 2015). Contudo na região central do estado de Goiás, são escassas as informações com doses de N em função do NDVI no desempenho agrônomo da cultura. Para isso objetivou-se modelar o comportamento espectral e características agrônômicas da cultura do milho em diferentes níveis de adubação nitrogenada e espaçamentos.

Material e Métodos

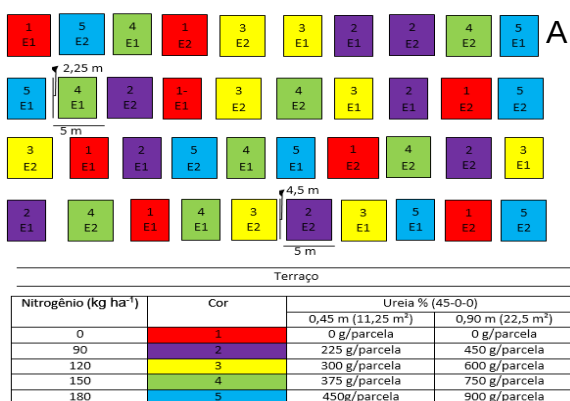
O trabalho foi realizado na área experimental da EMATER Agencia Rural, localizado no município de Anápolis, GO (16°20'31".66 S e 48°52' 22.06" W, e 1010 m de altitude), com solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2006). O clima da região é do tipo Aw pela classificação de Köppen, com estação seca no inverno e chuvosa no verão, com precipitação anual média de 1441 mm. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados (DBC) arranjados em



esquema fatorial 2x5, com quatro repetições, totalizando 40 unidades experimentais, sendo compostos de dois espaçamentos da cultura (0,45m e 0,90 m entre linhas) e cinco doses de adubação de cobertura (0, 90, 120, 150 e 180 kg ha⁻¹).

Implantação da cultura

Cada unidade experimental foi implantada com estande de 65 mil plantas, em cinco linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas entre si por 0,45 m e 0,90 metros, totalizando uma área total de 11,25 m² e 22,5 m², respectivamente. O espaçamento entre os blocos foi de 1,5 m e para eliminar o efeito de bordadura foram consideradas como área útil as três fileiras centrais, desprezando-se 0,60 m das extremidades de cada linha de plantio.



A – Croqui Experimental; B – Preparação do terreno para implementação da cultura.

A cultivar utilizada foi a variedade EMGOPA 501, semeada manualmente no dia 07/12/2018. A adubação no plantio foi de acordo com análise do solo, distribuídos juntamente com o semeadura do híbrido com adubo fosfatado 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ não variando entre os tratamentos e como fonte de fósforo, o formulado 4-30-10 (30% de P₂O₅).

As dosagens de Nitrogênio foram parceladas em duas etapas, sendo a primeira aplicação realizada dia 02/01/2019 e a segunda aplicação dia 21/01/2019. A adubação nitrogenada foi realizada como fonte de Nitrogênio ureia (45%N), aplicado a lanço na linha em área total, nas doses de 00, 90, 120, 150 e 180 kg de N ha⁻¹.

Após a semeadura utilizou-se de um sistema de irrigação por aspersão para atender as necessidades da cultura. O controle de plantas daninhas foi realizado na pós-emergência com pulverizador costal e com herbicida Sanson 40 SC (Nicosulfurn) com dose de 150ml para 20L. Antes e após as aplicações do nitrogênio



foram analisadas o Índice de Clorofila (ICF), NDVI e algumas características agrônômicas da cultura.

Determinação do índice de clorofila

O índice de clorofila foi determinado utilizando o clorofilômetro, ClorofiLOG® modelo CFL 1030, medidor portátil de clorofila. O valor de clorofila total, foram representados pela média de 3 folhas coletadas dentro da área útil de cada parcela experimental.

Aquisição dos dados radiométricos

A refletância espectral foi obtida por sensor espectralradiômetro da Ocean Optics, modelo USB 2000+RAD na região espectral de 400 a 900 nm com resolução de 0,34nm, com 3 medidas dentro da área útil de cada parcela. As leituras foram realizadas periodicamente sendo estabelecidas aos 20, 40, 55, 70 e 85 DAE, sendo o término das avaliações no aparecimento da inflorescência feminina do milho, época em que o acúmulo de N chega aos 77% do ciclo.

Os dados de reflectância foram transformados no índice de vegetação NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) conforme Giletto et. al. (2016). Para determinar o NDVI utilizou-se as bandas do vermelho e do infra vermelho próximo de acordo com a equação (ROUSE et al., 1974).

$$NDVI = \frac{\rho_{IVP} - \rho_V}{\rho_{IVP} + \rho_V} \quad (1)$$

Em que:

ρ_{IVP} = reflectância no infravermelho próximo

ρ_V = reflectância no vermelho

Determinação das características agrônômicas da cultura

As plantas e espigas foram colhidas dentro de 1 m², na área útil da parcela, para avaliação da produtividade do milho, que foram determinadas utilizando balança digital portátil com precisão de 0,01g e posteriormente extrapolada para t ha⁻¹. Na referida área foram tomadas 10 plantas para quantificação dos componentes do rendimento (diâmetro do colmo, altura de plantas e peso de 100 grãos).

Análise Estatística

As variáveis obtidas foram submetidas à análise de variância pelo teste de F, a 5% de probabilidade e, quando apresentaram diferença significativa entre os



tratamentos, suas médias foram comparadas pelo teste de Tukey e quando pertinente à análise de regressão utilizando teste t. Em todos os procedimentos estatísticos descritos foi utilizado o programa SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Tabela 01. Resumo das médias da análise de variância observadas da Altura de Planta (ALT), Índice de Clorofila Falker (CLO), Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), e Diâmetro do colmo (DC).

Variáveis	AP (m)	C.V. %	Clorofila (ICF)	CV %	DC (mm)	CV %	NDVI	CV %
20 DAE	105.48	9.28	393.27	10.87	-	-	0.774	3.89
40 DAE	177.90	11.24	406.26	10.07	-	-	0.715	3.78
55 DAE	260.68	6.32	382.40*	10.92	22.43	9.45	0.729*	4.10
70 DAE	255.85	4.89	390.57	12.24	21.89	7.76	0.669	4.10
85 DAE	257.19	5.30	359.01	15.30	22.54	5.64	0.699	4.91

* - significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ns - não significativo

Os atributos agronômicos em diferentes DAE apresentaram CV muito baixo, de acordo com classificação de Pimentel Gomes (2011), ou seja, os dados apresentam homogeneidade entre si. As avaliações aos 55 DAE apresentaram diferenças significativas de forma isolada para o espaçamento e as doses de nitrogênio aplicado a nível de 5% no teste de F. A máxima absorção do fertilizante nitrogenado durante o estágio fenológico V6 a VT (Pendoamento) atinge o pico máximo de desenvolvimento do sistema radicular e a absorção de N aumenta proporcionalmente ao aumento do crescimento (Okumura et al., 2011; Fornasier-Filho, 2007). Outras leituras não apresentaram diferenças significativas, isso pode ser devido a quantidade de adubação nitrogenada insuficiente nos primeiros estágios vegetativos e no estabelecimento da cultura. Os desdobramentos da clorofila total e NDVI foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% e análise de regressão utilizando teste t.

Tabela 02. Resultados médios dos ICF em função dos espaçamentos após 55 DAE da cultura do milho.

Espaçamento	Médias
90	397.50 a
45	367.30 b

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 02, os resultados obtidos indicaram que o espaçamento de 0.90 m



foi mais satisfatório que o de 0.45 m apresentando um maior índice de clorofila. Isso pode ser causado devido a taxa de adubação nitrogenada maior em relação ao espaçamento reduzido, proporcionando altos valores de clorofila e consequentemente melhor aproveitamento de nutrientes.

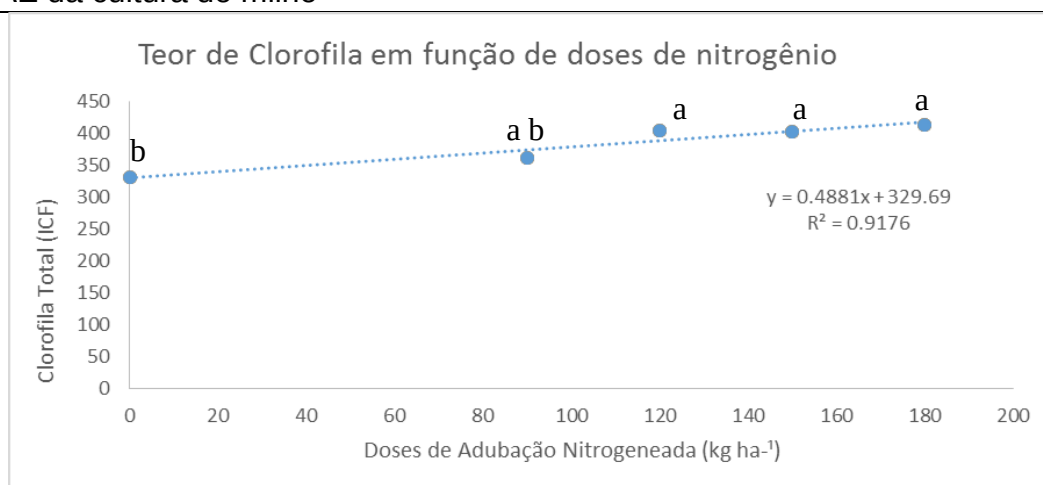
Tabela 03. Resultados médios dos ICF em função da doses de nitrogênio após 55 DAE da cultura do milho.

Doses de nitrogênio	Médias
180	412.70 a
120	404.00 a
150	403.12 a
90	361.91 a b
0	330.25 b

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 03, foi feito o desdobramento da clorofila em relação as doses de nitrogênio, e foi verificado que apenas a testemunha não é desejável adubação nitrogenada, enquanto outras doses segundo o teste de tukey não diferem estatisticamente uma da outra, permitindo que o produtor diminua seu custo de produção e ter o mesmo índice de clorofila. Este resultado corroborou com Silva (2019), em que a perda de clorofila e a restrição da propriedade fotossintética das plantas ocorre progressivamente sob condições de estresse hídrico ou de baixa disponibilidade de nitrogênio.

Gráfico 01. Desdobramento entre a clorofila e doses de adubação nitrogenada aos 55 DAE da cultura do milho



O melhor modelo ajustado aos dados foram o modelo linear, ou seja, o



clorofila varia linearmente com as doses de nitrogênio, apresentando r^2 de 91.76%. A interpretação da análise de regressão com a clorofila permite estimar, a concentração de N nas folhas do milho, e para isso, contribuir na prescrição de fertilizantes nitrogenadas sem subestimar ou superestimar. Diversos autores encontraram efeitos das doses nitrogenadas com a clorofila total, obtendo ajuste linear, Amaral Filho et al. (2005) estudando diferentes espaçamentos, populações e doses de adubação nitrogenada no milho e Claudinei Kappes et al. (2013) que verificou o aumento linear dos ICF com o aumento da dose do N em cobertura estudando diferentes manejos do solo.

Tabela 04. Resultados médios dos NDVI em função dos espaçamentos após 55 DAE da cultura do milho.

Espaçamento	Médias
90	0.739074 a
45	0.719119 b

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação ao NDVI, seguiu a mesma tendência da clorofila total, apresentando que o melhor espaçamento foi de 0.90 m. Em trabalho com trigo, Povh et al. (2008) também encontraram valores de NDVI mais elevados em áreas que tinham recebido maior dose de N.

Tabela 05. Resumo da análise descritiva do peso de 100 grãos e produtividade dos grãos na cultura do milho.

FV	Massa de 100 grãos	Prod. dos Grãos
	(g)	(kg.ha ⁻¹)
Média	45.62 ^{NS}	7128.12 ^{NS}
Desvio padrão	5.97	1712.51
Variância	35.73	2932715.82
Curtose	0.83	-0.72
Assimetria	0.16	-0.26
Mínimo	30.72	3251.27
Máximo	62.32	9803.50
CV	13.10	24.02

^{NS}: não significativo ($P > 0,05$); *: significativo ($P < 0,05$); C.V.: coeficiente de variação.

A produtividade média para milho foi de 7128.12 kg.ha⁻¹ corroborando com as informações técnicas do milho EMGOPA 501 com seu alto potencial produtivo e as características agrônomicas avaliadas, peso de 100 grãos e rendimento de grãos apresentaram CV médio a muito alta respectivamente de 13.28 e 24.02 %. A média observada do rendimento do grãos, mesmo considerada alta, não foi significativas



com as doses de adubação nitrogenada e espaçamentos. Por outro lado, Lana et. al. (2013) estudando o rendimento de grãos observou que, o espaçamento de 0,45 m alcançou produtividade superior ao espaçamento 0,90 m.

Com relação a massa de 100 grãos, não houve efeito das doses e espaçamentos. Já Goes et. al. (2013) foram obtidos resultados contraditórios, que constatarem diferença entre aplicação de N em cobertura na forma de ureia com ponto de máximo em 110,8 kg ha⁻¹ nesta variável. Estes resultados podem ser explicados em parte pela variedade de alto potencial produtivo utilizado, que necessita de taxas de adubação nitrogenada maiores e densidade populacional menor.

Considerações Finais

Os atributos como Índice de Clorofila e NDVI foram significativos apenas aos 55 DAE, após toda incorporação da dose de adubação nitrogenada na linha. O modelo linear, ajustou-se ao atributo clorofila, porém não foi suficiente para expressar o potencial da variedade estudada. O espaçamento de 0.90 m foi o mais indicado para o estudo tanto para o NDVI, quanto para Clorofila Total. Os atributos agrônômicos apresentaram valores altos, atendendo a expectativa da variedade do milho estudada, porém não foram significativos com os tratamentos.

Agradecimentos

Agradeço pelo financiamento da pesquisa pela concedente UEG e a todos membros do grupo de estudos CEMA, na ajuda em todo tempo da pesquisa.

Referências

- AMARAL, L. R.; MOLIN, J.P. Sensor óptico no auxílio à recomendação de adubação nitrogenada em cana-de-açúcar. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.12, p.1633-1642, 2011.
- AMARAL FILHO, J.P.R.; FORNASIERI FILHO, D.; FARINELLI, R. and BARBOSA, J.C. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 467-473, Junho 2005.
- BLACKMER, T. M., J. S. Schepers, G. E. Varvel, and E. A. Walter-Shea. 1996. Nitrogen Deficiency Detection Using Reflected Shortwave Radiation from Irrigated Corn Canopies. **Agron. J.** 88:1-5. doi:10.2134/agronj1996.00021962008800010001x
- BOECHAT, L.T. **Técnicas de sensoriamento remoto na detecção do mofo-**



branco e da mancha angular do feijoeiro. 2012. 114p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

COELHO, A. M. **Manejo da Adubação Nitrogenada na Cultura do Milho.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo – Circ. 96, 2007. 11p

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA -. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2ed. Rio de Janeiro, 306p. 2006.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, Apr. 2014.

FORNASIERI FILHO, D. Manual da cultura do milho. Jaboticabal: Funep, 2007. 576p

GOES, R. J.; RODRIGUES, R. A. F.; TAKASU, A. T.; ARF, O. Características agrônômicas e produtividade do milho sob fontes e doses de nitrogênio em cobertura no inverno. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v. 12, n. 3, p. 250-259, 2013.

GILETTO, C.M.; SILVA, S.E.; CASSINO, M.N.; ZAMUNER, E.C.; ECHEVERRÍA, H.E. Caracterización del estrés de nitrógeno en papa para industria usando el NDVI. **Rev. Cienc. Suelo**, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, v. 34, n. 2, p. 221-229, dic. 2016.

KAPPES, C.; ARF, O.; ANDRADE, J. A. da C. Produtividade do milho em condições de diferentes manejos do solo e de doses de nitrogênio. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 37, n. 5, p. 1310-1321, Oct. 2013.

LANA, M. do C.; RAMPIM, L.; OHLAND, T.; FAVERO, F. Spacing, population density and nitrogen fertilization in corn grown in an Oxisol. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 3, p. 424-433, June 2014.

OKUMURA, R.S.; MARIANO, D.C.; ZACCHEO, P.V.C. Uso de fertilizante nitrogenado na cultura do milho: uma revisão. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava-PR, v.4, n.2, p.226–244, 2011.

OLIVEIRA NETO, M. F. O.; NEVES, H. C. N.; SOUZA, L. C.; ALMEIDA, E. S. A. B.; ARAÚJO, W. P.; PEREIRA, G. A. Avaliação químico-bromatológico de variedades de milho em resposta a dosagens de herbicidas. **Revista Educação Agrícola Superior**, Brasília, v.30, n.1, p.37-42, 2015.

OLIVEIRA, F. C.; NETTO, M. S.; ARAUJO, L. S.; ALMEIDA, A. C. S.; SILVEIRA, P. M.;



- CUNHA, P. C. R. Corn development and production in function of sources of nitrogen fertilizers and doses. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 29, n. 4, p. 812 – 821, 2016.
- PIMENTEL, L. D.; ARAUJO, C. Métodos de aplicação de nitrogênio na cultura do milho em solo de cerrado. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 1, p. 44 - 50, 2016.
- POVH, F. P.; MOLIN, J. P.; GIMENEZ, L. M.; PAULETTI, V.; MOLIN, R.; SALVI, J. V. Comportamento do NDVI obtido por sensor ótico ativo em cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 43, n. 8, p. 1075-1083, 2008.
- QUEIROZ, A.M.; SOUZA, C.H.E.; MACHADO, V.N.; LANA, R. M. Q.; KORNDORFER, G.H.; SILVA, A.A. Avaliação de diferentes fontes e doses de nitrogênio na adubação da cultura do milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 10, n. 3, p. 257-266, 2011.
- RISSINI, A.L.L.; KAWAKAMI, J.; GENU, A.M. Índice de vegetação por diferença normalizada e produtividade de cultivares de trigo submetidas a doses de nitrogênio. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 39, n. 6, p. 1703-1713, Dez. 2015 .
- ROUSE, J. W.; HAAS, R. H.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. In: ERTS-1 Symposium, 3, 10-14 December, Washington, DC. **Proceedings**. Washington, NASA SP-351, p. 309-317, 1973.
- SILVA, S. **Índices fisiológicos e econômicos do milho sob níveis de água, nitrogênio e épocas de cultivo**. 2019. 74p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2019.
- SOUZA, L. C.; SIQUEIRA, J. A. M.; SILVA, J. L. S.; SILVA, J. N.; COELHO, C. R.; NEVES, M. G.; NETO, C. F. O.; LOBATO, A. K. S. Compostos nitrogenados, proteínas e aminoácidos em milho sob diferentes níveis de silício e deficiência hídrica. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.13, n.2, p. 117-128, 2014.

Condicionamento fisiológico de sementes de brócolis (*Brassica oleracea* var. *Itálica*)

Marcos Veríssimo de Andrade¹ (IC)*, Natália Arruda² (PQ), Vanessa de Sousa Lourenço³ (IC), Priscila Rosa P. Monteiro⁴ (IC), Mariana Pina da Silva Berti⁵ (PQ).

⁽¹⁾Graduando em Agronomia, Bolsista PIBIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Ipameri, Ipameri-GO, marcosandradesd@gmail.com; ⁽²⁾Docente na Universidade Estadual de Maringá – Câmpus Regional de Umuarama, Umuarama-PR; ⁽³⁾Graduanda em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Ipameri, Ipameri-GO; ⁽⁴⁾Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Ipameri, Ipameri-GO; ⁽⁵⁾Docente na Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Ipameri, Ipameri-GO.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de brócolis, visando melhorar a velocidade e uniformização da germinação, tendo como ferramenta de estudo do hidrocondicionamento. Para isso, foi determinada a curva de embebição das sementes de brócolis, utilizando três temperaturas (15, 20, 25 °C), e quatro volumes de água, 15, 30, 60 e 90 mL. Foram separadas quatro amostras com 1g de sementes de cada lote. Uma amostra constitui o tratamento testemunha (15 mL) e as outras foram as hidrocondicionadas (30, 60 e 90 mL de água) em diferentes temperaturas (15, 20 e 25 °C). As sementes foram avaliadas pelos seguintes testes: germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação, emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência, comprimento e massa seca das plântulas. O hidrocondicionamento é benéfico ao desempenho de sementes de brócolis na medida em que promove efeitos positivos sobre o potencial fisiológico das sementes e sobre o desenvolvimento inicial de mudas sob temperatura de 15°C e independente das diferentes quantidades de água.

Palavras-chave: Condicionamento fisiológico. Curva de embebição. Germinação. Vigor.

Introdução

O brócolis (*Brassica oleracea* var. *Itálica*), é uma hortaliça da família das Brassicas, produz uma inflorescência central, compacta ou inflorescências laterais, apresentando pequeninos botões florais e pedúnculos tenros sendo que estas características variam de uma cultivar para outra, apresentando-se de grande importância na alimentação humana pelo seu alto valor nutritivo (FILGUEIRA, 2008).

Nos últimos anos, a produção de sementes de hortaliças no Brasil teve uma demanda crescente por materiais de melhor qualidade, e apesar dos avanços, ainda há muito por fazer para alcançar a auto-suficiência em relação à produção, e para a obtenção de sementes de qualidade superior (LOPES et al., 2014).

O condicionamento fisiológico de sementes é uma técnica que tem sido apresentada como promissora que visa à melhoria do desempenho das sementes,

com melhor uniformidade e velocidade de emergência de plântulas, principalmente sob condições climáticas adversas (BRAY, 1995). Alguns procedimentos têm sido propostos para realizar o condicionamento fisiológico, entre eles o hidrocondicionamento, condicionamento osmótico, matricondicionamento e a exposição das sementes à atmosfera úmida (CASEIRO, 2003).

O hidrocondicionamento é um tratamento pré-germinativo que consiste na imersão das sementes em água por um determinado período a uma temperatura pré-estabelecida para regular a quantidade de água absorvida pela semente, promovendo as fases I e II da germinação, mas sem permitir o estágio de protrusão da raiz primária (POSSE et al., 2002).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de brócolis, visando melhorar a velocidade e uniformização da germinação, tendo como ferramenta de estudo do hidrocondicionamento.

Material e Métodos

O Experimento foi conduzido em laboratório e casa de vegetação na Universidade Estadual de Goiás, Campus Ipameri no ano de 2018/2019. Antes de iniciar o ensaio foi determinada a curva de embebição das sementes de brócolis, utilizando a temperatura de 15, 20, 25 °C, e quatro quantidades de água, 15, 30, 60 e 90 mL. A curva de embebição foi realizada por tempos pré-determinados, até atingirem 50% de protrusão da raiz primária, conforme Brasil (2009).

Em seguida, foram separadas quatro amostras com 1g de sementes de cada lote. Uma amostra constitui o tratamento testemunha (15 mL) e as outras foram as hidrocondicionadas (30, 60 e 90 mL de água) em diferentes temperaturas (15, 20 e 25 °C). Com os valores do grau de umidade e as massas das amostras iniciais foram calculados os pesos finais das sementes durante o condicionamento. Quando as sementes atingiram o peso correspondente a 35% de teor de água, estas foram secadas a sombra em temperatura ambiente, até atingirem teores de água próximos ao inicial (7,5%).

As sementes condicionadas com água e as não condicionadas

(testemunha), após a secagem foram avaliadas pelos seguintes testes:

- a) *Germinação (GER)*: realizada com quatro repetições de cinquenta sementes para cada tratamento. As avaliações foram realizadas no décimo dia após a instalação do teste;
- b) *Primeira contagem de germinação (PCG)*: foi realizado concomitantemente com o teste de germinação descrito no item a. A percentagem de plântulas normais foi avaliada no quinto dia após a instalação do teste;
- c) *Índice de velocidade de germinação (IVG)*: foi realizado conforme Maguire (1962);
- d) *Emergência de plântulas em substrato (EM)*: realizado com quatro repetições de 25 sementes por tratamento em bandejas de isopor, avaliando dezoito dias após a semeadura, através da contagem das plântulas emersas;
- e) *Índice de velocidade de emergência (IVE)*: foi realizado com a fórmula proposta por Maguire (1962);
- f) *Comprimento de plântulas (COM)*: foram utilizadas dez plântulas, por repetição, as quais foram mensuradas com uma régua graduada em centímetros (cm);
- g) *Massa seca de plântulas (MS)*: As plantas foram submetidas à secagem em estufa com circulação de ar, durante 72 h a 64°C;

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial de 3x4 (três temperaturas e quatro quantidades de água). Os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados do potencial fisiológico das sementes do Lote 1, (Tabela 1), verifica-se que para o teste de germinação, as sementes hidrocondicionadas com 30, 60 e 90 mL, à temperatura de 15°C, apresentaram os melhores resultados em relação à testemunha, mas entre as três quantidades de água não houve diferença estatística. Para a temperatura de 20°C, as sementes testemunhas e hidrocondicionadas a 30 e 60 mL não diferiram entre si,

diferenciando-as estatisticamente do tratamento com 90 mL, que obteve o menor percentual de germinação. Na temperatura de 25°C, não houve diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha.

Tabela 1: Valores médios e coeficientes de variação (%) referentes à germinação (GER), primeira contagem de germinação (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG), provenientes do Lote 1 das sementes de brócolis (*Brassica oleracea* var. *Itália*), submetidas ao hidrocondicionamento. Ipameri-GO, 2019.

GER (%)			
Tratamentos (mL)	15°C	20°C	25°C
Testemunha	79 aB	79 aA	79 aA
30	92 aA	82 bA	69 cA
60	85 aA	75 bA	74 bA
90	89 aA	63 cB	73 bA
CV(%)		6,83	
PCG (%)			
Testemunha	70 aB	70 aA	70 aA
30	84 aA	64 bB	59 bB
60	76 aB	60 bB	60 bB
90	81 aA	41 bC	45 bC
CV(%)		6,84	
IVG			
Testemunha	12,43 aB	12,43 aA	12,43 aA
30	14,50 aA	12,28 bA	9,70 cB
60	14,13 aA	11,45 bA	10,50 bB
90	14,78 aA	7,70 bB	8,65 bC
CV(%)		6,68	

*Médias seguidas com a mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha para cada parâmetro, não diferem entre si por meio do teste de Scott Knott, $p \leq 0,05$.

Para a variável primeira contagem de germinação (Tabela 1), os melhores resultados foram nos hidrocondicionamento 30 e 90 mL, na temperatura de 15°C. Já as sementes hidrocondicionadas nas temperaturas de 20 e 25°C a testemunha obteve resultados superiores em relação aos hidrocondicionamentos de sementes. Trabalhos realizados com sementes de melão NASCIMENTO e LIMA (2008), mostraram que o hidrocondicionamento promoveu bons resultados na porcentagem de germinação, concordando com os resultados obtidos na temperatura de 15°C.

Analisando o índice de velocidade de germinação (Tabela 1), observa-se que para a temperatura de 15°C, os hidrocondicionamentos de 30, 60 e 90 mL foram superiores à testemunha. Para a temperatura 20°C, os hidrocondicionamentos de 30 e 60 mL e a testemunha foram superiores ao hidrocondicionamento de 90 mL. Já na temperatura de 25°C, a testemunha obteve o maior IVG e o hidrocondicionamento

com 90 mL o menor. NASCIMENTO e LIMA (2008), trabalhando com sementes de berinjela, obtiveram resultados de incrementos expressivos no índice de IVG à 15°C, corroborando com os resultados deste trabalho.

Na Tabela 2, estão expressos os resultados do potencial fisiológico das sementes do Lote 2. Para a germinação, as sementes hidrocondicionadas com 30, 60 e 90 mL, à 15°C, obtiveram resultados estatisticamente superiores à testemunha, entretanto, para as demais temperaturas, de 20 e 25°C, a testemunha obteve melhores resultados, observando uma redução no percentual de germinação com o aumento de temperatura no condicionamento.

Tabela 2: Valores médios e coeficientes de variação (%) referentes à germinação (GER), primeira contagem de germinação (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG), provenientes do Lote 2 das sementes de brócolis (*Brassica oleracea* var. *Itálica*), submetidas ao hidrocondicionamento. Ipameri-GO, 2019.

GER (%)			
Tratamentos (mL)	15°C	20°C	25°C
Testemunha	80 aB	80 aA	80 aA
30	87 aA	60 bB	42 cB
60	89 aA	60 bB	38 cB
90	86 aA	62 bB	36 cB
CV(%)		7,12	
PCG (%)			
Testemunha	76 aA	76 aA	76 aA
30	81 aA	47 bB	26 cB
60	80 aA	44 bB	29 cB
90	84 aA	45 bB	36 cB
CV(%)		10,51	
IVG			
Testemunha	13,37 aB	13,37 aA	13,37 aA
30	14,80 aA	8,97 bB	5,13 cB
60	14,45 aA	8,40 bB	4,32 cB
90	15,10 aA	8,27 bB	4,77 cB
CV(%)		8,36	

*Médias seguidas com a mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha para cada parâmetro, não diferem entre si por meio do teste de Scott Knott, $p \leq 0,05$.

Quanto a primeira contagem de germinação (Tabela 2), os hidrocondicionamentos de 30, 60 e 90 mL na temperatura de 15°C não se diferenciaram estatisticamente da testemunha. Já nas demais temperaturas, 20 e 25°C, a testemunha apresentou melhores resultados em relação aos hidrocondicionamentos avaliados. LIMA e MARCOS FILHO (2010), trabalhando com sementes de pepino, encontraram resultados satisfatórios na porcentagem de

germinação com 15°C, estando de acordo com os resultados deste trabalho.

O comportamento das sementes no índice de velocidade de germinação (Tabela 2), não foi diferente das outras variáveis, observando que as sementes hidrocondicionadas à de 15°C, apresentaram resultados superiores à testemunha. Já as sementes hidrocondicionadas nas temperaturas 20 e 25°C, os resultados do IVG foram menores em relação à testemunha. Para GURGEL JÚNIOR et al. (2009), sementes submetidas ao hidrocondicionamento tem seu vigor afetado, expresso pelo IVG. Neste trabalho, o hidrocondicionamento para IVG apresentou melhores resultados na temperatura de 15°C.

Os resultados do desenvolvimento inicial de mudas do Lote 1, estão expressos na Tabela 3. Para a emergência de plântulas as sementes hidrocondicionadas nas temperaturas de 15 e 20°C não houve diferença significativa entre as três quantidades de água (30, 60 e 90 mL) e a testemunha. Já para a temperatura de 25°C, os hidrocondicionamentos também não se destacaram de forma positiva, onde com o tratamento 60 mL foi estatisticamente igual à testemunha, e os demais obtiveram resultados inferiores. Esses resultados de emergência concordam aos obtidos por CASEIRO (2003), em que trabalhando com sementes de cebola hidrocondicionadas, não observou efeito significativo no tratamento pré-condicionador na porcentagem de plântulas emergidas.

Já com relação ao índice de velocidade de emergência (Tabela 3), os hidrocondicionamentos à 15°C, apresentaram melhores resultados em relação à testemunha, entretanto, nas demais temperaturas demonstraram o oposto. Para o comprimento de plântulas, as sementes hidrocondicionadas à 15°C, não ocorreu diferença significativa entre as sementes hidrocondicionadas nas três quantidades de água (30, 60 e 90 mL) e a testemunha. A temperatura que proporcionou maiores comprimentos de plântulas foi a de 20 °C. Com 25°C o hidrocondicionamento não proporcionou um desenvolvimento satisfatório de plântulas. Resultados semelhantes foram observados por TRIGO et al. (1999) em sementes de cebola em que o hidrocondicionamento na temperatura de 15°C, proporcionou um melhor desenvolvimento das plântulas e um maior acúmulo de matéria fresca e seca.

Em relação à massa seca de plântulas (Tabela 3), as melhores quantidades

de água a 15 e 20°C foram com 30 e 60 mL. Os resultados dos hidrocondicionamentos de 60 e 90 mL e a testemunha à 25°C diferenciaram estatisticamente do hidrocondicionamento de 30 mL. No entanto a melhor temperatura para realizar o hidrocondicionamento nesta variável, foi a de 15°C independente da quantidade de água. As sementes do Lote 1 hidrocondicionadas à 15°C apresentam plântulas com maior matéria seca, porque o hidrocondicionamento prolonga a capacidade de síntese de proteínas, gerando incrementos no desenvolvimento de plântulas e no acúmulo de biomassa (TRIGO et al., 1999).

Tabela 3: Valores médios e coeficientes de variação (%) referentes à emergência de plântulas em substrato (EM), índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE), comprimento (COM) e massa seca de plântulas (MS), provenientes do Lote 1 das sementes de brócolis (*Brassica oleracea* var. Itálica), submetidas ao hidrocondicionamento. Ipameri-GO, 2019.

EM (%)				
Tratamentos (mL)	15°C	20°C	25°C	
Testemunha	68 aA	68 aA	68 aA	
30	82 aA	60 bA	48 bB	
60	79 aA	57 bA	66 bA	
90	82 aA	46 bA	35 bB	
CV(%)		6,83		
IVE				
Testemunha	3,275 aB	3,275 aA	3,275 aA	
30	4,175 aA	3,050 bA	1,700 cC	
60	4,325 aA	4,050 bA	2,425 cB	
90	4,575 aA	1,675 bB	1,325 bC	
CV(%)		14,04		
COM (cm)				
Testemunha	7,30 aA	7,30 aB	7,30 aA	
30	9,20 aA	8,35 aA	6,08 bB	
60	10,00 aA	9,30 aA	7,03 bA	
90	9,43 aA	8,55 aA	6,03 bB	
CV(%)		9,28		
MS (mg pl ⁻¹)				
Testemunha	9,475 aC	9,475 aB	9,475 aA	
30	16,925 aA	11,125 bA	7,25 cB	
60	17,425 aA	12,00 bA	9,05 cA	
90	15,175 aB	9,20 bB	8,53 bA	
CV(%)		9,36		

*Médias seguidas com a mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha para cada parâmetro, não diferem entre si por meio do teste de Scott Knott, $p \leq 0,05$.

Na Tabela 4 estão expressos os resultados do desenvolvimento inicial de mudas do Lote 2. Observando a emergência de plântulas, os hidrocondicionamentos

de 30, 60 e 90 mL e a testemunha à 15°C, não houve diferença significativa. Para as temperaturas de 20 e 25°C, a testemunha obteve o melhor resultado, quando comparados aos hidrocondicionamentos.

Tabela 4: Valores médios e coeficientes de variação (%) referentes à emergência de plântulas em substrato (EM), índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE), comprimento (COM) e massa seca de plântulas (MS), provenientes do Lote 2 das sementes de brócolis (*Brassica oleracea* var. *Itálica*), submetidas ao hidrocondicionamento. Ipameri-GO, 2019.

EM (%)			
Tratamentos (mL)	15°C	20°C	25°C
Testemunha	75 aA	75 aA	75 aA
30	79 aA	34 bB	35 bB
60	83 aA	28 bB	25 bC
90	84 aA	28 bB	25 bC
CV(%)		12,19	
IVE			
Testemunha	3,875 aB	3,875 aA	3,875 aA
30	4,475 aA	1,600 bB	1,325 bB
60	4,150 aB	1,275 bB	0,950 bB
90	4,875 aA	1,400 bB	0,950 bB
CV(%)	12,63		
COM (cm)			
Testemunha	9,92 aA	9,92 aA	9,92 aA
30	9,07 aA	10,00 aA	5,60 bC
60	9,47 aA	7,42 bB	7,70 bB
90	10,45 aA	9,45 aA	7,92 bB
CV(%)		11,57	
MS (mg pl ⁻¹)			
Testemunha	13,825 aA	13,825 aA	13,825 aA
30	15,000 aA	13,025 aA	5,450 bC
60	15,250 aA	13,750 aA	10,175 bB
90	16,025 aA	13,600 aA	11,275 bB
CV(%)		16,07	

*Médias seguidas com a mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha para cada parâmetro, não diferem entre si por meio do teste de Scott Knott, $p \leq 0,05$.

Para o índice de velocidade de emergência (Tabela 4), na temperatura de 15°C os melhores hidrocondicionamentos foram os de 30 e 90 mL. Nas temperaturas de 20 e 25°C o hidrocondicionamento das sementes nas três quantidades de água apresentaram menor taxa de velocidade de emergência quando comparadas com a testemunha. NASCIMENTO e WEST (2000) afirmaram que o condicionamento fisiológico das sementes traz benefícios diretos para o estabelecimento das plantas, em termos de rapidez e uniformidade de emergência,



visto que essa afirmação corrobora com os resultados dos tratamentos 30 e 90 mL encontrados na temperatura de 15°C.

Em relação ao comprimento de plântulas (Tabela 4), as sementes hidrocondicionadas (30, 60 e 90 mL) à 15°C foram estatisticamente iguais à testemunha. Já para 20°C, os tratamentos com 30 e 90 mL de água obtiveram resultados iguais à testemunha, e com 60 mL obteve o menor comprimento de plântulas. Já com 25°C, a testemunha apresentou maior comprimento de plântula quando comparada com as sementes hidrocondicionadas. Avaliando a matéria seca de plântulas, os hidrocondicionamentos 30, 60 e 90 mL, nas temperaturas de 15 e 20°C, foram estatisticamente iguais a testemunha. Já na temperatura de 25°C os hidrocondicionamentos não obtiveram resultados satisfatórios. Os resultados do comprimento de plântulas e da matéria seca concordam com os de MARCOS FILHO e KIKUTI (2008), que constataram ausência de efeitos consistentes do condicionamento de sementes sobre a altura e a massa seca das plântulas ao longo do desenvolvimento das mudas.

Considerações Finais

O hidrocondicionamento à 15°C, independente da quantidade de água (30, 60 e 90 mL) é benéfico ao desempenho de sementes de brócolis na medida em que promove efeitos positivos sobre o potencial fisiológico das sementes e sobre o desenvolvimento inicial de mudas.

Agradecimentos

Agradeço ao PIBIC/UEG pela concessão da bolsa e a UEG – Campus Ipameri, por todo suporte no desenvolvimento do projeto.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SDA/ACS, 2009. 399p.

BRAY, C.M. Biochemical processes during the osmopriming of seeds. In: KIEGEL, J.; GALILI, G. (Ed.). **Seed development and germination**. New York: Marcel Dekker, 1995. cap. 28. p.767-789.

REALIZAÇÃO



CASEIRO, R.F. **Métodos para condicionamento fisiológico de sementes de cebola e influência da secagem e armazenamento**. 2003. 109f Tese (Doutorado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba, Piracicaba, 2003.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.

GURGEL JÚNIOR, F. E. TORRES, S. B.; OLIVEIRA, F. N.; NUNES, T. A. Condicionamento fisiológico de sementes de pepino. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 4, p. 163-168, 2009.

LIMA, L. B.; MARCOS FILHO, J. Condicionamento fisiológico de sementes de pepino e germinação sob diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 1, p. 138-147, 2010.

LOPES, K. P.; NASCIMENTO, M. G. R.; BARBOSA, R. C. A.; COSTA, C. C. Salinidade na qualidade fisiológica de *Brassicas oleracea* L. var. itálica. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 5, p. 2251-2260, 2014.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A. L. P. Condicionamento fisiológico de sementes de couve-flor e desempenho das plantas em campo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 165 – 169, 2008.

NASCIMENTO, W.M.; LIMA, L.B.de. Condicionamento osmótico de sementes de berinjela visando à germinação sob temperaturas baixas. **Revista Brasileira de Sementes**, v.30, n.2, p.224-227, 2008.

NASCIMENTO, W. M.; WEST, S. H. Drying during muskmelon (*Cucumis melo* L.) seed priming and its effects on seed germination and deterioration. **Seed Science and Technology**, v. 8, n. 1, p. 211-215, 2000.

POSSE, S.C.P.; SILVA, R. F.; VIEIRA, H.D.; CATUNDO, P. H. A. Efeitos do condicionamento e da hidratação na germinação de sementes de pimentão (*Capsicum annuum* L) submetidas às baixas temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 123 – 127, 2002.

TRIGO, M. F. O. O.; TRIGO, L. F. N. Efeito do condicionamento osmótico na germinação e no vigor de sementes de berinjela (*Solanum melongena* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 1, p. 107-113, 1999.



CONTAGEM DE PERFURAÇÕES ESPERMÁTICAS EM MEMBRANAS VITELÍNICAS DE OVOS DE GALINHAS CAIPIRAS

, Lucas Facundo Rodrigues Borges¹, Kesia Fernanda Gebrim da Silva¹, Taynara Aparecida Lima², Fernanda Rodrigues Taveira Rocha³, Natali Almeida Gomes³.

- 1- Medicina Veterinária, VIC/UEG –Voluntário de Iniciação Científica da UEG; Universidade Estadual de Goiás – campus São Luís de Montes Belos. lucasfacundoborges75@gmail.com
2- Estagiaria, Universidade Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos, Goiás
3- Docente, Universidade Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos, Goiás

Resumo: O presente estudo objetivou analisar e quantificar as perfurações espermáticas na membrana vitelínica de ovos caipiras, proveniente de diferentes produtores. Realizando uma média de cada produtor de forma descritiva, visando avaliar a possibilidade de utilização da técnica. As contagens ocorreram durante três incubações em períodos distintos, foi selecionada a amostragem, 10% dos ovos frescos obtidos para a incubação, escolhidos de forma aleatória, 10 ovos de cada produtor. Foi realizada a extração, fixação e coloração, com reagente Schiff, da membrana vitelínica, para que fosse possível a visualização no microscópio óptico. A contagem de perfurações espermáticas é uma técnica utilizada na medicina veterinária, que tem como objetivo avaliar a fertilidade do galo sem lhe causar estresse, pois, através da microscopia, a técnica é realizada nos ovos, sem que necessite a coleta de sêmen. Desta forma, essa pesquisa apresenta a possibilidade e a viabilidade da técnica como alternativa à coleta de sêmen que além do estresse pode causar problemas reprodutivos nas aves.

Palavras-chave: Fotomicroscopia. Fertilidade. Quantitativo. Sêmen. Galiformes.

Introdução

A avicultura alternativa (caipira ou colonial) constitui uma fonte de renda extra em pequenas propriedades rurais onde há produção de ovos e frangos para subsistência e comercialização do excedente. No entanto, essa atividade ainda não é vista como geradora de renda e muitos produtores não aplicam tecnologia na produção das aves. Porém, já foi verificado por agências de extensão rural, na experiência prática de assistência técnica a campo, que seria notável a melhora da produção/ renda caso os produtores conseguissem aplicar técnicas simples de manejo ou avaliação zootécnica nos plantéis.



A incubação artificial de ovos de galinhas em pequenas propriedades rurais é realizada de forma incipiente e há inúmeras dúvidas por parte dos produtores, que frequentemente solicitam verbalmente pesquisas a respeito de incubação artificial de ovos de galinhas caipiras. No entanto, há poucas pesquisas já realizadas sobre esse assunto.

Em contrapartida, na avicultura industrial há maior procura por técnicas que tragam alguma praticidade e ganhos ao produtor, respeitando normas previstas para o bem-estar dos animais envolvidos. A técnica de contagem de perfurações espermáticas pode ser uma ferramenta de avaliação de fertilidade, sendo aplicada nos ovos e não utilizando manejo de coleta de sêmen, o que poderia causar estresse aos galos.

Essa técnica foi desenvolvida por Branwell et al. (1995) e ofereceu à indústria e à comunidade acadêmica um método capaz de analisar quantitativamente o número de perfurações espermáticas na membrana vitelínica externa de ovos incubáveis. Com base nessa contagem, pode-se fazer uma avaliação da capacidade de fertilização do óvulo. Desde então, esse tema tem sido objeto de estudo de vários autores que correlacionam o número de perfurações com fatores relacionados à fertilidade de reprodutores, galiformes ou não (Branwell & Howarth, 1992; Mcdaniel et al., 1996; Branwell et al., 1996; Fairchild & Cristhensen., 2005). Essa técnica, quando utilizada de forma intensiva em granjas reprodutoras, pode permitir que se obtenha uma avaliação rápida da situação reprodutiva do plantel. A técnica foi confirmada em aplicações práticas para matrizes pesadas por Jaskulski (2010).

Constitui-se, assim, em uma ferramenta importante nos processos decisórios para uma possível correção de manejo nutricional, sanitário ou de criação. Ela também pode ser útil em granjas de melhoramento genético para seleção de indivíduos com maior capacidade de fertilização (Branwell & Howarth, 1992).

A gema é rodeada por quatro camadas lipoprotéicas concêntricas que juntas formam a membrana perivitelínica externa da gema (Bellairs et al., 1963). As duas mais externas são derivadas do oviduto e, as duas internas do ovário. As camadas são assim denominadas: membrana vitelínica (8 nm), espaço vitelínico, membrana perivitelínica (MP) (4µm), membrana média contínua (50 a 100 nm) e capa



extravitelínica ou membrana perivitelínica externa (MPE) (6 μ m) (Etches, 1998). Essas membranas são homólogas a zona pelúcida que engloba o oócito nos mamíferos (Sasanami et al., 2007).

Nas áreas distantes do blastodisco, a membrana vitelínica é intimamente ligada a membrana perivitelínica. Na região do blastodisco, a membrana vitelínica está densamente povoada de microvilosidades que se projetam dentro do espaço perivitelínico, local de união espermática durante a fertilização (Bakst & Howarth, 1977).

Já a membrana perivitelínica externa (MPE) que é acrescentada à gema na porção final do infundíbulo e superior do magno. A presença dessa camada, rica em inibidores de tripsina, previne a entrada adicional de espermatozóides no oócito, o que pode ser prejudicial à fertilização (Bekhtina, 1968; Howarth, 1971). Stelle et al. (1994) sugerem que a introdução desta camada altera as características da membrana perivitelínica de se ligar aos espermatozóides. Robertson et al. (1997) notaram que quando a membrana perivitelínica foi separada do complexo de membranas perivitelínicas após a ovoposição ela manteve as características de ligação de espermatozóides, tal qual um oócito coletado logo após a ovulação. Esses resultados sugerem que o bloqueio realizado pela MPE aos espermatozóides é mais mecânico que químico, concordando com os resultados de Howarth e Digby (1973).

O presente estudo teve como objetivo estudar a contagem de perfurações espermáticas em ovos de galinhas caipiras.

Material e Métodos

Foi realizada a contagem de perfurações espermáticas em 60 ovos, provenientes de seis produtores de ovos caipiras no município de São Luís de Montes Belos, constituindo 10% de três ensaios incubatórios em períodos distintos. Em cada incubação foi selecionado dois produtores e retirada uma amostragem de forma aleatória, dos ovos caipiras frescos, 10 ovos de cada produtor, para posterior análise de perfurações. Os ovos foram quebrados e extraído o albume, seguido de acondicionamento da gema em uma placa de Petri com solução salina 1%.



Após a localização do disco germinativo da gema, a região foi submetida a sucessivas lavagens com solução salina 1% e posterior secagem, com papel filtro, para retirada total do albume. Após esse procedimento foi retirada, com auxílio de tesoura oftálmica, uma porção de 2 cm² de membrana perivitelínica tendo ao centro o disco germinativo. Essa porção de membrana foi lavada em solução salina a 1% e distendida, cuidadosamente, em uma lâmina de microscopia óptica. Em sequência, foi realizada a fixação da mesma por meio de uma gota de solução de formaldeído a 20%, seguido da coloração com reagente de Schiff.

A leitura das lâminas foi realizada com auxílio de um microscópio óptico em aumento de 100 vezes. A contagem das perfurações foi feita em três campos de 0,27 mm² ao redor do disco germinativo, totalizando uma área de 0,81 mm².

Foram consideradas perfurações espermáticas os orifícios de coloração branca, gerados pela hidrólise da membrana vitelínica pelo acrossoma do espermatozoide. Sendo a estatística, da pesquisa, realizada de forma descritiva.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos na pesquisa, durante as três incubações, estão representados na tabela 1 por média de produtor.

Tabela 1: Contagem das perfurações espermáticas realizada durante três ensaios incubatório.

	Média					
	Produtor 1	Produtor 2	Produtor 3	Produtor 4	Produtor 5	Produtor 6
Incubação 1	120	132	-	-	-	-
Incubação 2	-	-	80	85	-	-
Incubação 3	-	-	-	-	10	4

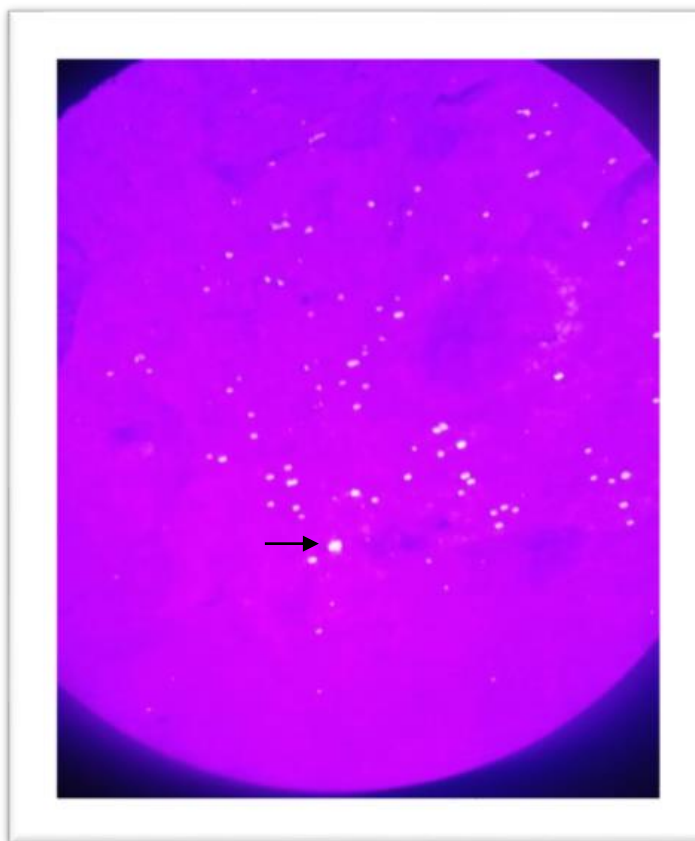
As medias obtidas de cada produtor puderam revelar a realidade que pode ser encontrada nas propriedades rurais. Visto que foi possível quantificar desde altas quantidades de perfurações (produtor 1 e 2), médias quantidades de perfurações (produtor 3 e 4) e baixas quantidades de perfurações (produtor 5 e 6).



O número de perfurações espermáticas quantificadas durante a primeira e segunda incubação foram semelhantes as obtidas por Branwell et al. (1996) e por Jaskulski (2010). Porém as baixas médias, quantificadas na terceira incubação, pode estar relacionada com o manejo falho nas duas propriedades. Sabe-se que o produtor 5 possuía muitas aves fêmeas para um único macho e que no caso do produtor 6 o único macho da propriedade já estava muito velho. Sabe-se que, ambos fatores (densidade e idade), interferem, de acordo com Branwell et al. (1992), na espermatogênese do macho e consequentemente na fertilização dos ovos. Embora apenas um espermatozóide seja necessário para fertilizar um ovo, baixos valores de perfurações espermáticas nos ovos estão altamente correlacionados com baixas taxas de fertilidade e altos índices mortalidade embrionária precoce (Fairchild, 2005).

A figura 1 mostra como é visualizada, através do microscópio óptico, as perfurações na membrana vitelínica.

Figura 01 – Perfurações espermáticas em membrana vitelínica de ovos de galinhas caipiras.



A seta preta aponta para uma perfuração espermática



Considerações Finais

Os resultados alcançados evidenciam a possibilidade de execução da técnica e a viabilidade de quantificar as perfurações espermáticas como alternativa à coleta de sêmen de galos, o que poderia causar estresse nas aves e prejudicar a performance reprodutiva.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus pelo dom da vida e por cada pessoa que ao longo desse caminho Ele providenciou que entrasse em minha vida.

À equipe executora da pesquisa, em especial, à professora doutora Natali Almeida Gomes por toda experiência e aprendizado compartilhado.

À UEG por colocar equipamentos e ambientes, necessários para a realização da pesquisa, à disposição.

E todas as pessoas que direta, ou indiretamente, tiveram suas participações e auxiliaram no bom desenvolvimento desse novo aprendizado.

Referências

BAKST, M. R.; HOWARTH, B. Hydrolysis of the hen's perivitelline membrane by cock sperm in vitro, **Biology Reproduction**, v.17, p. 370-379, 1977.

BEKHTINA, V. G. Morphological features of polyspermy fecundation in hens. In In: Pushkin Research Laboratory of Livestock Breeding, 1968. Leningrado – Rússia. **Anais...Leningrado**. 1968. p. 148-156.

BRAMWELL, R.K.; MCDANIEL, C.D.; WILSON, J.L.; HOWARTH, B. Age effect of male and female broiler breeders on sperm penetration of the perivitelline layer overlying the germinal disc, **Poultry Science**, v.75, p. 755-762, 1996.

BRANWELL, R. K., HOWARTH, B. Preferential attachment of cock spermatozoa to the perivitelline layer directly over the germinal disc of the hen's ovum, **Biology Reproduction**, v. 47, p. 1113-1117, 1992.

BRANWELL, R. K., HOWARTH, B. Preferential attachment of cock spermatozoa to the perivitelline layer directly over the germinal disc of the hen's ovum, **Biology Reproduction**, v. 47, p. 1113-1117, 1992.

REALIZAÇÃO



BRANWELL, R. K., MARKS, H. L., HOWARTH, B. Quantitative determination of spermatozoa penetration of the perivitelline layer of the hen's ovum as assessed on oviposited eggs, **Poultry Science**, v.74, p. 1875-1883, 1995.

ETCHES, R. J. **Reproduction in poultry**. Wallingford, OXON - UK: CAB Internacional, 1998.

FAIRCHILD, B. D.; ORT, D. T.; NESTOR, K. E. Dam and sire effects on sperm penetration of the perivitelline layer and resulting fecundity of different lines of turkeys, **Journal Applied of Poultry Research**, v. 14, p. 483-491, 2005.

HOWARTH, B.; DIGBY, S. T. Evidence for the penetration of the vitelline membrane of the hen's ovum by a trypsin-like acrosomal enzyme. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 33, p. 123-125, 1973.

JASKULSKI, R.W. Perfurações espermáticas ao redor do disco germinativo de ovos incubáveis e correlação com fertilidade e eclodibilidade de reprodutoras pesadas. Dissertação. Unesp. 2010.

ROBERTSON, L.; BROWN, H. L.; STAINES, H. J.; WISHART, G. J. Characterization and application of an avian in vitro spermatozoa-egg interaction assay using the inner perivitelline layer from laid chicken eggs, **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 98, p. 123-125, 1997.

SASANAMI, T.; MURATA, T.; OHTSUKI, M.; MATSUSHIMA, K.; HYAMA, G.; KANSABU, N.; MORI, M. Induction of sperm acrosome reaction by perivitelline membrane glycoprotein ZP1 in Japanese quail (*Coturnix japonica*), **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 133, p. 41-49, 2007.

STELLE, M. G.; MELDRUM, W.; BRILLARD, J. P.; WISHART, G. J. The interaction of avian spermatozoa with the perivitelline layer in vitro and in vivo. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 101, p. 599-603, 1994.



Crescimento micelial de *Pycnoporus sanguineus* a diferentes temperaturas

Wanderson Silva dos Santos (IC)^{1*}, Paulo Henrique Pereira Costa Muniz (IC)², Mariany Dalila Milan(PG)³, Karina Fonseca da Silva Cirino (IC)⁴, Daniel Diego Costa Carvalho (PQ)⁵

¹ Graduando em Agronomia e Bolsista PIBIC/CNPq, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ² Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ³ Pós-graduanda em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ⁴ Engenheira Agrônoma, Faculdade Metropolitana de Anápolis. ⁵ Professor Doutor em Fitopatologia, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. *wanderson_18wss@hotmail.com

Resumo: O fungo orelha de pau (*Pycnoporus sanguineus*) é um Basidiomyceto que faz parte da família Polyporaceae, é um fungo saprófita que causa podridão na madeira. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento micelial de *Pycnoporus sanguineus* sob o regime de diferentes temperaturas. Foram utilizados quatro isolados de *P. sanguineus*, cultivados in vitro em meio Batata Dextrose Ágar (BDA) e pertencentes ao banco de isolados da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri. As placas de Petri com meio de cultura BDA, contendo discos das colônias, foram mantidas a 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C, na ausência de luz. Foram avaliados os diâmetros das colônias diariamente até completar 10 dias após a incubação. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições para cada isolado e os dados foram submetidos à análise de variância, regressão e ao teste Scott-Knott (P<0,05). O desenvolvimento das colônias em função da temperatura gerou modelos lineares simples para todos os isolados. O crescimento micelial apresentou resposta positiva até a temperatura de 35°C.

Palavras-chave: Podridão-branca. Caracterização fisiológica. Fitopatologia. Basidiomycota.

Introdução

O fungo *Pycnoporus sanguineus* pertence ao Filo Basidiomyceto da ordem Aphyllophorales, da família Polyporaceae (VANDERLINDE e ONOFRE, 2010). É popularmente conhecido como orelha de pau, urupé (VIEIRA et al., 2006), é um fungo saprófita e que apresenta lento crescimento, vem sendo utilizado de forma terapêutica por indígenas na América Latina e África dentre outros países como o Brasil e México na cura de problemas inflamatórios, contra verrugas, enfermidades do ventre, menopausa e ainda para evitar pesadelos (PACHECO et al., 2013).

De acordo com Monteiro et al. (2004) para otimizar o desenvolvimento de fungos é necessário determinar as condições ambientais como pH, iluminação e temperatura, sendo a temperatura um fato limitante no desenvolvimento dos fungos. Nem sempre as condições que favorecem o crescimento micelial são as mesmas para a esporulação, pois, a luz exerce efeito direto sobre o fungo, induzindo ou inibindo a formação de estruturas reprodutivas. Para um ótimo crescimento temperaturas entre 15 e 25°C estabelece um bom desenvolvimento (NOZAKI et al.,

REALIZAÇÃO



2004). Já de acordo com Vivas et al. (2015) os isolados de *Acremonium* spp. o ponto ótimo para crescimento micelial variou entre 20 e 22°C.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento micelial de *Pycnoporus sanguineus* sob o regime de diferentes temperaturas.

Material e Métodos

Avaliação do crescimento micelial de *P. sanguineus* sob diferentes regimes de temperatura

Isolados da Coleção de Fungos do Laboratório de Fitopatologia da UEG, Campus Ipameri, foram utilizados para o desenvolvimento deste experimento. A partir de discos de micélio (7 mm Ø) contendo micélio dos quatro isolados de *P. sanguineus* (M-03-01, M-03-02, M-03-03 e M-04-01) foram retirados de colônia com aproximadamente dez dias de idade e transferidos para o centro de placas de Petri (85 mm Ø) contendo meio BDA. Em seguida, as placas foram mantidas em incubadoras tipo BOD nas temperaturas de 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C na ausência de luz. O crescimento radial do micélio foi avaliado diariamente até completar 10 dias após a inoculação (DAI) nas placas de Petri, a partir da média de dois diâmetros diametralmente opostos.

Análise estatística

Os resultados relativos ao crescimento micelial (aos 10 DAI) foram submetidos à análise de variância e ao teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), visando verificar diferenças entre isolados quanto ao crescimento radial. Além disso, foram obtidos modelos de regressão que relacionam o crescimento micelial com diferentes temperaturas. Estas análises foram realizadas no programa estatístico Sisvar 5.3 (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

O crescimento micelial das colônias de *Pycnoporus sanguineus* em função da temperatura, apresentou resposta até a última temperatura testada de 35° C (Figura 1), gerando modelos lineares simples para todos os isolados (Tabela 1).

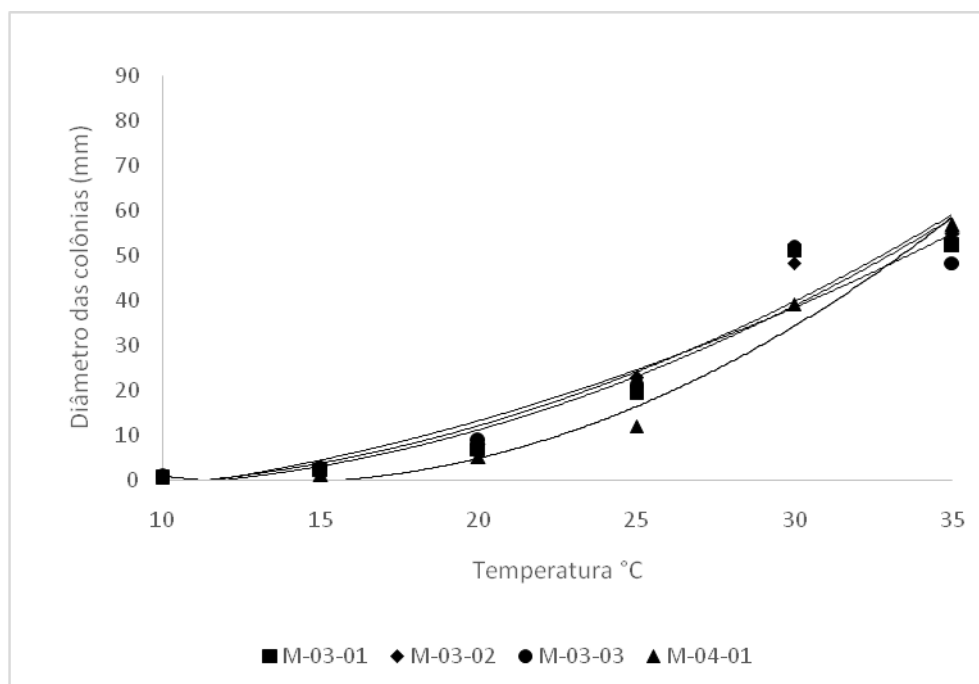


Figura 1. Crescimento micelial de *Pycnoporus sanguineus* em função das temperaturas de 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C. Ipameri, Goiás, Brasil, 2019.

O fungo *P. sanguineus* demonstra uma relação crescente entre a taxa de crescimento micelial e a temperatura na qual foi submetida, onde à medida que se aumenta a temperatura ocorre um aumento na taxa de crescimento corroborando com os resultados de Ferreira et al., (2017), na qual avaliou-se a influência da temperatura no crescimento micelial de isolados de *P. sanguineus* e de *Trametes sp.*, em seu trabalho foram empregados três faixas de temperatura 25°, 31° e 35°, ambos os fungos apresentaram maior taxa de crescimento na faixa de temperatura entre 31-35°C e a menor em 25°C.

Tabela 1. Modelos de regressão para o crescimento micelial de *Pycnoporus sanguineus* em função das temperaturas de 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C. Ipameri, Goiás, Brasil, 2019.

Isolado	Modelo ⁽¹⁾	R ² (%)	P≤X
M-03-01	$Y = 2,3924 x - 31,5769$	86,70	0,01
M-03-02	$Y = 2,4040 x - 31,2133$	91,37	0,01
M-03-03	$Y = 2,2697 x - 28,6615$	87,60	0,01



M-04-01

$Y = 2,2947 x - 32,5334$

84,47

0,01

-
- (1) Os modelos especificados para cada isolado correspondem às curvas de regressão apresentadas na Figura 1.

Os modelos lineares foram significativos e com alto coeficiente de determinação (>84%). Uma explicação para que o crescimento micelial em função da temperatura tenha ocorrido de forma linear até a temperatura mais alta reside no fato do *P. sanguineus* tratar-se de um fungo adaptado às condições tropicais, respondendo bem quando submetido a temperaturas mais altas ou maiores que 25°C, em exemplo disso temos o trabalho de Vargas-Isla e Ishikawa (2008) onde trabalharam com o fungo *Lentinus strigosus* que também pertence ao filo Basidiomycota que apresentou ótimo crescimento micelial em temperaturas de 35° e 40° C.

Considerações Finais

O fungo *P. sanguineus* apresentou resposta positiva de crescimento micelial até a temperatura de 35°C, evidenciando suas características de fungo adaptado às condições do clima tropical.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás – FAPEG pela concessão de uma bolsa de mestrado, ao CNPq por uma bolsa de Iniciação Científica e a Universidade Estadual de Goiás por um Iniciação Científica Voluntária.

Referências

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistic al analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FERREIRA, F.S; BATISTA, I.H.; FERREIRA, A. DA S.; ALBUQUERQUE, C.S.C. DE; SILVA, A.C. Otimização das condições de crescimento de fungos degradadores de madeira. **Revista Científica Marupiará**, Amazonas, v.1, n. 1, p. 1-24, 2017.

MONTEIRO, A. C.; BARBOSA, C. C.; CORREIA, A. C. B.; PEREIRA, G. T. Crescimento e esporulação de isolados de *Verticillium lecanii* sob diferentes fatores ambientais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.6, p.561-565, 2004.

NOZAKI, M.H., CAMARGO, M. & BARRETO, M. Caracterização de *Diaporthe citri* em meios de cultura e diferentes condições de temperatura e luminosidade. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n.4, p.429-432, 2004.

VANDERLINDE, D.G.; ONOFRE, B.S. Atividade Antimicrobiana de Metabólitos

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Produzidos Pelo Fungo *Pycnoporus sanguineus* Linnaeus: Fries. MURRILL. **Revista Saúde e Pesquisa**, Maringá, v.3, n.1, p.11-16, 2010.

VARGAS-ISLA, R.; ISHIKAWA, N. K. Optimal conditions of in vitro mycelial growth of *Lentinus strigosus*, an edible mushroom isolated in the Brazilian Amazon. **Myconscience**, v.49, n.1, p. 215-219, 2008.

VIEIRA, I.M.; ROCHA, M.H.; CUNHA, E.B.; KADOWAKI, M.K.; OSAKU, C.A. Basidiomicetos da Cidade de Cascavel – Oeste do Paraná – e suas aplicações em Biotecnologia. **Estudos Biologia**, Curitiba, v.28, n.65, p.21-31, 2006.

VIVAS, J. M. S.; VIVAS, M.; SILVEIRA, S. F. Efeito da temperatura sobre o crescimento e esporulação *in vitro* de fungos hiperparasitas de *Asperisporium caricae*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 1, p. 73-81, 2015.

PACHECO, S. M. V.; MORGADO, A. F.; FURIGO-JUNIOR, A. Biossíntese de vanilina pelo fungo *Pycnoporus sanguineus* MIP 95001. **Revista Biotemas**, v. 28, n.3, p. , 2013.

REALIZAÇÃO

Crescimento micelial e esporulação de *Pestalotiopsis mangiferae* da mangueira cv. 'Amrapali' sob diferentes temperaturas

Paulo Henrique Pereira Costa Muniz^{1*}(IC), Mariany Dalila Milan² (PG), Wanderson Silva dos Santos³ (IC), Steffane Lorryne da Luz Brito⁴ (IC); Daniel Diego Costa Carvalho⁵ (PQ)

¹Graduando em Agronomia e Bolsista PIBIC/CNPq, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ²Pós-graduanda em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ³Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ⁴Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ⁵Professor Doutor em Fitopatologia, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. *paulohenrique.muniz1@gmail.com

Resumo: O estudo do patossistema e a determinação da temperatura de melhor desenvolvimento micelial e esporulação do patógeno *in vitro* fornece subsídios para sua epidemiologia. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes regimes de temperatura no crescimento micelial e esporulação de *Pestalotiopsis mangiferae* em fotoperíodo alternado de 12h. Foram utilizados cinco isolados obtidos a partir de lesões de folha de mangueira, cultivados *in vitro* em meio Batata Dextrose Ágar (BDA) e pertencentes ao banco de isolados da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri. Placas de Petri com meio de cultura BDA, contendo discos das colônias, foram mantidas a 15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C em fotoperíodo alternado 12 h. Foram avaliados os diâmetros das colônias aos 6 dias após a incubação para o crescimento micelial e aos 10 dias para a quantificação dos esporos. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições para cada isolado e os dados foram submetidos à análise de variância, regressão e ao teste Scott-Knott ($P < 0,05$). Os diferentes regimes de temperatura interferiu significativamente no crescimento micelial dos isolados. A temperatura de 25°C proporcionou as maiores diâmetros de colônia do patógeno. Para a produção massal de inóculo, analogamente, a temperatura de 25°C proporcionou maior produção de conídios. Contudo, nota-se que a esporulação é uma condição isolado-dependente, necessitando de estudos dos fatores intrínsecos à conidiogênese dos isolados estudados.

Palavras-chave: Fruticultura. *Mangifera indica*. Epidemiologia.

Introdução

A mancha de *Pestalotiopsis* tem ganhado importância nos últimos anos, em muitas culturas florestais e frutíferas (CARVALHO et al. 2019). Os fungos do gênero *Pestalotiopsis* reduz a produção de diversas culturas possuindo uma grande quantidade de hospedeiros e gerando consideráveis perdas econômicas,

principalmente no pós-colheita (KMAHARACHCHIKUMBURA et al., 2011).

O desenvolvimento dos patógenos pode ser influenciado pelos efeitos do ambiente. Dentre os fatores físicos do ambiente que interferem no desenvolvimento dos fungos, destaca-se a temperatura que desempenha um papel importante no desenvolvimento de micélios e esporos fúngicos que, por sua vez, influenciam a capacidade do patógeno em incitar a infecção na planta hospedeira e de disseminação no ambiente. Neste sentido, para exemplificar, o sucesso da penetração fúngica nas células hospedeiras depende, em vários fungos, de enzimas extracelulares que podem ser afetadas pelo aumento ou queda de temperaturas (WEBSTER e WEBER, 2007).

Para o desenvolvimento e realização de estudos da natureza epidemiológica, torna-se imprescindível a produção de inóculo de fitopatógenos com a finalidade de avaliar a virulência de isolados e reprodução dos sintomas da doenças em testes de controle (MILAN et al., 2015; MARCUZZO et al., 2017). Neste sentido, um dos grandes entraves encontrados para o desenvolvimento de estudos dos patossistemas, é que apresentam diferentes respostas para a temperatura (ANGELOTTI et al., 2014). Buscando elucidar esses entraves de produção massal de inóculo, atualmente, os caracteres fisiológicos tais como o crescimento micelial e a esporulação *in vitro* estão entre os mais estudados (PULZ et al., 2009; HENDGES e NOZAKI, 2017).

Poucos são os estudos direcionados à caracterização fisiológica de isolados de *Pestalotiopsis mangiferae* proveniente de lesões de folhas de mangueira no Brasil. Mesmo à nível mundial, não há uma elucidação do fungo *Pestalotiopsis* sp., quando obtido de lesões foliares, quanto à sua capacidade de esporulação. Este trabalho tem como objetivo realizar a caracterização fisiológica mediante a avaliação de crescimento micelial e do potencial de esporulação dos cinco isolados de *P. mangiferae* em diferentes temperaturas.

Material e Métodos

Avaliação do crescimento micelial de *Pestalotiopsis mangiferae* sob diferentes regimes de temperatura

Os isolados utilizados foram pertencem à Coleção de fungos fitopatogênicos do Laboratório de Fitopatologia da UEG, Câmpus Ipameri. Para tanto, discos de micélio (7 mm Ø), contendo micélio dos cinco isolados de *P. mangiferae* foram retirados de colônias com aproximadamente dez dias de idade e transferidos para o centro de placas de Petri (85 mm Ø) contendo meio BDA. Em seguida, as placas foram mantidas em incubadoras tipo BOD nas temperaturas de 15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C com alternância de fotoperíodo 12 h. O crescimento radial do micélio foi avaliado diariamente até 6º dia após à inoculação (DAI) nas placas de Petri, a partir da média de dois diâmetros diametralmente opostos. Os experimentos foram repetidos para confirmação dos resultados.

Avaliação da esporulação de *Pestalotiopsis mangiferae* sob diferentes regimes de temperatura

Após a última leitura do crescimento radial (6 DAI), as placas foram aproveitadas para quantificação da produção de esporos pelos isolados de *P. mangiferae* nas seis temperaturas as quais foram submetidos aos 10 DAI. Para tanto, um total de 10 mL de água destilada esterilizada (ADE) foram adicionados em cada placa de Petri, seguido da liberação dos esporos com alça de Drigalsky. Em seguida, os esporos foram recolhidos em Becker e filtrados em gaze esterilizada. As concentrações das suspensões obtidas foram mensuradas em câmara de Neubauer, realizando-se a contagem de esporos cinco vezes em cada placa (CARVALHO et al., 2008). O delineamento experimental utilizado na avaliação do crescimento micelial e esporulação de *P. mangiferae* foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições (placas de Petri) para cada isolado de *P. mangiferae*. Os experimentos foram repetidos para confirmação dos resultados.

Análises estatísticas

Os resultados relativos ao crescimento micelial aos (6 DAI) e esporulação aos (10 DAI) foram submetidos à análise de variância e ao teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), visando verificar diferenças entre os isolados quanto ao crescimento micelial e produção de esporos. Além disso, foram obtidos modelos de regressão que relacionam o crescimento micelial e esporulação com as diferentes temperaturas.

Estas análises foram realizadas no programa estatístico Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

O crescimento micelial das colônias de *Pestalotiopsis mangiferae* em função da temperatura, apresentou resposta até a temperatura de 25°C (Figura 1), resultando em cinco modelos polinomiais do segundo grau negativo representativos para cada isolado (Tabela 1). Os isolados não diferiram estatisticamente quanto ao crescimento micelial em meio BDA nas diferentes temperaturas. As curvas de crescimento micelial dos isolados (Figura 1) já eram esperadas, pois os resultados comprovam que a temperatura ótima para proliferação de *Pestalotiopsis* sp. encontra-se em torno de 25°C e 30°C uma vez que é patógeno encontrado em ecossistemas tropicais e subtropicais e as condições ideais para ocorrência de severas epidemias são altas condições de umidade e temperatura (MAHARACHCHIKUMBURA et al., 2011; ELLIOT, 2015).

Tandon (1961), registrou uma diferença significativa entre os níveis de temperatura no crescimento micelial de *Pestalotiopsis mangiferae* isolados de manga, o autor observou resultados como estes com crescimento micelial e esporulação *in vitro* máximos à temperatura de 25°C, seguida de 30°C.

De forma análoga, Keith et al. (2006) relataram que isolados de *P. microspora* cresceu em um limiar de temperatura de 10 a 35°C, sendo a temperatura ótima de crescimento diferiu entre os isolados variando entre 22 e 28°C. Em nosso estudo, *P. mangiferae* não conseguiu crescer a 35°C, provavelmente, devido à inativação de enzimas por aumento de temperatura com um efeito resultante no metabolismo que afeta o crescimento (PATHAK et al., 2014).

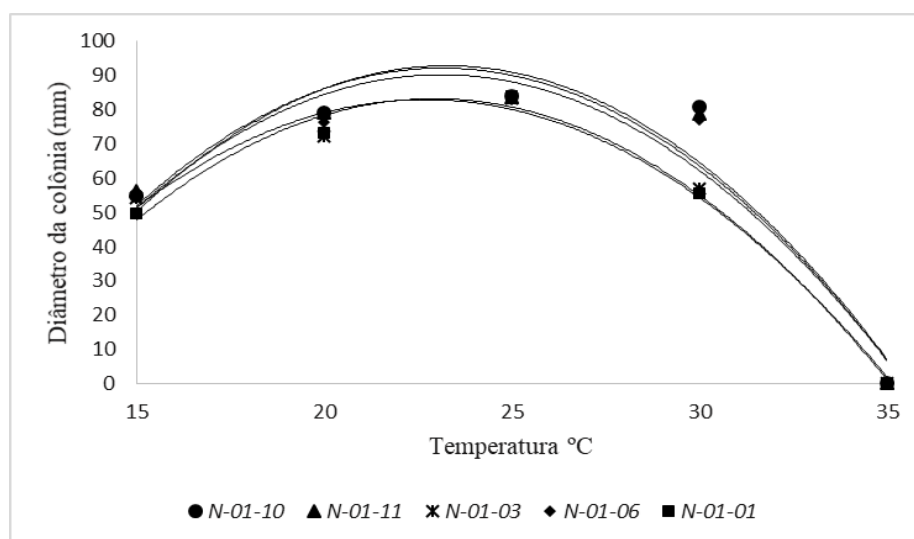


Figura 1. Crescimento micelial de *Pestalotiopsis mangiferae* em função das temperaturas de 15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C. Ipameri, Goiás, Brasil, 2019.

É importante salientar que o modelos de crescimento micelial apresentado na Tabela 2 explica acima de 90% o efeito da temperatura no crescimento. Este fato evidencia o efeito da temperatura no desenvolvimento micelial do fungo *P. mangiferae*, que já foi comprovado como um evento comum ao fungos Hyphomycetes, conforme já observado por Carvalho et al. (2008).

Tabela 1. Modelos de regressão para o crescimento micelial de *Pestalotiopsis mangiferae* em função das temperaturas de 15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C. Ipameri, Goiás, Brasil, 2019⁽¹⁾.

Isolado	Modelo ⁽²⁾	R ²
N-01-01	$Y = -0,5651x^2 + 25,917x - 213,9$	99,00%
N-01-03	$Y = -0,5346x^2 + 24,247x - 191,97$	98,22%
N-01-06	$Y = -0,5926x^2 + 27,401x - 226,51$	91,85%
N-01-10	$Y = -0,6247x^2 + 29,075x - 245,42$	91,49%
N-01-11	$Y = -0,6083x^2 + 28,152x - 233,55$	92,09%

⁽¹⁾ Os modelos especificados para cada isolado correspondem às curvas de regressão apresentadas na Figura 1.

⁽²⁾ Todos os modelos foram significativos $P < 0,01$.

Quanto à produção de conídios, os isolados de *Pestalotiopsis mangiferae* em função da temperatura, apresentou resposta até a temperatura de 25°C (Figura 2), resultando em modelos polinomiais do segundo grau negativo para os cinco isolados (Tabela 2). Vale salientar que os modelos de esporulação explicam de 55,00 a 77% o efeito da temperatura na produção de conídios. Os isolados N-01-11, N-01-10 e N-01-01, foram os que apresentaram esporulação máxima entre os demais, com 38,65; 31,75; 30,20 x 10⁵ conídios mL⁻¹ quando submetidos à temperatura de 25°C.

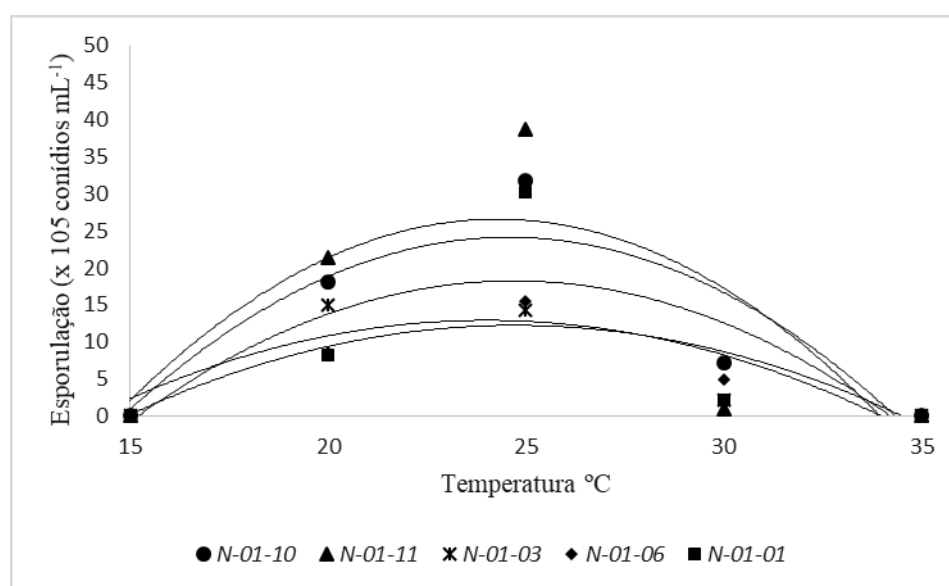


Figura 2. Esporulação de *Pestalotiopsis mangiferae* em função das temperaturas de 15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C. Ipameri, Goiás, Brasil, 2019.

Ao analisarmos os coeficientes de determinação das curvas de regressão de esporulação apresentarem valores considerados baixos, aventa-se a possibilidade de a temperatura influenciar pouco a conidiogênese. Além disso, é válido lembrar que o processo de produção de conídios, para grande parte dos fungos é dependente da massa micelial pré-existente (SALLES-CAMPOS & ANDRADE, 2010), ademais, a esporulação de um isolado é dependente de outros fatores, como o número de repicagens durante o pico de esporulação e a ampla variância na velocidade de esporulação e intensidade entre isolados (Kruschewsky, 2010), assim, o impacto do regime de temperatura não foi determinístico para a conidiogênese *in vitro* de *Pestalotiopsis mangiferae*.

Tabela 2. Modelos de regressão para a esporulação de *Pestalotiopsis mangiferae* em função das temperaturas de 15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C. Ipameri, Goiás, Brasil, 2019⁽¹⁾.

Isolado	Modelo ⁽²⁾	R ²
N-01-01	$Y = -0,2021x^2 + 9,9813x - 105,04$	55,03%
N-01-03	$Y = -0,1302x^2 + 6,2512x - 62,139$	69,85%
N-01-06	$Y = -0,1276x^2 + 6,31x - 65,774$	84,24%
N-01-10	$Y = -0,2534x^2 + 12,454x - 128,9$	77,98%
N-01-11	$Y = -0,2845x^2 + 13,817x - 141,18$	61,28%

⁽¹⁾ Os modelos especificados para cada isolado correspondem às curvas de regressão apresentadas na Figura 2.

⁽²⁾ Todos os modelos foram significativos $P < 0,01$.

Portanto, a fim de alcançar crescimento micelial mais rápido de *P. mangiferae*, sugere-se cultivo *in vitro* por 6 dias à 25°C, enquanto produção em massa de inóculo o regime de temperatura não é um fator tão significativo, necessitando da identificação de fatores intrínsecos à conidiogênese dos isolados estudados.

Considerações Finais

1 – A temperatura de 25°C e o cultivo *in vitro* por 6 dias, propiciaram diâmetros de colônia do patógeno.

2- Para produção massal de inóculo, analogamente, a temperatura de 25°C proporcionou maior produção de conídios. Contudo, nota-se que a esporulação é isolado-dependente, necessitando-se assim, a identificação de fatores intrínsecos à conidiogênese dos isolados estudados.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por uma bolsa de iniciação científica concedida e ao Programa de Bolsa de Incentivo à Pesquisa e Produção Científica (PROBIP) da Universidade Estadual de Goiás (UEG) por uma bolsa de incentivo à pesquisa.

Referências

ANGELOTTI, F.; SCAPIN, C.R.; TESSMANN, D.J.; VIDA, J.B.; CANTERI, M.G. The effect of temperature, leaf wetness and light on development of grapevine rust.



Australasian Plant Pathology, Clayton, v.43, n.1, p.9-13, 2014.

CARVALHO, D.D.C.; ALVES, E.; BATISTA, T.R.S.; CAMARGOS, R.B.; LOPES, E.A.G.L. Comparison of methodologies for conidia production by *Alternaria alternata* from citrus. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v.39, p.792-798, 2008.

CARVALHO, D.D.C.; OLIVEIRA, R.M.; MARQUES, M.G.; MILAN, M.D.; PINHO, D.B.; DIANESE, E.C. Molecular, morphophysiological and pathogenic characterization of eucalypt *Pestalotiopsis grandis-urophylla* isolates, a new species. **Tropical Plant Pathology**, v.44, n.2, p.132-139, 2019.

ELLIOT, M.L. ***Pestalotiopsis* (Pestalotia) Diseases of Palm**. University of Florida: Plant Pathology Department, UF/IFAS Extension, v.217, p.1-3, 2015.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

HENDGES, C.; NOZAKI, M.H. Desenvolvimento de *Alternaria solani* em diferentes meios de cultura, fotoperíodo e temperatura. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v.13, n.1, p.16-24, 2017.

KEITH, L. M.; VELASQUEZ, M. E.; ZEE, F. T. Identification and characterization of *Pestalotiopsis* spp. causing scab disease of guava, *Psidium guajava*, in Hawaii. **Plant Disease**, v.90, p.16-23, 2006.

KRUSCHEWSKY, M.C. Taxonomia e ecologia do gênero *Pestalotiopsis* no Brasil, com ênfase para a mata atlântica do sul da Bahia. **Tese de Doutorado em Proteção de Plantas**, Universidade Estadual de Santa Cruz, Itabuna, Brasil, 2010.

MAHARACHCHIKUMBURA, S.S.; GUO, L.D.; CHUKEATIROTE, E.; BAHKALI, A.H.; HYDE, K.D. *Pestalotiopsis* - morphology, phylogeny, biochemistry and diversity. **Fungal Diversity**, v.50, n.1, p.167, 2011.

MARCUZZO, L.L.; XAVIER, A. Efeito da temperatura e do fotoperíodo no desenvolvimento de *Sclerotinia cepivorum*, agente causal da podridão branca do alho e da cebola. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.43, n.1, p.68-69, 2017.

MILAN, M.D.; MAGALHÃES, F.B.; CORRÊA, S.M. de M.; SILVA, M.A. da; CARVALHO, D.D.C. Regimes de luz na produção de conídios de *Trichoderma harzianum* para controle do mofo branco em feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, n. 4, 2015.

PATHAK, S.S., S. KUMAR, R.C. RAJAK AND SANDHU, S.S. Study of effect of temperature on amylase production by soil mycotic flora of Jabalpur region. **World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v.3, n.9, p.1448- 1458, 2014.

PULZ, P.; MASSOLA JÚNIOR, N.S. Efeitos de meios de cultura e fatores físicos no



crescimento e esporulação de *Alternaria dauci* e *A. solani*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.35, n.2, p.121-126, 2009.

SALLES-CAMPOS, C.; ANDRADE, M.C.N. Temperatura e meio de culture mais favoráveis ao crescimento micelial de uma linhagem de *Lentinus strigosus* de ocorrência na Amazônia. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.77, n.3, p.539-543, 2010.

TANDON, R.N. **Scientific Resarch Committee Monograph**, Allabahad, 1961.

WEBSTER, J.; WEBER, R. **Introduction to fungi**. 3ed. Cambridge: University Press, 2007.



Desenvolvimento inicial de plantas de tangerinas em Ipameri-GO

Leilaine Gomes da Rocha^{1*} (IC) (leilaine.rocha27@gmail.com), Fabrício de Carvalho Peixoto² (TC), Nei Peixoto¹ (PQ).

¹Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri. ²Engenheiro Agrônomo MSc. Estância Akenaton, Ipameri-GO.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento das cultivares de tangerina no município de Ipameri, Goiás. O experimento foi realizado em uma área rural em delineamento experimental de blocos casualizados, com seis tratamentos constituídos pelos genótipos Decopon, Cravo, Imazu Ponkan, Murcote, Oota Ponkan e Ponkan IAC. Foram obtidos, a partir do plantio, as medidas de altura e diâmetro do tronco a 20 cm acima do solo. Na fase inicial, as cultivares diferiam entre si quanto às variáveis estudadas. No início das avaliações os genótipos mostraram diferenças quanto à altura e ao diâmetro, com as maiores médias para os genótipos Cravo, Decopon e Murcote, porém, ao final das avaliações, as cultivares se igualaram, estatisticamente, embora o diâmetro do caule tenha variado, em média, de 1,96 a 2,80 cm e a altura da planta de 1,31 a 1,47 metros.

Palavras-chave: Decopon. Cravo. Imazu Ponkan. Murcote. Oota Ponkan. Ponkan IAC.

Introdução

Os citros pertencem à família Rutaceae, sendo que a maioria das espécies cultivadas pertence ao gênero *Citrus* e, em menor número, aos gêneros *Fortunella* e *Poncyrus*. As espécies mais cultivadas no Brasil são as laranjas (*Citrus sinense*), as tangerinas (*Citrus reticulata*, *Citrus deliciosa*, *Citrus unchiu* e *Citrus nobilis*) e as limas ácidas e lima da pérsia (*Citrus aurantifolia*), e cultivadas em menor escala, o limão (*Citrus limon*), o pomelo (*Citrus paradisi*) e a cidra (*Citrus medica*), além de híbridos específicos dentro do gênero, principalmente o tângor (*C. sinense* x *C. reticulata*) e outras espécies de menor importância comercial. Espécies japonesas do gênero *Fortunella* (*F. japonica* e *F. margarita*) completam o elenco de espécies cítricas utilizadas na alimentação humana. A espécie *Poncyrus trifoliata* é empregada apenas como porta-enxerto, quando se pretende obter plantas de pequeno porte.

No Brasil, apesar da grande diversidade disponível, segundo Koehler-Santos

et al. (2003) as tangerinas mais cultivadas são do grupo comum, com a maior área ocupada por cultivares do grupo Ponkan. Entretanto, outras espécies vêm conquistando espaço entre os produtores, devido a boa aceitação comercial e por ampliarem o período de oferta de frutos (KOLLER, 2006; BELO, 2017). Em 2016 foram colhidas laranjas em uma área de 658.945 ha⁻¹, com produtividade de 26.180 kg.ha⁻¹, enquanto a de tangerina foi de 49.232 ha⁻¹, com produtividade de média de 20.271 kg.ha⁻¹ (IBGE, 2016). Vale ressaltar que, enquanto a maioria da produção de laranja se destina à fabricação de suco concentrado, a de tangerina se destina, mormente, para o consumo de mesa.

Com a produção voltada para o consumo ao natural, Goiás é o oitavo produtor nacional de citros (BELO, 2017), tendo ainda potencial de expansão da produção devido às suas ótimas condições edafoclimáticas e ao período de colheita na entressafra dos principais estados produtores. Com clima subtropical e abundante luminosidade, condições ideais para produção de frutos com alta qualidade (DETONI et. al., 2009), além de menores problemas fitossanitários do que os principais estados produtores, o sul de Goiás se apresenta como uma alternativa viável para a ampliação do período de oferta de citros para o mercado.

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar o desenvolvimento das cultivares de tangerina no município de Ipameri, Goiás.

Material e Métodos

O experimento foi implantado na área rural, localizada a 18 km do Câmpus Ipameri, em Latossolo Vermelho Amarelo, ocupado anteriormente com a cultura da mangueira. Realizou-se a correção do solo com calcário dolomítico e as adubações de plantio e em cobertura feitas de acordo com a análise de solo, segundo Souza et al. (1999).

Foram avaliadas as cultivares Imazu Ponkan e Oota Ponkan, ambas sem sementes, Ponkan e Cravo, além das cultivares de tangores Murcote e Decopon, escolhidas de acordo com resultado de qualidade de frutos e período de colheita entre aqueles genótipos estudados por Belo (2017), partindo da coleção de citros existente na Emater, Estação Experimental de Anápolis. Os tratos fitossanitários

foram realizados de acordo com a metodologia de manejo integrado, tomando por base o acompanhamento permanente do pomar por meio de amostragem. Os tratamentos culturais realizados são aqueles comuns em sistemas convencionais de plantio, incluindo irrigação, por aspersão, quando necessária.

O delineamento experimental utilizado é o de blocos casualizados com seis tratamentos, constituídos pelos genótipos, e quatro repetições. As parcelas continham quatro plantas, no espaçamento de 6 m x 3,5 m, sendo todas consideradas úteis. Nas avaliações foram obtidos, a partir do plantio, a altura e o diâmetro do tronco a 20 cm acima do solo, além de eventuais florescimentos, frutificação e incidência de pragas e doenças, como a antracnose.

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o aplicativo Sisvar, desenvolvido por Ferreira (2011), com os genótipos comparados pelo teste de Tukey (5% de probabilidade).

Resultados e Discussão

Houve diferença significativa entre as cultivares avaliadas quanto ao desenvolvimento das plantas durante o tempo de observação, conforme apresentado na tabela 1. Inicialmente, as cultivares deferiram entre si, quanto as variáveis de altura e diâmetro, em que o limoeiro Cravo e os tangores Decopon e Murcote apresentaram melhores médias. Quanto a variável diâmetro, Cravo e Murcote apresentaram médias superiores. Almeida et al. (2012), em estudo sobre a adubação de porta-enxertos de citros, verificaram maior altura e diâmetro do caule para o limoeiro Cravo, em comparação com a tangerineira Sunki.

Ao final do período de observação, as cultivares não apresentaram diferenças para as variáveis de altura e diâmetro do caule, apesar do tangor Murcote apresentar um diâmetro final de 2,80cm. A altura ou o porte da planta é o principal parâmetro agrônomo observado, uma vez que plantas de porte alto dificultam os tratamentos culturais e colheita, além de impossibilitarem plantios mais adensados. As cultivares acima de 5,0 m são consideradas de porte alto, menores de 1,5 m são porte baixo e as cultivares entre as duas medidas são de porte médio (BASTOS et al., 2014).

Tabela 1. Médias da avaliação em altura, diâmetro, incremento em altura e incremento em diâmetro das cultivares de tangerinas, Ipameri, 2019.

Cultivar	Altura inicial m	Altura final m	Incremento em altura m	Diâmetro 1ª medida cm	Diâmetro final cm	Incremento em diâmetro cm
Decopon	0,46 a	1,33 a	0,88 a	1,31 b	2,46 a	1,25 a
Cravo	0,46 a	1,45 a	0,99 a	1,68 a	2,47 a	1,00 a
Imazu Ponkan	0,44 b	1,31 a	0,87 a	1,43 b	2,17 a	0,75 a
Murcote	0,47 a	1,47 a	1,00 a	1,67 a	2,80 a	1,00 a
Oota Ponkan	0,42 b	1,47 a	1,05 a	1,50 b	2,53 a	1,00 a
Ponkan IAC	0,40 b	1,36 a	0,96 a	1,21 b	1,96 a	0,75 a
CV (%)	4,84	9,09	13,33	9,99	14,35	39,28

Para a variável incremento em altura, as cultivares novamente não diferiram entre si, apesar da Oota Ponkan e Murcote apresentarem melhores desenvolvimento ao longo de tempo de estudo, com incrementos médios de 1,05 m e 1,00 m, respectivamente. O mesmo resultado foi observado para a variável de incremento em diâmetro final, em que, mesmo que não tenha sido observadas diferenças entre as médias, as cultivares Murcote e Oota Ponkan apresentaram maior crescimento, com médias de 2,80 cm e 2,53 cm, respectivamente. Perin (2018), estudando o desempenho inicial de frutas cítricas, observou que a cultivar Dancy apresentou valores de altura e circunferência do caule superiores, quando comparadas com o tangor Murcote e demais variedades de tangerina. As cultivares de tangerinas também não diferiram estatisticamente com relação ao incremento em diâmetro.

Considerações Finais

As cultivares de tangerina apresentaram bom desenvolvimento no município de Ipameri, Goiás. Entre as tangerineiras avaliadas no estudo, nenhuma se mostrou superior quanto as variáveis de altura e diâmetro.

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Goiás pelo auxílio na forma de bolsa de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico (PBIT/UEG).



Referências

- ALMEIDA, L.V.B.; MARINHO, C.S.; MUNIZ, R.A.; CARVALHO, A.J.C. Disponibilidade de nutrientes e crescimento de porta-enxertos de citros fertilizados com fertilizantes convencionais e de liberação lenta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 289-296, 2012.
- BASTOS, D.C.; FERREIRA, E.A.; PASSOS, O.S.; SÁ, J.F.; ATAÍDE, E.M.; CALGARO, M. Cultivares copa e porta-enxertos para a citricultura brasileira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.35, n.281, p.36-45, 2014.
- BELO, A.P.M. **Caracterização sensorial e físico-química de tangerinas produzidas em Goiás**. 2017. 104 f. Doutorado em Agronomia (Tese: Produção Vegetal). Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2017.
- DETONI, A. M.; HERZOG, N. S, M.; OHLAND, T.; Tailene KOTZ, T.; CLEMENTE, E. Influência do sol nas características físicas e químicas da tangerina Ponkan cultivada no Oeste do Paraná. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 2, p. 624-628, 2009.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal**: informações sobre culturas permanentes. v.43: p. 15. Rio de Janeiro: IBGE: 2016. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2016_v43_br.pdf. Acesso em 20/11/2017.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, nov./dez. 2011.
- KOEHLER-SANTOS, P.; DORNELLES, A.L.C.; FREITAS, L. B. de. Characterization of mandarin citrus germplasm from Southern Brazil by morphological and molecular analyses. **Pesq. agropec. bras.** Goiânia, v. 38, n. 7, p. 797-806, 2003
- KOLLER, O. C. **CITRICULTURA**: laranja - tecnologia de produção, produção, pós-colheita, industrialização e comercialização. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. 396p.
- PERIN, L. **Desenvolvimento inicial de diferentes variedades cítricas presentes no pomar experimental do campus Cerro Largo, RS**. 2018. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal da Fronteira do Sul, Cerro Largo, 2018.
- SOUZA, M. de; GUIMARÃES, P. T. G.; CARVALHO, J. G. de; FRAGOAS, J.C. **Citros**. In: Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5 Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade de Solo de Minas Gerais. p. 219-231, 1999.



DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE MEIA RESPOSTA PARA UTILIZAÇÃO NO MODELO DE SIMULAÇÃO DE SECAGEM DE HUKILL

Lucas Barbosa Ferreira^{*1}, Estudante (IC), Atila Neves Ghiraldi Garcia¹, Estudante (IC), Ivano Alessandro Devilla², Pesquisador (PQ).

lukasferreira@outlook.com.br

Graduação em Engenharia Agrícola, Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás.

Resumo: Considerando-se a importância do estudo teórico do processo de secagem dos produtos agrícolas, este trabalho visa determinar o tempo de meia resposta (H) para os grãos de feijão carioca secos nas temperaturas de 35, 40 e 45 °C, e com diferentes teores de água iniciais. A partir das equações de cinética de secagem. Foram estimados os tempos de meio resposta (H) em função da temperatura de secagem e do teor de água inicial do feijão. Aos dados estimados de tempo de meia resposta foi ajustado o modelo linear de regressão. Concluiu-se que os tempos de meia resposta (H) apresentaram um comportamento diretamente proporcional ao aumento do teor de água e comportamento inversamente proporcional ao aumento da temperatura de secagem.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* (L.) . Curva. Armazenamento. Pós Colheita. Modelo Matemático.

Introdução

O feijão (*Phaseolus Vulgaris* L.) é uma espécie pertencente à família Fabaceae, rico em nutrientes como proteínas, ferro, cálcio, vitaminas, fibras, carboidratos e é de grande importância na dieta do brasileiro (BONETT et al., 2006).

A secagem ideal dos grãos de feijão traz muitas vantagens, e dentre as principais pode-se citar a antecipação da colheita, a redução do crescimento de fungos e insetos, além da redução das perdas no campo e a redução do volume e do peso a ser transportado (ANDRADE et al., 2006).

A simulação do processo de secagem é vantajosa devido a uma série de fatores, como por exemplo, melhoramento no dimensionamento de secadores,

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás

armazenagem por períodos mais longos preservando a qualidade dos grãos/sementes, minimizando os danos causados pela deterioração. Assim profissionais ligados à atividade, como engenheiros projetistas, pesquisadores, administradores ou produtores, analisam o processo de secagem para as condições próprias de uma região, planejando qual o melhor tipo de secador e quais as condições específicas de secagem, além do tempo necessário para realizá-la.

No processo de simulação utilizam-se modelos matemáticos, como por exemplo o de Hukill, Equações (1), (2) e (3).

$$RU=2^D/(2^D-2^Y-1) \quad (1)$$

Em que: RU= razão de umidade do produto; D= adimensional de profundidade e Y= adimensional de tempo.

Os adimensionais de tempo e de profundidade podem serem estimados pelas equações:

$$Y = \frac{t}{H} \quad (2)$$

$$D = \frac{MS}{A \cdot W} \quad (3)$$

Em que: t= tempo decorrido após o início da secagem; H= tempo de meia resposta; MS= massa de matéria seca; A= área de secagem; e W= massa específica da matéria seca.

Material e Métodos

Foram utilizados grãos de feijão cultivados na Agência Rural de Anápolis, com longitude 48°52'43.3"W, latitude 16°19'52.5"S, e altitude 980 m. As amostras foram

REALIZAÇÃO

secas em estufas a 45, 40, e 35 °C. Os dados obtidos na secagem destes produtos foram ajustados aos modelos de cinética de secagem, utilizando-se um software de análises estatísticas.

De posse do melhor modelo para simular a cinética de secagem de grãos de feijão, previamente determinados, foram estimados os tempos de meio resposta (H) em função da temperatura de secagem e do teor de água inicial do feijão. Aos dados estimados de tempo de meia resposta foi ajustado o modelo linear de regressão.

Na Tabela 1 são mostrados os modelos matemáticos utilizados e as equações para determinação dos tempos de meia resposta (H).

TABELA 1 - Modelos matemáticos que melhor se ajustaram às curvas de secagem e suas respectivas equações.

Modelos Utilizados	Equação
Thompson	$RU = \exp ((-a-(a^2 + 4 b t)^{0,5})/2 b)$
Henderson & Pabis	$RU = a \exp (-k t)$
Logarítmico	$RU = a \exp (-k t) + c$
Newton	$RU = \exp (-k t)$
Midili	$RU = a \exp (-k t^n) + b t$
Exponencial de Dois Termos	$RU = a \exp (-k t) + (1 - a) \exp (-k a t)$

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 são mostrados os coeficientes de secagem dos produtos agrícolas específicos para cada temperatura (°C), e cada teor de água (%b.u). Na tabela 3 são mostrados os valores tempo de meia resposta (H), que foram calculados utilizando uma calculadora HP48gx. O modelo que melhor se ajustou aos dados experimentais



de secagem, ou seja, que obteve o maior valor de R^2 foi o modelo Logarítmico para 35 °C e 13 %b.u.

TABELA 2 - Coeficientes de secagem dos modelos matemáticos específicos para cada temperatura (°C) e teor de água (%b.u).

Teor de Água (%b.u)	Coeficientes para Temperatura 35 °C				
	a	b	c	k	n
23	1,5725	0,0684	-	-	-
20	0,9435	-	-	0,1149	-
17	1,1094	-	-0,1714	0,0809	-
13	1,2416	-	-0,2863	0,0705	-
10	0,9324	-		0,1250	-

Teor de Água (%b.u)	Coeficientes para Temperatura 40 °C				
	a	b	c	k	n
23	0,9892	-	-	0,1462	-
20	-	-	-	0,1258	-
17	-	-	-	0,1376	-
13	0,9822	-0,0040	-	0,1046	0,9976
10	0,9569	-	-	0,1298	-

REALIZAÇÃO

TABELA 2 – Continuação

Teor de Água (%b.u)	Coeficientes para Temperatura 45 °C				
	a	b	c	k	n
23	1,0247	-	-0,0523	0,1618	-
20	0,9589	-	-	0,2146	-
17	0,2305	-	-	0,6787	-
13	0,9968	-	-0,0252	0,1498	-
10	-	-	-	0,2474	-

Na Tabela 3 tem-se a representação dos tempos de meia resposta. Nota-se que quanto maior as umidades e menor as temperaturas, maiores foram os tempos de meia resposta.

TABELA 3 – Valores de tempo de meia resposta (H) para as temperaturas e teores de água estudados.

Teor de Água (% b.u)	RU	H (horas)		
		35°C	40°C	45°C
		Thompson	Henderson e Pabis	Logarítmico
23	0,5	1266,265	4,668	3,821
	0,25	5530,498	9,41	7,546
	0,125	12792,699	14,153	10,844
	0,0625	23052,869	18,895	13,53
	0,03125	36311,008	23,637	15,494
	0,01563	52558,92	28,377	16,773
	0,00781	71830,773	33,124	17,528
	0,00391	94040,358	37,858	17,943

TABELA 3 – Continuação

Teor de Água (% b.u)	RU	H (horas)		
		35°C	40°C	45°C
		Henderson e Pabis	Newton	Henderson e Pabis
20	0,5	5,527	5,509	3,034
	0,25	11,559	11,017	6,263
	0,125	17,591	16,526	9,493
	0,0625	23,623	22,034	12,722
	0,03125	29,656	27,543	15,952
	0,01563	35,685	33,049	19,18
	0,00781	41,723	38,562	22,412
	0,00391	47,744	44,061	25,636
17	0,5	6,212	5,036	3,12
	0,25	11,972	10,073	7,229
	0,125	16,325	15,109	11,619
	0,0625	19,254	20,146	16,045
	0,03125	21,028	25,182	20,475
	0,01563	22,02	30,216	24,902
	0,00781	22,548	35,257	29,336
	0,00391	22,821	40,284	33,758

REALIZAÇÃO

TABELA 3 – Continuação

Teor de Água (% b.u)	RU	H (horas)		
		35°C	40°C	45°C
		Logarítmico	Midili	Logarítmico
13	0,5	6,482	6,03	4,279
	0,25	11,911	11,528	8,595
	0,125	15,676	15,879	12,639
	0,0625	18,015	18,883	16,233
	0,03125	19,346	20,716	19,176
	0,01563	20,062	21,741	21,34
	0,00781	20,434	22,286	22,761
	0,00391	20,624	22,566	23,602
10	0,5	4,986	5,002	2,801
	0,25	10,531	10,344	5,603
	0,125	16,077	15,686	8,404
	0,0625	21,622	21,028	11,206
	0,03125	27,168	26,37	14,007
	0,01563	32,711	31,71	16,807
	0,00781	38,261	37,057	19,611
	0,00391	43,797	42,389	22,407

A equação de meia resposta de Hukill, ajustada para os valores experimentais é representada a seguir (equação 4).

$$H = \text{Exp} (1165,78 + 22286,55 \cdot U - 33,22 \cdot T - 636,82 \cdot U \cdot T) \quad R^2 = 0,9997 \quad (4)$$



Considerações Finais

Com base nos resultados obtidos e nas condições que foram desenvolvidos este trabalho, pode-se concluir que:

Os tempos de meia resposta (H) apresentaram um comportamento diretamente proporcional ao aumento do teor de água e comportamento inversamente proporcional ao aumento da temperatura de secagem.

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Goiás (UEG) pela oportunidade de participar deste projeto e apoio financeiro oferecido por meio da bolsa de iniciação científica.

Referências

ANDRADE, E.T.; CORRÊA, P.C.; TEIXEIRA, L.P.; PEREIRA, R.G.; CALOMENI, J.F. **Cinética de secagem e qualidade de sementes de feijão. Engevista**, Niterói, v. 8, n. 2, p. 83-95, 2006.

BONET, L. P.; SCHUELTER, A. R.; VIDIGAL, M. C. G.; GONELA, A.; LACANALLO, G. F. **Divergência genética em germoplasma de feijoeiro comum coletado no Estado do Paraná, Brasil**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 27, n. 4, p. 547-560, out./dez. 2006

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás

VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

**Ciência e Inovação como perspectivas para o
Desenvolvimento Social e Sustentável**

**de 16 a 18/10/2019
Anápolis**



REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



**Universidade
Estadual de Goiás**

Determinação e modelagem matemática de secagem de feijão carioca

Atila Neves Ghiraldi Garcia^{1*} (IC), Lucas Barbosa Ferreira¹ (IC), Ivano Alessandro Devilla¹ (PQ).

E-mail: atilagrirdi15@gmail.com

1Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás, BR-153 3105
Fazenda Barreiro do Meio Anápolis-Go, 75132-903.

Resumo: O feijão é um produto de grande consumo e de importância alimentar e cultural no Brasil. A secagem é um processo que envolve troca de calor e de massa inicialmente na superfície do produto. O presente trabalho teve como objetivo estudar as curvas de secagem do feijão carioca a fim de obter modelos confiáveis para simular a secagem. É importante o conhecimento das características de secagem de produtos para projetar equipamentos de secagem, calcular a energia necessária para o processo. O produto foi seco em uma estufa com circulação de ar em camada fina. Foram utilizadas as temperaturas de 35°C, 40°C e 45°C para as umidades iniciais de 10%, 13%, 17%, 20% e 23% b.u. Os modelos matemáticos foram ajustados aos dados experimentais utilizando o software TIBCO Statistica™. Utilizando parâmetros estatísticos (P, SE e X²) foram escolhidos os melhores modelos e seus coeficientes. Os resultados foram apresentados na forma de tabelas.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*. Grãos. Simulação. Umidade.

Introdução

A importância cultural e alimentar do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) faz desta cultura uma das mais tradicionais do estado de Goiás. Das variedades de feijão, o feijão cores ou carioquinha é o que detém a preferência do consumidor goiano, inserido na dieta goiana, juntamente com o arroz, como principal fonte vegetal de proteínas, carboidratos, vitaminas e ferro. Além de sua importância alimentar, o feijão é considerado uma das alternativas de exploração agrícola em pequenas, médias e grandes propriedades goianas, utilizando-se de mão de obra menos qualificada à mais qualificada, atuando também como fator social e econômico (EMBRAPA, 2017).

A secagem de grãos envolve dois processos fundamentais quando o produto é colocado em contato com o ar quente: (1) a transferência de calor do ar para o produto pelo efeito da diferença de temperatura existente entre eles e (2) a

REALIZAÇÃO



transferência de massa para o ar pela diferença de pressão parcial de vapor de água existente entre o ar e a superfície do produto. As condições externas e os mecanismos internos do movimento de umidade dos grãos durante a secagem são muito importantes. O movimento de água do interior do material até a superfície é analisado pelos mecanismos de transferência de massa, que indicarão a dificuldade de secagem dos materiais. Durante a secagem, para que haja a evaporação de água da superfície do material ao ambiente, a água deve ser transportada do interior do sólido até a superfície.

A simulação e conhecimento teórico sobre o comportamento de cada produto no processo de secagem é muito importante para desenvolvimento de novas tecnologias otimização e determinação de viabilidade comercial (CORRÊA et al., 2007).

Podem ser utilizados modelos teóricos ou empíricos, os teóricos são feitos baseados em leis e teorias,mas devido a sua complexibilidade são necessárias diversas funções e parâmetros,não sendo conveniente para o uso de técnicas computacionais,modelos empíricos são geralmente utilizados por usarem experimentos e analogias matemáticas que geralmente se encaixam bem com os dados obtidos experimentalmente(CORRÊA et al.,2011). O intuito do trabalho foi determinar e modelar a cinética de secagem do feijão carioca em diferentes temperaturas (35, 30 e 45 °C) e teores de água iniciais de 23,20 ,17 ,13 e 10%b.u.

Material e Métodos

Foram utilizados grãos de feijão cultivados na Agência Rural de Anápolis, com longitude 48°52'43.3"W, latitude 16°19'52.5"S, e altura 980 m. Para serem atingidos os teores iniciais dos ensaios, o produto foi seco ao natural. Logo após, as amostras foram secas em estufas a 45°C. Os modelos de cinética de secagem (Tabela 1) foram ajustados aos dados obtidos na secagem dos grãos utilizando-se um software de análises estatísticas.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



TABELA 1. Modelos matemáticos utilizados para prever a cinética de secagem de produtos agrícolas.

Modelos	Equação
Aproximação por difusão	$RU = a \exp(-k t) + (1 - a) \exp(-k b t)(1)$
Dois termos	$RU = a \exp(-k t) + b \exp(-k_1 t)(2)$
Exponencial de dois termos	$RU = a \exp(-k t) + (1 - a) \exp(-k a t)(3)$
Henderson e Pabis	$RU = a \exp(-k t)(4)$
Henderson e Pabis modificada	$RU = a \exp(-k t) + b \exp(-k_0 t) + c \exp(-k_1 t)(5)$
Logarítmico	$RU = a \exp(-k t) + c(6)$
Midilli	$RU = a \exp(-k t^n) + b t(7)$
Newton	$RU = \exp(-k t)(8)$
Page	$RU = \exp(-k t^n)(9)$
Thompson	$RU = \exp((-a - (a^2 + 4 b t)^{0.5}) / 2 b)(10)$
Verma	$RU = a \exp(-k t) + (1 - a) \exp(-k_1 t)(11)$
Wang e Sing	$RU = 1 + a t + b t^2 (12)$

RU - razão de teor de água do produto, adimensional; t - tempo de secagem, h; k, k₀, k₁ - constantes de secagem, h⁻¹, e a, b, c, n - coeficientes dos modelos.

$$RU = \frac{U - U_e}{U_i - U_e} \quad (13)$$

Em que: RU – razão de teor de água do produto, adimensional; U – teor de água do produto, decimal b.s.; U_i – teor de água inicial do produto, decimal b.s.; e U_e – teor de água de equilíbrio do produto, decimal b.s.

O melhor modelo para representar as curvas de secagem do feijão foi selecionado utilizando-se os valores de P, SE e χ^2 , equações 17, 18 e 19.

$$P = \frac{100}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|Y - Y_0|}{Y} \quad (14)$$

$$SE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y - Y_0)^2}{GLR}} \quad (15)$$

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y - Y_0)^2}{GLR} \quad (16)$$

Em que: Y – valor experimental; Y_0 – valor estimado pelo modelo; n – número de observações experimentais; e GLR – número de graus de liberdade do modelo.

O critério de seleção dos estimadores estatísticos foi R^2 próximo de 100%, $P < 10\%$, SE e χ^2 próximos de zero (MADAMBA et al., 1996).

Resultados e Discussão

Nas Tabelas 2 a 6 são mostrados os parâmetros P, SE, χ^2 e R^2 dos modelos matemáticos ajustados aos dados experimentais para a temperatura de secagem de 45 °C e teor de água de 10,13,17,20 e 23% b.u. Para a seleção do melhor modelo foram utilizados os parâmetros $P < 10\%$; SE e χ^2 próximos de zero e R^2 próximo de 1.

Tabela 2- modelos considerados para teor de água de 10%b.u.

Modelo	P	SE	χ^2	R^2
Exponencial de dois termos	3,700	0,0224	0,00050	0,990
Henderson e Pabis	3,053	0,0184	0,00034	0,989
Logarítmico	3,605	0,0245	0,00060	0,996
Newton	2,676	0,0101	0,00010	0,988
Thompson	3,053	0,0404	0,00163	0,989
Wang e Sing	4,952	0,0318	0,00101	0,993

Tabela 3-Modelos considerados para teor de água de 13% b.u.

Modelo	P	SE	χ^2	R^2
Exponencial de dois termos	9,727	0,0166	0,00028	0,998
Henderson e Pabis	9,727	0,0150	0,00022	0,999
Logarítmico	6,602	0,0156	0,00024	0,999
Newton	9,492	0,0202	0,00041	0,998
Thompson	9,727	0,0166	0,00028	0,999
Wang e Sing	19,523	0,0508	0,00258	0,987

Tabela 4-Modelos considerados para teor de água 17%b.u.

Modelo	P	SE	χ^2	R^2
Aproximação por difusão	9,328	0,0270	0,00073	0,996
Dois termos	9,323	0,0270	0,00073	0,996
Exponencial de dois termos	8,495	0,0272	0,00074	0,996
Henderson e Pabis	11,800	0,0363	0,00132	0,993

REALIZAÇÃO

Logarítmico	14,807	0,0339	0,00115	0,994
Newton	15,298	0,0419	0,00175	0,991
Thompson	11,801	0,0364	0,00132	0,993
Wang e Sing	42,817	0,0999	0,00998	0,947

Tabela 5-Modelos considerados para teor de água de 20%b.u.

Modelo	P	SE	X ²	R ²
Exponencial de dois termos	10,918	0,0289	0,00084	0,995
Henderson e Pabis	10,356	0,0357	0,00128	0,993
Logarítmico	15,672	0,0336	0,00113	0,994
Newton	12,262	0,0396	0,00157	0,992
Thompson	10,356	0,0357	0,00128	0,993
Wang e Sing	42,945	0,0900	0,00810	0,955

Tabela 6-Modelos considerados para teor de água 23%b.u.

Modelo	P	SE	X ²	R ²
Dois termos	11,828	0,016226	0,00026	0,999
Exponencial de dois termos	10,310	0,017327	0,0003	0,998
Henderson e Pabis	11,827	0,016226	0,00026	0,999
Henderson e Pabis modificado	11,828	0,016226	0,00026	0,999
Logarítmico	4,166	0,011401	0,00013	0,999
Newton	11,198	0,017515	0,000307	0,998
Thompson	11,827	0,016226	0,000263	0,999
Wang e Sing	17,459	0,045308	0,002053	0,989

Nas Tabelas 7 a 11 são mostrados os parâmetros P, SE, X² e R² dos modelos matemáticos ajustados aos dados experimentais para a temperatura de secagem de 40 °C e teor de água de 10,13,17,20 e 23% b.u

Tabela 7-Modelo considerado para teor de água 10%b.u.

Modelo	P	SE	X ²	R ²
Henderson e Pabis	3,028	0,0272	0,00074	0,996

Tabela 8-Modelo considerado para teor de água 13%b.u.

Modelo	P	SE	X ²	R ²
Midili	4,903	0,0148	0,00022	0,999

Tabela 9-Modelo considerado para teor de água 17%b.u.

Modelo	P	SE	X ²	R ²
Newton	17,321	0,0149	0,00022	0,999

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
GraduaçãoPRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-GraduaçãoPRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis

**Universidade
Estadual de Goiás**

Tabela 10-Modelos considerados para teor de água 20%b.u.

Modelo	P	SE	X ²	R ²
	9,812	0,0104		
Henderson e Pabis			0,00011	0,999
Newton	9,709	0,0158	0,00025	0,998
Thompson	9,812	0,0104	0,00011	0,999

Tabela 11-Modelos considerados para teor de água 23%b.u

Modelo	P	SE	X ²	R ²
			0,00002	
Aproximação por difusão	6,789	0,0051		0,999
			0,00002	
Dois termos	6,775	0,0050		0,998
			0,00004	
Exponencial de dois termos	8,644	0,0064		0,999
			0,00006	
Henderson e Pabis	6,402	0,0083		0,999
			0,00009	
Newton	6,525	0,0097		0,998
Thompson	6,402	0,0083	0,00006	0,999

Nas Tabelas 12 a 16 são mostrados os parâmetros P, SE, X² e R² dos modelos matemáticos ajustados aos dados experimentais para a temperatura de secagem de 40 °C e teor de água de 10%,13%,17%,20% e 23% b.u.

Tabela 12-Modelos considerados para teor de água 10%b.u.

Modelo	P	SE	X ²	R ²
Henderson e Pabis	4,590	0,0341	0,00116	0,995

Tabela 13-Modelos considerados para teor de água 13%b.u.

Modelo	P	SE	X ²	R ²
Logarítmico	11,012	0,0217	0,00046	0,999
Wang e Sing	14,100	0,0403	0,00163	0,993

Tabela 14-Modelos considerados para teor de água 17%b.u.

Modelo	P	SE	X ²	R ²
Logarítmico	3,250	0,0206	0,00042	0,998
Wang e Sing	10,723	0,0482	0,00232	0,988

Tabela 15-Modelos considerados para teor de água 20%b.u.

REALIZAÇÃO

Modelo	P	SE	X ²	R ²
Henderson e Pabis	11,380	0,0236	0,00055	0,997
Thompson	11,380	0,0236	0,00056	0,987

Tabela 16-Modelos considerados para teor de água 23%b.u.

Modelo	P	SE	X ²	R ²
Thompson	18,272	0,0305	0,00093	0,994

Os modelos escolhidos para a temperatura de 45 °C são apresentados na Tabela 17:

Tabela 17-Modelos escolhidos para a temperatura de 45 °C.

Umidade (%B.)	Modelo	Coeficientes				
		a	b	c	k	n
23	Logarítmico	1.024				
		74	-	-0.052344	0.16175	-
20	Henderson e Pabis	0.958				
		89	-	-	0.21463	-
17	Exponencial de dois termos	0.230				
		53	-	-	0.67873	-
13	Logarítmico	0.996				
		79	-	-0.02516	0.14976	-
10	Newton	-	-	-	0.24742	-

Já os modelos escolhidos para a temperatura de 40 °C são apresentados na Tabela 18:

Tabela 18-Modelos escolhidos para a temperatura de 40 °C.

Umidade (%B.U)	Modelo	Coeficientes				
		a	b	c	k	n
23	Henderson e Pabis	0.98922	-	0.14616	-	-
20	Newton	-	-	-	0.12583	-
17	Newton	-	-	-	0.13762	-
13	Midili	0.98221	-0.0040	-	0.10459	0.99761

10 Henderson e Pabis 0.95685 - - 0.12975 -

Os modelos selecionados para a temperatura de 35 °C são mostrados na Tabela 19:

Tabela 19-Modelos escolhidos para a temperatura de 35 °C.

Umidade (%B.U)	Modelo	Coeficientes				
		a	b	c	k	n
23	Thompson	1.57245	0.06843	-	-	-
20	Henderson e Pabis	0.95889	-	-	0.21463	-
17	Logarítmico	1.10940	-	-0.17135	0.08086	-
13	Logarítmico	1.241607	-	-0.28633	0.07047	-
10	Henderson e Pabis	0.93241	-	-	0.12499	-

Considerações Finais

Os melhores modelos para a temperatura de 45°C foram exponenciais de dois termos para 17% de umidade inicial, Henderson e Pabis para umidade inicial de 20%, logarítmico para 23% e 13% de umidade inicial e o de Newton para umidade inicial de 10%b.u.;

Os melhores modelos para a temperatura de 40°C foram o de Henderson e Pabis para 10 e 23% de umidade inicial, Midili para 13% de umidade inicial e Newton para 17 e 20% b.u. de umidade inicial;

Para a temperatura de 35°C os melhores modelos foram o de Henderson e Pabis para os teores iniciais de umidade de 10 e 20%, logarítmico para os teores iniciais de 13 e 17% e o de Thompson para 23%bu.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq pela bolsa de pesquisa, que foi paga sem problemas. E ao Ivano Alessandro Devilla pela orientação e ajuda pelo percurso do trabalho.

REALIZAÇÃO



Referências

- CORRÊA, P.C.; BOTELHO, F.M.; OLIVEIRA, P.H.H.; GONELI, A.L.D.; RESENDE, O.; CAMPOS, S.C.; Modelagem matemática do processo de secagem de espigas de milho. **Acta Sci., Agron.** (Online) vol.33 no.4 Maringá Oct./Dec. 2011.
- CORRÊA, P. C.; RESENDE, O.; MARTINAZZO, A. P.; GONELI, A. L. D. G.; BOTELHO, F. M. Modelagem matemática para a descrição do processo de secagem do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em camadas delgadas. **Engenharia Agrícola**, v. 27, n. 2, p. 501-510, 2007.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Embrapa Arroz e Feijão. 2017. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br>>. Acesso em: 26 setembro de 2019.
- HALL, C.W. Drying and Storage of Agricultural Crops. Westport, **The Avi Publishing Company**, Inc., 1980.
- MARCINKOWSKI A. E. Estudo da cinética de secagem, curvas de sorção e predição de propriedades termodinâmicas da proteína texturizada de soja. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13433/000638112.pdf>> Acesso em 26 de março 2018.
- Mata et al. Secagem de sementes de feijão (*phaseolus vulgares* l.) variedade carioquinha usando bomba de calor **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.2, n.2, p.83-90, 2000
- Sogi D.S., GurpreetK. C., Functional properties of ricebran protein concentrates, **Journal of Food Engineering**, 592-597p.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás

VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

**Ciência e Inovação como perspectivas para o
Desenvolvimento Social e Sustentável**

**de 16 a 18/10/2019
Anápolis**



REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



**Universidade
Estadual de Goiás**

DOSES DE BORO EM PARICA COM A UTILIZAÇÃO DE *Trichoderma*

Fabício Rodrigues⁽²⁾ (PQ), Mateus Américo Moreira^{* (1)} (IC), Fábio de Jesus Rodrigues Júnior⁽¹⁾ (IC), Gabriel Silva Alves⁽¹⁾ (IC), João Marcus Silva Resende⁽¹⁾ (IC), Gabriel Alves Guimarães⁽¹⁾ (IC), Henrique Rezende de Almeida⁽¹⁾ (IC), Neftali Fonseca Silva⁽¹⁾ (IC)

⁽¹⁾Discente; Universidade Estadual de Goiás - Campus Ipameri; Ipameri - Goiás; mateus.americo@outlook.com; ⁽²⁾Docentes; Universidade Estadual de Goiás - Campus Ipameri; Ipameri - Goiás.

Introdução

O paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke) vem sendo cultivada por grandes e microempresas no norte do Brasil, principalmente nos estados do Pará, Maranhão e Tocantins, tendo abrangido 87.901 ha de plantio no ano de 2012 (ABRAF, 2013).

O potencial silvicultural e tecnológico apresentado pelo *Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke tem demonstrado, no decorrer dos últimos anos, a viabilidade dessa espécie para o reflorestamento nas Região Norte e parte da Região Nordeste do país (VIDAURRE et al., 2012).

Por muitos anos, acreditou-se que o Boro era praticamente imóvel em plantas, por ser frequentemente encontrado em concentrações mais elevadas nas partes velhas das mesmas e porque os sintomas de carência se manifestavam primeiro nas partes mais novas (BASTOS; CARVALHO, 2004).

Trichoderma spp. são fungos simbiontes endofíticos de plantas amplamente utilizados no tratamento de sementes para controle de doenças e promover o crescimento e produtividade das plantas (MASTOURI et al., 2010) por meio da solubilização de micronutrientes insolúveis no solo e proporcionando maior absorção e translocação de minerais pouco disponíveis.

É importante a utilização do boro com o *Trichoderma* para obter a influência que causa na fase de muda do paricá.

Palavras-chave: Silvicultura, Simbiose, Fungos benéficos.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Goiás, Campus Ipameri, em casa de vegetação (30 x 7 x 3,5m), com estrutura metálica coberta por filme de polietileno difusor de luz, com espessura de 150 micra.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 4, com 7 repetições sendo isolados de *Trichoderma* spp. e o segundo fator as doses de boro (1, 2, 3 e 4 kg ha⁻¹), adicionado o tratamento controle.

Os tratamentos relacionados ao *T. harzianum* foram adubados e divididos em T₁ – controle, sem aplicação de *T. harzianum*; T₂ – *Trichoderma harzianum* IBLF 006 WP (Ecotrich WP; Ballagro Agro Tecnologia Ltda., Piracaia, SP, Brasil); T₃ – *Trichoderma harzianum* IBLF 006 SC (Predatox SC; Ballagro Agro Tecnologia Ltda., Piracaia, SP, Brasil) e T₄ – *Trichoderma asperellum* URM 5911 (Quality WG; Laboratório de BioControle Farroupilha Ltda, Patos de Minas, MG, Brasil).

A unidade amostral foi composta por vasos de oito litros, preenchidos com solo Latossolo Vermelho Distrófico, segundo Embrapa (2013). Após a coleta deste solo, este foi peneirado e misturado com 3,5 g de calcário, para cada quilograma de solo e reservado por 30 dias, irrigados com 80% da capacidade de retenção de água no solo, a cada quatro dias.

As sementes foram desinfetadas com hipoclorito de sódio a 2%, por 2 minutos, logo após, foram imersas em ácido sulfúrico e água destilada (30% de ácido e 70% de água) para a superação da dormência, por 30 minutos, em seguida, lavadas em água corrente por 5 minutos, sendo semeadas três sementes por vaso. Foram realizadas irrigações com 80% da capacidade de campo nos vasos, a cada dois dias, conforme Duarte et al. (2016), com o intuito de alcançarem quatro meses de desenvolvimento inicial (120 dias), após a germinação.

As características avaliadas foram à altura de planta (ALT), diâmetro do caule (DIAM), massa fresca foliar (MFF), massa seca foliar (MSF).

Os dados obtidos foram tabulados, posteriormente, submetidos à análise de variância e ao desdobramento (regressão), com o auxílio do programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Detecta-se, na Tabela 1, que para a fonte de variação Doses, Isolado e para interação entre esses fatores, que houve diferença significativa ($p \leq 0,01$), para todas as variáveis analisadas. Assim, as doses de boro possuem influência na presença de *Trichoderma* spp., com relação ao desenvolvimento de mudas de *Schizolobium amazonicum* var. *amazonicum*.

Tabela 1. Análise de variância para as variáveis altura da planta (ALT), diâmetro do caule (DIAM), massa fresca das folhas (MFF) e massa seca das folhas (MSF).

F.V.	GL	ALT	DIAM	MFF	MSF
Dose (D)	4	891.25**	4.20**	276.94**	50.98**
Isolado (I)	3	8419.72**	74.53**	1388.47**	175.31**
D x I	12	205.81**	5.75**	271.55**	36.35**
Bloco	6	48.58	1.93	35.88	0.94
Erro	114	28.76	0.30	725.32	2.76
CV (%)		9.49	6.98	23.83	30.01

** - altamente significativo 1% de probabilidade, pelo teste F.

Para a variável altura da planta (Figura 1A), o tratamento controle - T₁ e o T₄ (*T. asperellum*) tiveram o melhor ajuste da função a regressão quadrática, à medida que se elevou as dosagens de boro. No tratamento controle, observou-se um crescimento linear até a dosagem de 1 mg dm⁻³, resultando em uma altura de 63,5 cm, decrescendo à medida que se aplicou as dosagens de 1,5 e 2 mg dm⁻³ do micronutriente. É importante salientar um efeito isolado, onde o tratamento T₂ (*T. hazianum*), na dosagem de 2 mg dm⁻³, associado ao fungo, foi obtido a melhor média de altura da planta (60,13 cm).

No diâmetro do caule (Figura 1B), a função que melhor representou a regressão foi a quadrática, em quase todos os tratamentos, exceto para o tratamento

que se utilizou os isolados de *T. hazianum* (T₂), o qual teve um crescimento linear do diâmetro do caule conforme se aumentava as doses de boro.

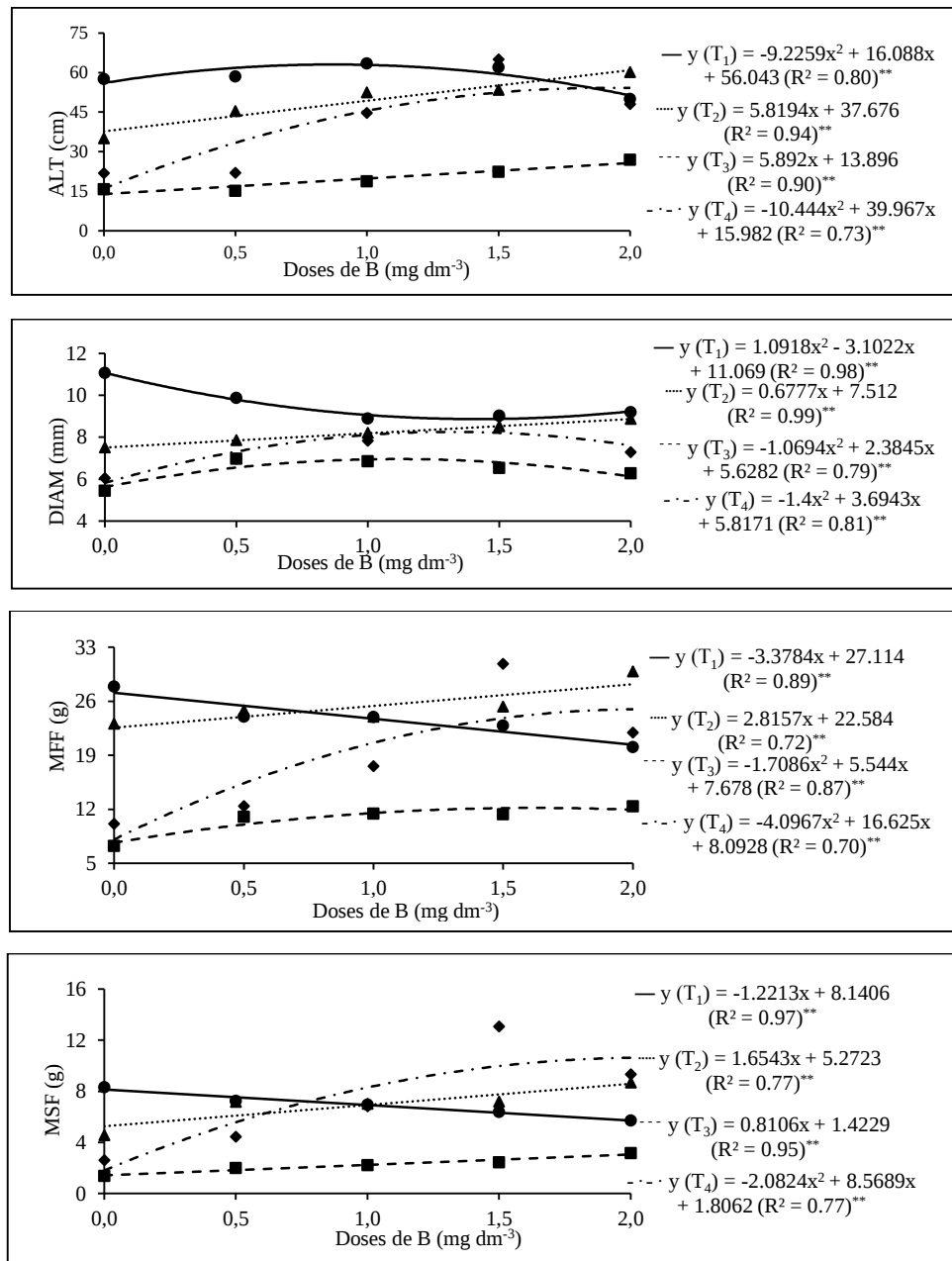


Figura 1. Altura da planta (ALT), diâmetro do caule (DIAM), massa fresca das folhas (MFF) e massa seca das folhas (MSF), em função das diferentes doses de fósforo, com a aplicação de isolados de *Trichoderma* (T₁ – controle, sem aplicação de *Trichoderma*; T₂ – *T. hazianum* IBLF 006 WP; T₃ – *T. hazianum* IBLF 006 SC; T₄ – *T. asperellum* URM 5911).

O maior diâmetro foi no tratamento controle sem aplicação de boro (11,05 mm), no entanto, detectou-se que, o isolado usado no T₂ (*T. hazianum*) e as doses crescentes de boro, resultou em um diâmetro de 8,9 mm, maior que o obtido para os outros tratamentos associados ao fungo *Trichoderma* spp.

Para as variáveis de biomassa (massa fresca das folhas e massa seca das folhas), o tratamento controle (T₁) apresentou um ajuste linear, decrescendo conforme aumentava as doses de boro, enquanto que para o tratamento associado ao fungo *T. hazianum* (T₂) obteve um incremento na biomassa fresca e seca das folhas (29,8 e 9,3 g, respectivamente), na maior dosagem do micronutriente (2 mg dm⁻¹) (Figura 1C e 1D).

O fungo *Trichoderma* spp. proporciona melhora na emergência das plântulas e maior número de folhas por muda, como é declarado por Junges (2016), os quais afirmam o potencial deste fungo no uso de tratamento de sementes de espécies florestais.

Outros autores corroboram com os resultados, relatando efeito significativo nas doses de boro em mudas de maracujazeiro em relação à altura e diâmetro da planta, mas quando aplicado as maiores doses do micronutriente, a planta decresceu no seu desenvolvimento (MALAVOLTA et al., 1997). O crescimento de mudas de um dos híbridos de eucalipto (*Eucalyptus grandis* X *E. urophylla*), observou-se maiores médias de massa seca da raiz e da parte aérea nos tratamentos que se utilizou *Trichoderma asperellum* e *T. harzianum*.

Considerações Finais

Conclui-se que o isolado de *Trichoderma hazianum* (IBLF 006 WP), na dose de 2 mg dm⁻³, possibilitou o maior incremento e tolerância na fase de muda do paricá.

Agradecimentos

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Agradeço a Universidade Estadual de Goiás e ao Grupo de pesquisa “MelhorVe” pela oportunidade de aprimoramento do conhecimento científico.

Referências

- ABRAF. **Anuário estatístico da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas 2013**: ano base 2012. Brasília: ABRAF, p.142, 2013.
- BASTOS, A. R. R.; CARVALHO, JG de. Absorção radicular e redistribuição do boro pelas plantas, e seu papel na parede celular. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida**, v.24, n.2, p.47-66, 2004.
- DUARTE, D. M.; ROCHA, G. T.; LIMA, F. B.; MATOS, F. S.; RODRIGUES, F. Efeito responsivo de mudas de paricá ao estresse hídrico. **Floresta**, v. 46, p. 405-412, 2016.
- EMPRAPA. **Classificação Brasileira de Solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro, 2013.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- JUNGES, E.; MARLOVE, F. M.; MEZZOMO, R.; BASTOS, B.; MACHADO, R. T. Trichoderma spp. na produção de mudas de espécies florestais. **Floresta e Ambiente**, v.23, n.2, p.237-244, 2016.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**: princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFÓS, 1997. 319p.
- MASTOURI F, BJÖRKMAN T, HARMAN G.E. Seed treatment with Trichoderma harzianum alleviates biotic, abiotic, and physiological stresses in germinating seeds and seedlings. **Phytopathology**. v.100, n.11, p.1213-1221, 2010.
- VIDAURRE, G.B.; CARNEIRO, A.C.O.; VITAL, B.R.; SANTOS, R.C.; VALLE, M.L.A. Propriedades energéticas da madeira e do carvão de paricá (*Schizolobium amazonicum*). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 2 p.365-371, 2012.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Doses de composto orgânico na produção de sementes de coentro

Edilson Henrique Rezende¹ (IC)*, Natália Arruda² (PQ), Rafaela Serradourada Mota³ (IC), Cleiton Gredson Sabin Benett⁽⁴⁾ (PQ), Katiane Santiago Silva Benett⁽⁴⁾ (PQ)

⁽¹⁾Graduando em Agronomia, Bolsista PIBIC/CNPq, Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Ipameri, hlh-rezende@hotmail.com; ⁽²⁾Docente na Universidade Estadual de Maringá – Câmpus Regional de Umuarama, Umuarama-PR; ⁽³⁾Graduanda em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Ipameri, Ipameri-GO; ⁽⁴⁾Docente na Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Ipameri, Ipameri-GO.

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar a influência das diferentes doses de composto orgânico na produção de sementes de coentro. O experimento foi realizado na área experimental pertencente à Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Ipameri/GO. A semeadura foi realizada em vasos plásticos com capacidade de 8 litros com espaçamento entre linhas de 0,5m e 0,5m entre vasos (centro a centro dos vasos). Cada parcela foi constituída de seis vasos, dos quais três foram considerados úteis. Os tratamentos utilizados foram quatro doses de composto orgânico, equivalentes à 0, 30, 60, 90 e 120 t ha⁻¹. A colheita das sementes foi realizada quando mais de 50% dos frutos apresentaram coloração verde à marrom. Foram analisados: altura da planta, massa verde e seca da parte aérea, número de sementes por planta e produção de semente. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Com esse trabalho pode-se concluir que quanto maior a quantidade de composto orgânico utilizado na adubação, maior será a produtividade de sementes de coentro por planta, sendo a dose de 120 kg ha⁻¹ de composto orgânico, a que obteve maior produtividade de sementes de coentro.

Palavras-chave: Influência. Altura de planta. Colheita.

Introdução

É reconhecido o efeito benéfico da adubação orgânica na produtividade das culturas, assim como o aprimoramento nas condições físicas, químicas e biológicas do solo, graças à sua utilização. Os nutrientes presentes no composto orgânico, principalmente o nitrogênio e o fósforo, possuem uma liberação mais lenta quando comparadas com adubos minerais, pois depende da mineralização da matéria orgânica, proporcionando disponibilidade ao longo do tempo, o que, muitas vezes, favorece um melhor aproveitamento (RAIJ et al., 1996).

Já o potássio, apesar de ser encontrado em apenas uma pequena porção contida na matéria orgânica, está presente na forma livre, sendo prontamente liberado para o solo (KIEHL, 1985). Considerando que esses nutrientes são translocados em quantidades consideráveis durante a formação das sementes e



durante a fase reprodutiva a exigência nutricional torna-se mais intensa, a adubação com composto orgânico pode contribuir com a produção e qualidade de sementes.

De modo geral, a adubação pode influenciar positivamente na produção de sementes, sendo, geralmente, explicado em razão do melhor desenvolvimento das plantas (características vegetativas) proporcionado pela adubação. No entanto, as relações com o potencial fisiológico das sementes não têm sido evidenciadas consistentemente pela pesquisa. Talvez a maior dificuldade para a elucidação desse fato esteja na metodologia adotada pelos pesquisadores e não decorrentes da inexistência de relação entre o estado nutricional da planta ou a fertilidade do solo e o potencial fisiológico das sementes (MARCOS-FILHO, 2015).

A produção de hortaliças em sistema orgânico é uma atividade em crescimento no mundo, em decorrência da necessidade dos produtores e consumidores de preservar o meio ambiente, além de levar a mesa um alimento puro, livre de produtos químicos. Esse sistema de produção é usado, especialmente, por agricultores familiares, por sua adequação às características das pequenas propriedades com gestão familiar.

Tendo em vista maior conscientização da população por uma dieta alimentar rica e saudável o consumo de hortaliças tem aumentado sensivelmente. O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça folhosa cultivada e consumida em quase todo o mundo, sendo rica em vitaminas A, B1, B2 e C, e boa fonte de cálcio e ferro (LIMA, 2007).

O coentro verdão é uma espécie vegetal pertencente à família Apiaceae; é uma planta herbácea, anual, originária da região mediterrânea (COSTA, 2002), sendo as cultivares mais utilizadas do Tipo Português e Verde Cheiroso.

No Brasil, as folhas são amplamente utilizadas como tempero na culinária, sendo mais utilizadas na região nordeste (MELO et al., 2003). As sementes são bastante utilizadas na indústria como condimento para carne defumada e na fabricação de pães, pickles e licores finos (FILGUEIRA, 2012).

A cultura se adapta bem a regiões de clima quente e intolerante a baixas temperaturas, apresenta precocidade no ciclo (45 a 60 dias), o que garante retorno rápido do capital investido, aumentando a renda das famílias envolvidas na exploração, tornando-se então, uma espécie de notável alcance social (FILGUEIRA,



2012).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência das diferentes doses de composto orgânico na produção de sementes de coentro (*Coriandrum sativum*).

Material e Métodos

O experimento foi realizado na área experimental pertencente à Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Ipameri/GO, com as coordenadas geográficas 17° 43' 19" S e 48° 09' 35" W, e altitude aproximadamente de 764 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen é definido como Tropical Úmido (AW), constando temperaturas elevadas com chuvas no verão e seca no inverno (CARDOSO et al., 2014).

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (SANTOS et al., 2013). A análise química do solo, proposta por Ribeiro et al. (1999), realizada antes da instalação do experimento, indicou: pH em CaCl_2 = 5,2; M.O= 8 g dm^{-3} ; $\text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$ = 1,6 $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$; K^+ = 0,08 $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$; P (Melich)= 0,5 g dm^{-3} ; Ca^{2+} = 0,2 $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$; Mg^{2+} = 0,1 $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$; SB= 2 $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$; 0,9; 0,28 e 0,2 mg dm^{-3} de Zn, B e Cu respectivamente; CTC= 19,9 $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$ e V%= 19,55. A granulometria foi de 420, 110 e 470 g kg^{-1} de argila, silte e areia, respectivamente. A granulometria foi de 420, 110 e 470 g kg^{-1} de argila, silte e areia, respectivamente. O composto orgânico apresentava as seguintes características: N = 17 g kg^{-1} ; P_2O_5 = 23 g kg^{-1} ; K_2O = 0,8 g kg^{-1} ; Zn = 290 mg kg^{-1} ; B = 80 mg kg^{-1} ; Cu = 110 mg kg^{-1} ; M.O. = 170g kg^{-1} ; pH = 6,90 (H_2O) e relação C/N = 13/1.

De acordo com a análise de solo, aos 30 dias antes da semeadura foi aplicado 8g de calcário em cada vaso, correspondente a 1 t ha^{-1} .

Para a condução do experimento foram utilizadas sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.) do cultivar Verdão. A semeadura foi realizada, no dia 15 de outubro de 2018, em vasos plásticos com capacidade de 8 litros, sendo cultivada quatro plantas por vaso, com espaçamento entre linhas de 0,5m e 0,5m entre vasos (centro a centro dos vasos), tendo a emergência de plantas aos dias 25 de outubro de 2018. Cada parcela foi constituída de seis vasos, dos quais três foram considerados úteis. Os tratamentos utilizados foram quatro doses de composto



orgânico, equivalentes à 30, 60, 90 e 120 t ha⁻¹, além da testemunha sem composto orgânico. Cada tratamento foi composto por quatro repetições de cada parcela, totalizando 120 vasos.

O composto orgânico foi aplicado 15 dias antes da semeadura, em superfície e incorporado a uma profundidade de 0,20 cm. Além da adubação orgânica foi aplicado e incorporado, em todos os vasos, o termofosfato (YOORIN Master®) na dose de 4 kg ha⁻¹. O controle de pragas, doenças e plantas daninhas foram realizados quando necessárias para a cultura, seguindo os critérios estabelecidos para o sistema orgânico de produção de sementes, de acordo com a lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007.

No final da colheita foi avaliado os teores de matéria orgânica e os nutrientes (potássio, fósforo, cálcio e magnésio) em uma amostra de solo retirada de cada parcela.

A irrigação foi realizada por meio de gotejadores instalados individualmente nos vasos. A colheita das sementes foi realizada manualmente quando a cultura atingiu o ponto de maturidade fisiológica, ou seja, quando mais de 50% da área dos frutos apresentaram coloração verde à marrom. Devido aos diferentes períodos de maturação das sementes, foram realizadas três colheitas sendo nos dias 03, 07 e 14 de janeiro de 2019. Após a colheita as sementes foram beneficiadas e acondicionadas em embalagens impermeáveis e conduzidas para o Laboratório de Análise de Sementes (LASEM) da Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Ipameri-GO.

Para avaliar o desenvolvimento das plantas e a produção de sementes foram analisados os seguintes componentes:

- a) *Altura da planta*: as plantas foram medidas, com uma trena, e a altura expressa em centímetros;
- b) *Massa verde e seca da parte aérea*: após a colheita das sementes cada planta da área útil foi determinada a massa verde. Para obtenção da massa de matéria seca as mesmas plantas foram submetidas à secagem em estufa durante 72 horas a 65°C. As massas foram obtidas em uma balança digital com três casas decimais; as massas foram expressas em gramas;
- c) *Número de sementes por planta*: foi determinado por meio de



contagem manual das sementes de cada planta;

d) *Produção de sementes*: a produtividade de sementes foi determinada com base na produção da área útil da parcela, com teor de água corrigido para 13%, a produtividade foi expressa em quilos por hectare (kg ha^{-1}).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e, em caso de efeito significativo para as doses de composto, de acordo com o teste F, foi realizada a análise de regressão.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, encontra-se os resultados da análise de solo realizada no final do experimento. Nota-se que no fósforo, o tratamento que não obteve adubação orgânica (0 t ha^{-1}), apresentou o maior valor desse nutriente. Isso se deve ao fato desse tratamento não ter produzido plantas, não sendo absorvido esse nutriente do solo. Ressalta-se que no início da fase reprodutiva, a exigência nutricional para a maioria das espécies torna-se mais intensa, sendo mais crítica na formação das sementes, quando considerável quantidade de nutrientes, como o fósforo, o nitrogênio e o potássio, são para elas translocada (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Tabela 1. Teor de matéria orgânica (MO), potássio (K), fósforo (P), cálcio (Ca) e magnésio (Mg). Ipameri (GO), 2019.

TRATAMENTOS	MO	K	P	Ca	Mg
	g dm^{-3}	--- mg dm^{-3} ---		--- $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ---	
0 t ha^{-1}	5,9	29	16,5	1,8	0,70
30 t ha^{-1}	8,5	21	16,1	1,6	0,60
60 t ha^{-1}	7,2	11	3,6	1,6	0,60
90 t ha^{-1}	7,7	12	3,1	1,8	0,70
120 t ha^{-1}	6,1	31	4,8	1,6	0,80



A adubação fosfatada merece atenção especial uma vez que em solos ácidos e com baixos teores de fósforo há grandes limitações para produtividade das culturas. Os custos elevados de fertilizantes fosfatados solúveis demandam o surgimento no mercado de novas opções como fontes de fósforo para as culturas. Neste sentido, os fosfatos naturais vêm-se tornando atrativos no mercado de fertilizantes nas regiões Sul e Centro-Oeste brasileiras (VIANA E VASCONCELOS, 2008). Desse modo, Magro et al. (2010) reitera que a adubação com composto orgânico, que apresenta lenta liberação de nutrientes para a planta, provavelmente com efeito na fase reprodutiva, mostrou ser tecnicamente vantajosa, o que pode ser observado nos demais tratamentos.

A análise de variância indicou diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de F para as cinco características avaliadas, relacionadas com a produção: altura de planta, massa fresca, massa seca, número de sementes por planta e produtividade (Tabela 2).

Tabela 2. Valores de F das variáveis: altura de planta (ALT), massa fresca e seca da parte aérea (MFPA e MSPA), número de sementes por planta (NSEM) e produtividade (PROD). Ipameri-GO, 2019.

Fonte de Variação	Valores de F				
	ALT (cm)	MFPA (g)	MSPA (g)	NSEM	PROD (kg ha ⁻¹)
Doses	151,241**	26,158**	18,247**	251,078**	97,444**
Regressão*	Q	Q	Q	L	L
CV (%)	9,79	24,99	27,46	9,66	20,03

**significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,05$). *Q= Regressão quadrática; L= Regressão Linear

Pode-se observar interação significativa entre a altura de plantas e as doses de composto orgânico (Figura 1A), apresentando ajuste quadrático com dose máxima estimada em 97 kg ha⁻¹ de composto orgânico. Em relação a massa fresca e a massa seca e as doses de composto orgânico (Figura 1B e 1C), observa-se ajuste quadrático para ambas variáveis com dose máxima de 99 e 93 kg ha⁻¹ de composto orgânico, respectivamente. Oliveira et al. (2002), avaliando a produção de coentro cultivado com diferentes doses de esterco bovino e adubação mineral, descrevem resultados que estão de acordo com este trabalho, em que a altura de



plantas e a massa verde foram influenciadas pelos tratamentos analisados, sendo que, a altura de plantas aumentou com a elevação das doses de esterco bovino. Corrêa et al. (2010) ao trabalhar com a adubação orgânica na produção de biomassa de plantas de orégano, obtiveram efeito significativo na adubação de esterco bovino e, avícola na produção de biomassa com a dosagem máxima de 10,1 kg m⁻² de esterco bovino e 3,86 kg m⁻² de esterco avícola.

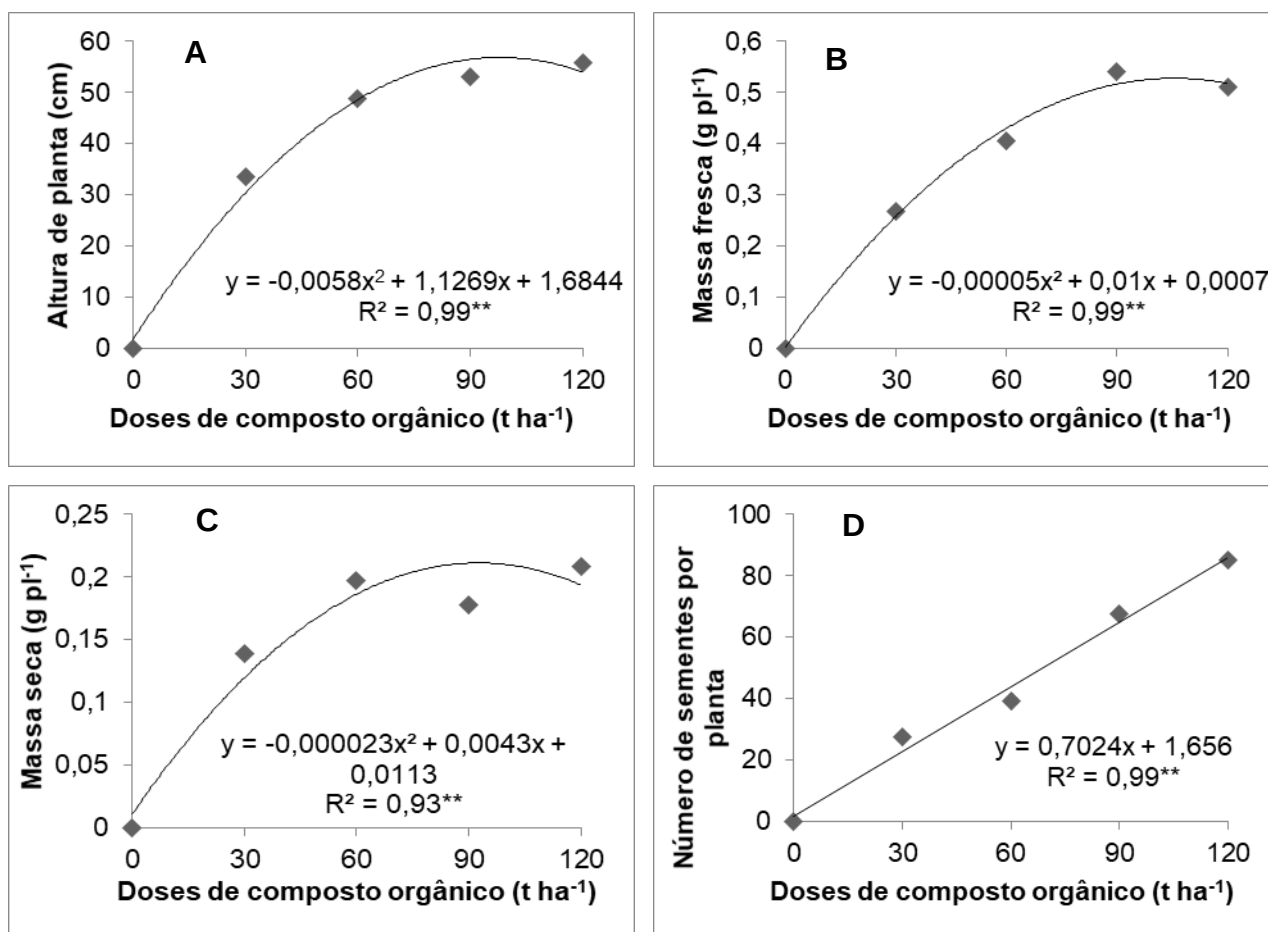


Figura 1. Altura de planta (A), massa fresca (B), massa seca (C) e número de sementes por planta (D) em função de diferentes doses de composto orgânico para produção de sementes de coentão. ******significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,05$). Ipameri (GO), 2019.

Pode-se observar aumento linear em função das doses de composto orgânico para o número de sementes por planta (Figura 1D). A equação indicou que houve aumento médio de sete sementes por planta a cada 10 toneladas de composto orgânico adicionadas. Magro et al. (2010) ao avaliar o efeito do composto orgânico na produção e qualidade de sementes de brócolis, também, relatou resultados que



corroboram com este trabalho, que ao aumentar as doses de composto orgânico (0, 30, 60, 90 e 120 t ha⁻¹), houve aumento linear na produção de sementes de brócolis por planta.

Observou-se a mesma característica na produtividade de sementes (Figura 2). A equação indicou que houve aumento de 18 kg de sementes a cada 10 toneladas de composto orgânico aplicado por hectare. Tavella et al. (2010) descrevem aumento linear na produtividade de coentro em cultivo orgânico em plantio direto, adubado com composto, resultado esse que se assemelha a este trabalho. Magro et al. (2010) reitera que a maior quantidade de composto orgânico utilizado na adubação de plantio de coentro (120 t ha⁻¹) proporciona maior produtividade de sementes de brócolis.

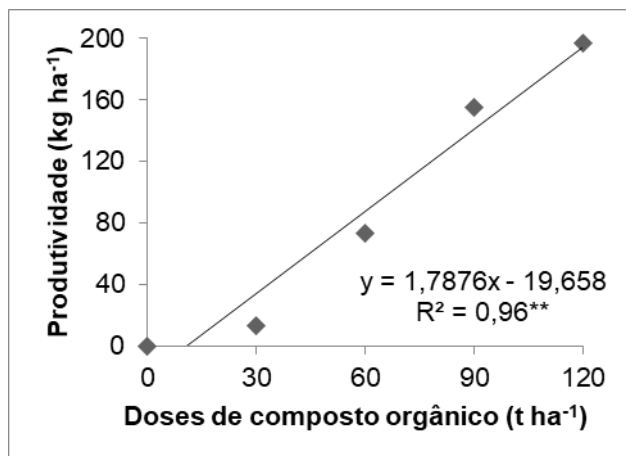


Figura 2. Produtividade em função de diferentes doses de composto orgânico para produção de sementes de coentro. **significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,05$). Ipameri (GO), 2019.

Considerações Finais

Com esse trabalho pode-se concluir que quanto maior a quantidade de composto orgânico utilizado na adubação, maior será a produtividade de sementes de coentro por planta, sendo a dose de 120 kg ha⁻¹ de composto orgânico, a que obteve maior produtividade de sementes de coentro.

Agradecimentos

Agradeço ao PIBIC/CNPq pela concessão da bolsa e a Universidade Estadual



de Goiás – Câmpus Ipameri, por todo suporte no desenvolvimento do projeto.

Referências

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. **ACTA Geográfica**, Roraima-RR, v. 8, n. 16, p. 40-55, 2014.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CORRÊA, R. M.; PINTO, J. E. B. P.; REIS, E. S.; COSTA, L. C. B.; ALVES, P. B.; NICULAN, E. S.; BRANT, R. S. Adubação orgânica na produção de bioassa de plantas, teor e qualidade de óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* L.) em cultivo protegido. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 12, n. 1, p. 80-89, 2010.

COSTA, A. F. **Farmacognosia**. 6.ed. Lisboa: Fundation Calouste Gulbenkian, 2002. 1031p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliça**. Viçosa: UFV, 2012, 421p.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.

LIMA, J. S. S. de. Desempenho agroeconômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 04, p. 407-413, 2007.

MAGRO, F. O.; ARRUDA, N.; CASA, J.; SALATA, A. C.; CARDOSO, A. I. I. C.; FERNANDES, D. M. Composto orgânico na produção e qualidade de sementes de brócolis. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 3, p. 596-602, maio-jun., 2010.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2015. 660p.

MELO, E. A.; FILHO, J. M.; GUERRA, N. B. G.; MACIEL, G. R. Antioxidant activity of coriander extracts (*Coriandrum sativum* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, p.195-9, 2003.

OLIVEIRA, A. P.; SILVA, V. R. F.; SANTOS, C. S.; ARAÚJO, J. S.; NASCIMENTO, J. T. Produção de coentro cultivado com esterco bovino e adubação mineral. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 477-479, set. 2002.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C.



Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônômico & Fundação IAC, 1996. 285p.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

TAVELLA, L. B.; GALVÃO, R. O.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; NEGREIROS, J. R. S. Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 4, p. 614-618, out-dez, 2010.

VIANA, E. M.; VASCONCELOS, A. C. F. Produção de alface adubada com termofosfato e adubos orgânicos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 39, n. 2, p. 217-224, abr-jun., 2008.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás