Propriedades físicas e contração volumétrica no processo de secagem de grãos de soja

Atila Neves Ghiraldi Garcia*[1], Ivano Alessandro Devilla[2].

1 Universidade Estadual de Goiás (IC), atilaghiraldi15@gmail.com

2 Universidade Estadual de Goiás (PQ)

Endereço: Br 153 Quadra Área Km 99 Zona Rural, Anápolis - GO, 75132-903

Resumo: A soja é uma das maiores commodities agrícolas nacionais, sendo introduzida no Brasil em 1924 na Região de Santa Rosa para plantação comercial. Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial do produto, que deve ser seco após a colheita. A secagem é um processo focado na redução do teor de água de produtos visando aumentar o tempo de conservação dos mesmos, quando armazenado. Este trabalho visou determinar o tamanho e a forma dos grãos de soja em diferentes teores de água e comparar o método tradicional de determinação das propriedades físicas por paquímetro com o de processamento digital de imagens.. Para o experimento foram homogeneizadas amostras de soja, e determinado o teor de água inicial pelo método padrão da estufa. Amostra foram secas, em três repetições, na temperatura de 40 ^{oC} até atingirem os teores de água de 26, 24, 22, 20, 18, 16 e 14% b. u. Cerca de 20 grãos, em cada repetição, foram utilizados para monitorar as propriedades físicas. Em cada umidade selecionada, os 20 grãos foram medidos com paquímetro digital e em seguida fotografados em duas posições para o uso na análise de imagem. As imagens foram analisadas por um algoritmo implementado no software Matlab, visando a mensuração das eixos ortogonais Estimadores estatísticos foram utilizados para comparar as dimensões determinadas pelo paquímetro e pela análise de imagens. Concluiu-se que: foi possível a determinação dos parâmetros físicos dos grãos, em ambos os métodos; e a análise por imagem de grãos tem a possibilidade de se tornar uma importante ferramenta para as questões que envolvem a engenharia na área de Pós-Colheita de Grãos.

Palavras-chave: MATLAB. Armazenamento. Análise de imagem. Umidade.

Introdução

A soja é uma cultura de grande importância econômica para o Brasil, sendo principal cultura do agronegócio brasileiro (EMBRAPA.,2017). A soja é originária da

região da Manchúria, e foi trazida para a Europa no século XVII. Já no Brasil suas primeiras referências datam de 1882 em relato de Gustavo D'utra. Entretanto foi oficialmente introduzida no Brasil em 1924, na região de pioneira de Santa Rosa para plantação comercial.

O Brasil é atualmente o maior produtor de soja do mundo, e dentre os maiores produtores é o que tem maior possibilidade de expansão de área cultivada (CONAB, 2018). Como produto para alimento humano é pouco consumido, apenas 3,5% da população, mas tem um potencial fenomenal para a alimentação humana (EMBRAPA.,2017).

A secagem dos produtos agrícolas proporciona a redução do teor de água, diminuindo a atividade biológica e possibilitando a conservação do produto por longos períodos. O processo de secagem é um fenômeno de troca de calor e massa, alterando o tamanho e a forma do grão consideravelmente (CORREA et al., 2005).

Durante o processo de secagem ocorre o encolhimento do produto proporcionando alterações no volume, área superficial, massa específica, entre outros. O estudo destas alterações é importante para o dimensionamento e construção de equipamentos de secagem e de separação (ARAUJO et al., 2014).

Em face do exposto, este trabalho objetivou determinar o tamanho e a forma dos grãos de soja em diferentes teores de água e comparar o método tradicional de determinação das propriedades físicas por paquímetro com o de processamento digital de imagens.

Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Secagem e Armazenamento de Produtos Vegetais do Campus Central de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo, em Anápolis – Goiás.

As amostras de grãos de soja úmida, foram inicialmente homogeneizadas e selecionadas para determinação dos teores de água, pelo método padrão da estufa, segundo BRASIL (2009).

Amostras de grãos úmidos de, aproximadamente, 50 gramas foram dispostas em três bandejas de chapa galvanizada e perfurada (ø = 2,5 mm) para secagem em estufa. A temperatura de secagem foi de 40ºC, com circulação forçada de ar. As amostras foram pesadas periodicamente em intervalos de 15 minutos, até atingir à massa que corresponde aos teores de água definidos: 26, 24, 22, 20, 18, 16, 14, 12% b.u. Para as pesagens foi utilizado uma balança da marca Gehaka de precisão de 0,01g.

Para cada teor de água foram determinados o tamanho, a forma e o encolhimento dos grãos. Foram numerados, com caneta permanente de cor azul, vinte grãos em cada bandeja, desta forma quando atingidos os teores de água, os grãos foram fotografados, na posição de repouso (comprimento e largura), e na posição do eixo c (espessura). A máquina fotográfica, Canon SX50 HS, foi utilizada na captura das imagens e a superfície de fundo apresentava cor preta. Em seguida os eixos a, b, e c foram medidos utilizando-se um paquímetro digital, da marca Power Fix, com precisão de 0,01mm.

Os arquivos com as fotos foram utilizados como dados de entrada em um algoritmo implementado no software Matlab, para tratar e obter as medidas dos eixos ortogonais dos grãos fotografados. Como objeto padrão utilizou-se uma moeda de 50 centavos com diâmetro conhecido.

Na sequência foi estimado o erro relativo, conforme Equação 1.

$$P = \frac{VI*100}{VP} \quad (1)$$

Em que,

P= Erro relativo, %

VP= Valor medido no paquímetro, mm

VI= Valor estimado na imagem fotográfica, mm

Para calcular a circularidade foi utilizada a Equação 2.

$$Cr = (\frac{b}{a}) * 100 \quad (2)$$

Cr=circularidade, %

a= Comprimento do grão,mm

b= Largura do grão, mm

Na estimativa da esfericidade, foi utilizada a Equação 3.

$$Es = \frac{\sqrt[3]{abc}}{a} * 100 \quad (3)$$

Es=Esfericidade, %

a=Comprimento do grão, mm

b=Largura do grão, mm

c=Espessura do grão, mm

Para o cálculo do volume foi utilizada a Equação 4 (CORREA et al. 2005).

$$V = \pi \frac{abc}{6} \quad (4)$$

V= Volume, mm^3

a= Comprimento do grão, mm

b= Largura do grão, mm

c= Espessura do grão, mm

Resultados e Discussão

Nas Figuras de 1 até 6 são mostradas as comparações dos parâmetros a, b, c, circularidade, esfericidade e contração volumétrica unitária medidos com o paquímetro e utilizando-se análise de imagens.

Em relação aos métodos houve pequena diferença entre os valores, entretanto a diferença de tempo necessário para aplicar os métodos, torna a análise de imagem interessante na determinação das propriedades físicas dos grãos de soja. Já para o eixo c, houveram variações nos resultados da análise por imagens. Provavelmente

devido ao método de fixação dos grãos na posição de foto, que acarretou maior reflexo, causando problemas.

Pode-se observar, com os resultados obtidos, que o método de análise de imagem ainda pode ser aprimorado, tais como: alterar o contraste da superfície de fundo onde são colocados os grãos; alterar a cor da caneta para a numeração dos 20 grãos utilizados para as medições e fotos; e alterar o método de fixação dos grãos na foto para determinação do eixo c (espessura)

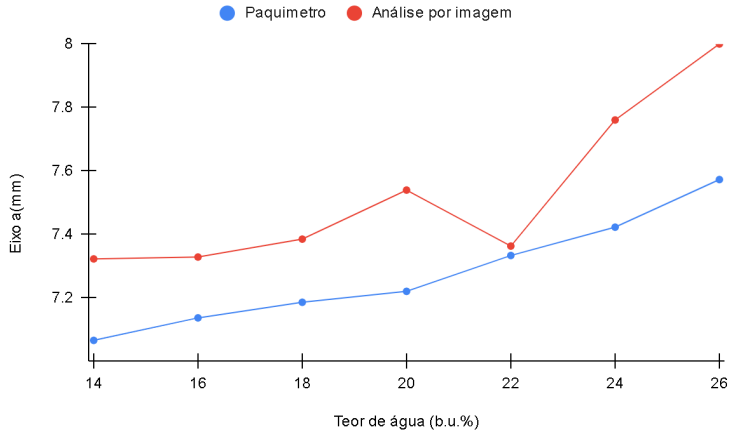


Figura 1- Valores do eixo a, em milímetros, determinados pela medição com paquímetro digital e com a estimativa por análise de imagens.

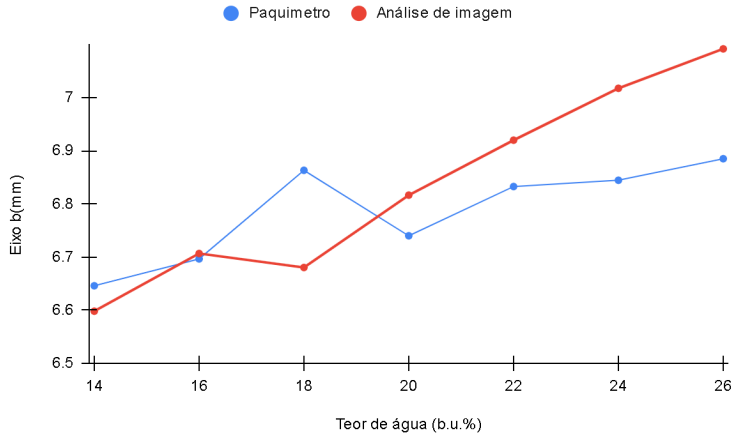


Figura 2- Valores do eixo b, em milímetros, determinados pela medição com paquímetro digital e com a estimativa por análise de imagens.

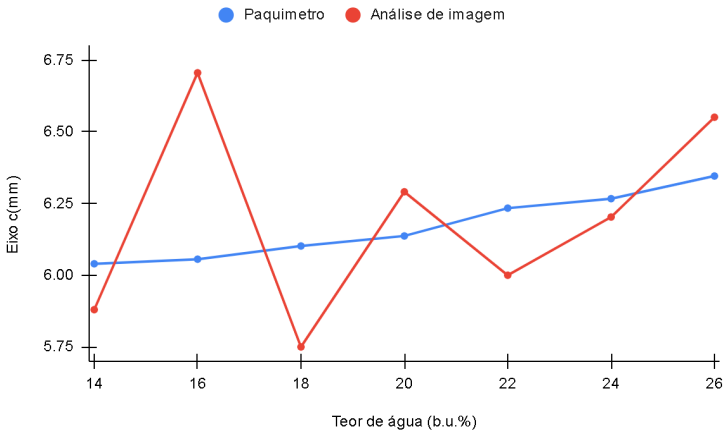


Figura 3- Valores do eixo c, em milímetros, determinados pela medição com paquímetro digital e com a estimativa por análise de imagens.

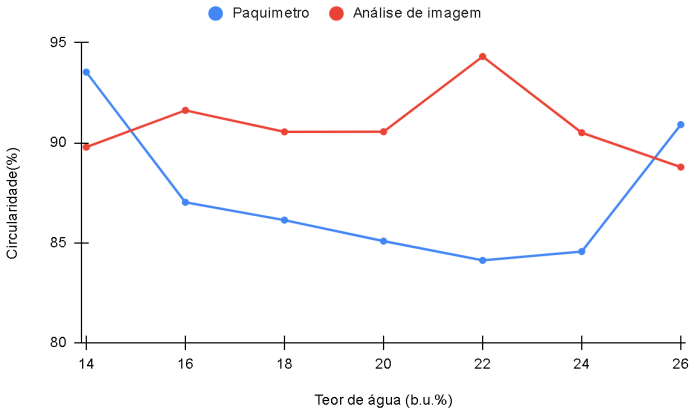


Figura 4- Valores de circularidade, em porcentagem, determinados pela medição com paquímetro digital e com a estimativa por análise de imagens.

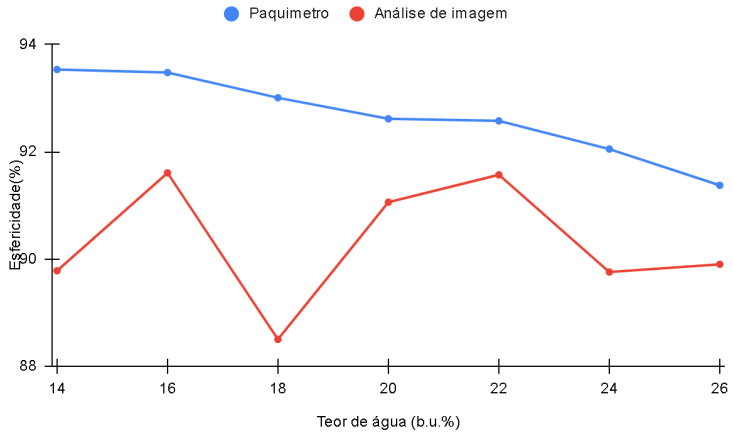


Figura 5- Valores de esfericidade, em porcentagem, determinados pela medição com paquímetro digital e com a estimativa por análise de imagens.

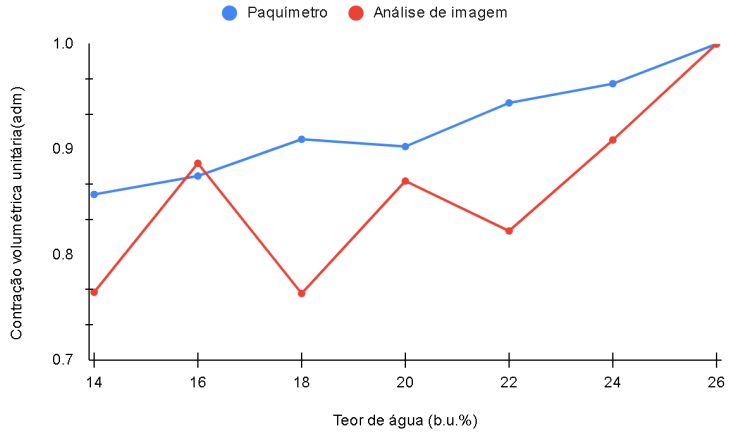


Figura 6-Valores de concentração volumétrica unitária determinados pela medição com paquímetro digital e com a estimativa por análise de imagens.

Na Tabela 3 são mostrados os erros relativos (P) entre a análise de imagens e as medições por paquímetro nas diversas variáveis estudadas.

Tabela 1-Erros observados comparando a análise de imagem a medição no paquímetro, para as variáveis eixos ortogonais, circularidade, esfericidade e contração volumétrica.

Teor de água (b.u%)	a (%)	b (%)	c (%)	Circularidade (%)	Esfericidade (%)	Contração volumétrica (%)
26	5,65	3,00	3,23	2,34	1,61	12,33
24	4,55	2,53	1,02	7,03	2,49	6,10
22	0,41	1,28	3,75	12,12	1,09	2,13
20	4,42	1,14	2,51	6,43	1,68	8,26
18	2,77	2,66	5,77	5,12	4,84	5,74
16	2,69	0,15	10,73	5,28	2,00	13,88
14	3,64	0,72	2,65	4,01	4,01	0,16

Pode-se observar que o maior erro foi na contração volumétrica (13,88%) no teor de águade 16%b.u., e o menor erro (0,16%) na contração volumétrica no teor de água de 14%b.u.Nota-se, também, que as variáveis a,b e esfericidade apresentaram para todos os teores de água Erros relativos menores que 10% corroborando com a utilização do método de análise de imagens para utilização em questões de engenharia, conforme relatado por MADAMBA et al.(1996).Já para as variáveis c e Circularidade erros acima de 10% foram observados somente para os teores de água de 16 e 22% b.u., respectivamente. Esses teores de água são as exceções para utilização do método na engenharia.

Considerações Finais

Nas condições em que foi desenvolvido este trabalho, pode-se concluir que:

- Foi possível a determinação dos parâmetros físicos dos grãos, em ambos os métodos.

- Os erros relativos (mínimo e máximo) obtidos na determinação das propriedade físicas utilizando-se imagens dos eixos ortogonais dos grãos foram de 0,16 e 13,88% para a variável contração volumétrica.

- A análise por imagem de grãos tem a possibilidade de se tornar uma importante ferramenta para as questões que envolvem a engenharia na área de Pós-Colheita de Grãos.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq pela bolsa e a possibilidade de realizar este trabalho, ao meu orientador Ivano Alessandro Devilla pela orientação e por me fornecer os materiais necessários e a Clarissa Dal Molin dos Santos pela ajuda na realização do experimento.

Referências

AMAZONAS, L. Análise mensal soja maio. **Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília**,2018. página 1-2.

ARAUJO, W.D.; GONELI, A.L.D.; SOUZA, C.M.A.; GONÇALVES, A.; VILHASSANTI, H.C.B. Propriedades físicas dos grãos de amendoim durante a secagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.18, n.3, p.279-286, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA, 2009. 395p.

CAMARGO, Â. P.; SENTELHAS, P. C. Avaliação do desempenho de diferentes métodos de estimativa da evapotranspiração potencial no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Campinas, v.5, n.1, p.87–97, 1997.

CORREA, P.C.; RIBEIRO, D.M.; RESENDE, O.; BOTELHO, F.M. Determinação e modelagem das propriedades físicas e da contração volumétrica do trigo, durante a

secagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.10, n.3, p.665–670, 2005.

GODOY, L.J.G.; YANAGIWARA, R.S.; VILLAS BÔAS, R.L.; BACKES, C.; LIMA, C.P. Análise da imagem digital para estimativa da área foliar em plantas de laranja "pêra". **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.3, p.420-424, 2007.

GUEDES, M.A. Características físicas de grãos utilizando processamento digital de imagens. 2010. 376p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

EMBRAPA. Origem e a história da soja no Brasil. https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2017/04/05/origem-e-historia-da-soja-no-brasil/ EMBRAPA, 2017. Acessado em: 25 de mar. de 2020 às 12:00.

MADAMBA et al., 1996 P.S. Madamba, R.H. Driscoll, K.A. Buckle **Thin layer drying characteristics of garlic slices** Journal of Food Engineering, 29 (1996), pp. 75–97

WILLMONT, C.J. On the validation of models. **Physical Geography**, Palm Beach, v.2, n.2, p.184-194, 1981.

Características produtivas do capim Mombaça em função da aplicação de fertilizante fluido

Mateus Rodrigues Ferreira[1*](IC), Cinthya Cristina Fernandes de Resende[1](IC), Nathan Matos Cardoso[1](IC), Andressa Lobo Praxedes Pinheiro[1](IC), Muryllo Correia de Abreu (IC), Franciely de Paiva Azevedo (IC), Fabricio Laurenço Leão Brito[1] (IC), Claudinei Paulo de Lima[2] (PQ), Alessandro José Marques Santos[1](PQ), Clarice Backes[1](PQ)

***Email: mateus-zootecnia@hotmail.com**

1 Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste - São Luís de Montes Belos/GO
2 Faculdade Integradas de Ourinhos – SP

Resumo: As áreas destinadas a pastagem no Brasil apresentam baixo nível de tecnologia, podendo ser um dos principais motivos por boa parte já apresentarem algum nível de degradação. Nos últimos tempos fertilizantes fluídos a base de leonardita tem sido utilizado com mais frequência por produtores de frutas e hortaliças para corrigir a fertilidade do solo, no entanto ainda não se têm dados comprovando a sua eficiência em outras culturas. Objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento e desenvolvimento do capim Mombaça em função de doses do fertilizante fluido a base de leonardita e da adubação convencional e também verificar se a redução da dose recomendada será potencializada pelo uso do produto. Os tratamentos foram constituídos por quatro doses do produto (0; 1; 2 e 4 L ha^{-1}) e dois manejos de adubação, com a dose recomendada de N, P e K e com a metade da dose recomendada. Para altura de plantas no primeiro, segundo e terceiro crescimento houve diferença significativa apenas para a adubação, o efeito do produto foi verificado somente no período de condições mais adversas para o desenvolvimento da cultura.

Palavras-chave: Leonardita, Ácidos Húmicos, Massa verde.

Introdução

Quando comparado a outros países, as áreas destinadas a pastagem no Brasil, apresentam baixa utilização de tecnologia, inclusive a região do Cerrado, que possui valores significativos na produção total, mais precisamente cerca de 40%. Contudo, esta região apresenta um elevado índice de degradação podendo chegar a 80% de

sua área, tendo como principal fator o manejo incorreto das forragens, que poderia propiciar maior aproveitamento das áreas e consequentemente maior produtividade (MELLO et al., 2008).

A região do Cerrado possui estações do ano muito bem definidas, onde a um período de estiagem e um período propicio para o desenvolvimento das plantas, porém, na maioria das propriedades este desenvolvimento é comprometido por baixas condições de fertilidade do solo. Por esta razão, a adubação visa corrigir as deficiências de nutrientes no solo, a fim de potencializar o crescimento das espécies forrageiras (GODOY, 2018).

Ao realizar a correção dos nutrientes do solo através da adubação, é desencadeado uma série de benefícios, passando pelo aumento da qualidade e volume de forragem, que consequentemente permitirá aumento da taxa de lotação e também melhor desempenho produtivo dos animais (MARTHA JÚNIOR e VILELA, 2007). Adubação esta que pode ser realizada com o uso de fertilizantes, podendo ser minerais, orgânicos e/ou organominerais.

Dentro dos adubos orgânicos, a leonardita é um depósito mineral que vem ganhando mercado por conter ácidos húmicos, sendo também classificada como estimulador fisiológico e condicionador de solo (BENITES et al., 2006). O ácido húmico é um dos principais componentes da matéria orgânica dos solos, ele atua de forma direta e benéfica promovendo o crescimento e desenvolvimento das plantas, contudo, não se têm conhecimento das características químicas e físicas deste ácido (DOBBS, 2016).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento e desenvolvimento do capim Mombaça em função de doses do fertilizante fluido a base de leonardita e da adubação convencional e também verificar se a redução da dose recomendada será potencializada pelo uso do produto.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Escola da UEG, Câmpus Oeste, São Luís de Montes Belos/GO a 579 m de altitude, 16° 31' 30'' de latitude sul e 50° 22' 20'' de longitude oeste. A precipitação média anual é de 1785 mm, com 87% concentrada entre os meses de outubro a março, ocorrendo em média 4 meses de déficit hídrico (ALVARES et al., 2014).

O solo utilizado para implantação do experimento é um Latossolo Vermelho distrófico. Para a caracterização química inicial desse solo, foram coletadas amostras em toda a área experimental na profundidade de 0-20 cm. A necessidade de calagem foi determinada pela análise de solo. Utilizamos como forrageira o *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça com 32 parcelas de 2,5X2,5m cada.

Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 4X2, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por quatro doses do produto (0; 1; 2 e 4 L ha^{-1}) e dois manejos de adubação, com a dose recomendada de N, P e K e com a metade da dose recomendada.

O produto utilizado é classificado como fertilizante fluido (a base de Leonardita) para aplicação via solo, apresentando a seguinte composição química: K_2O=1,5%, Carbono Orgânico Total=6%, molibdênio=0,005%, enxofre=1%, aminoácidos=20%, extrato de algas=5%, substâncias húmicas= 10% e tensoativos/surfactantes= 5%. A aplicação foi realizada em uma única dose no momento da semeadura.

A quantidade de P e K aplicada no momento da semeadura foi determinada de acordo com a necessidade da cultura e com a análise de solo, 120 kg kg ha^{-1} de P e 60 kg ha^{-1} de K. A adubação nitrogenada recomendada foi de 50 kg ha^{-1} de N, sempre após o corte da forrageira. Para compor os tratamentos a metade das parcelas receberam a dose cheia e a outra a metade da dose.

Antes de cada corte da forrageira, mediu-se a altura das plantas em aproximadamente 5 pontos na parcela, utilizando régua graduada. Para determinação

da produtividade a planta forrageira foi cortada com tesoura de aço à altura de 40 cm da superfície do solo em um metro útil da parcela. Em seguida o material (massa fresca) foi pesado e apenas uma amostra foi acondicionada em sacos de papel e secas em estufa de circulação e renovação de ar forçada por 72 horas na temperatura de 65 °C. Após esse período determinou-se a massa seca da amostra e por regra de três obteve-se à massa seca total coletada na parcela.

Os dados foram analisados através da análise de variância utilizando o programa Sisvar 4.2. (FERREIRA, 2014). Para as doses de fertilizante fluido foi utilizada a regressão e a comparação da adubação recomendado e da metade da dose através de teste de média.

Resultados e Discussão

Para altura de plantas no primeiro, segundo e terceiro crescimento houve diferença significativa apenas para a adubação, não sendo observado o efeito das doses do produto (Tabela 1). As maiores alturas do capim-mombaça foram observadas quando aplicou-se 100% da adubação recomendada.

Tabela 1. Altura de plantas do capim Mombaça em função dos tratamentos.

Doses	Crescimento							
	1º		2º		3º		4º	
	Adubação		Adubação		Adubação		Adubação	
	50%	100%	50%	100%	50%	100%	50%	100%
	----------cm----------							
0	68,6	102,9	104,2	113,0	99,9	107,0	63,8	62,4
1	68,1	99,4	95,8	115,2	94,2	105,3	56,3	61,3
2	65,3	89,7	95,7	115,8	92,6	107,1	57,1	64,6
4	65,6	97,0	102,1	110,3	95,9	105,1	60,4	58,9
Média	66,9b	97,3ª	99,4b	113,6a	95,7b	106,1ª	59,4	61,8
CV%	19,25		8,79		8,91		5,46	

Letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No quarto crescimento não foi verificada a influência dos tratamentos possivelmente em função do período de avaliação, que corresponde ao inverno seco, onde as plantas se desenvolvem menos em função da falta de chuva e pelas temperaturas mais amenas.

Verifica-se na Tabela 2 que nos cortes 1, 2 e 3 houve efeito somente da adubação, com a maior produtividade quando aplicado 100% da adubação. No quarto corte, que corresponde ao início do período seco houve influência somente das doses do fertilizante fluido (Figura 1), com efeito quadrático com a dose estimada de 2,3 L proporcionando os melhores valores.

Tabela 2. Produtividade do capim Mombaça em função dos tratamentos.

Doses	Cortes								Total	
	1º		2º		3º		4º			
	Adubação		Adubação		Adubação		Adubação		Adubação	
	50%	100%	50%	100%	50%	100%	50%	100%	50%	100%
L ha^{-1}	----------kg ha^{-1}----------									
0	848	1576	2025	3489	3124	3900	957	931	7116	9897
1	770	1857	2639	4331	3029	3419	1119	995	7396	10602
2	869	1060	2229	3911	3333	3580	1026	1672	7457	10224
4	666	1244	2685	4054	2175	3762	1119	1034	6646	10095
Média	788b	1434a	2394b	3946a	2915b	3666a	1055a	1158a	7154b	10205a
CV%	26,95		20,32		21,75		23,38		10,63	

Letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

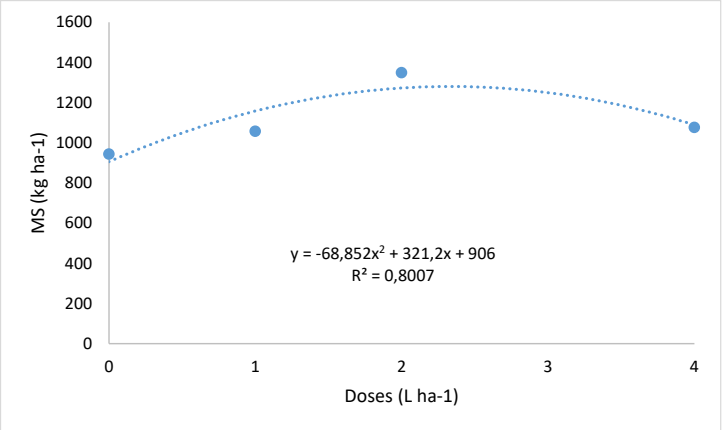


Figura 1. Média da massa seca da parte aérea do capim Mombaça em função das aplicações.

Considerações Finais

O fertilizando fluído a base de leonardita influenciou no desenvolvimento do capim Mombaça apenas no período de escassez de chuva, desta forma as principais diferenças de resultados produtivos foram ocasionadas em decorrência da adubação. A metade da dose de adubo recomendada para adubação não foi compensada pela aplicação do produto.

Agradecimentos

A bolsa de Iniciação Científica do CNPq e toda equipe do Núcleo de Estudos em Agropecuária (NUPAGRO).

Referências

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2014.

BENITES, V. M.; POLIDORO, J. C.; MENEZES, C. C.; BETA, M. **Aplicação foliar de fertilizante organo-mineral e soluções de ácido húmico em soja sob plantio direto**. *Embrapa Solos*, Circular técnica 35, 6p, 2006.

Dobbs, L. B. (5 de agosto de 2016). **Ácido húmico aumenta nodulação e produtividade da soja**.*Redi Fertilizantes* Disponível em: <http://www.redifertilizantes.com.br/acido-humico-aumenta-nodulacao-e-produtividade-da-soja/> Acesso em: 22 set 2020.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide fot its bootstrap procedures in multiple comparisons.

Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

Godoy, I. (18 de janeiro de 2018). **Geração agPastto – Adubar: Vale a pena?** *AgroceresMultimix*: Disponível em: <https://agroceresmultimix.com.br/blog/geracao-agpastto-vale-pena-adubar/> Acesso em: 22 set 2020.

MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. **Cerrado: Uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina: *Embrapa Cerrados*, 2007. Cap. 6. p. 117-144.

MELLO, S.Q.S.; FRANÇA, A. F. S.; LANNA, A. C.; BERGAMASCHINE, A. F.; KLIMANN, H. J.; RIOS, L. C.; SOARES, T. V. Adubação nitrogenada em capim-mombaça: produção, eficiência de conversão e recuperação aparente do nitrogênio. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 935-947, 2008.

Utilização de dados georreferenciados ao estudo do fogo em Unidades de Conservação do Cerrado

Rayne Aparecida Barbosa[1](IC)*, Patrick Thomaz de Aquino Martins[2](PQ)

[1] Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Nordeste - Sede: Formosa, e-mail: rayneap@gmail.com

[2] Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Nordeste - Sede: Formosa.

Resumo: No Cerrado, o uso regular do fogo tem causado impactos nas Unidades de Conservação (UCs), ocasionando o surgimento de estudos ao melhor entendimento desta dinâmica. Tendo como objetivo caracterizar esta produção, no âmbido da literatura científica, o presente trabalho realizou buscas na plataforma Google Acadêmico, de publicações que abordassem a ocorrência de incêndios em UCs do Cerrado utilizando dados georreferenciados. Foram identificados, em 17 diferentes periódicos, trabalhos compreendidos no período de 2006 a 2018. A maioria dos trabalhos abarcou mais de um ano de análise, sendo as UCs do grupo Proteção Integral a mais recorrente, cerca de 85%, com destaque à categoria Parque (Nacional e Estadual), a qual esteve presente em aproximadamente 60% dos trabalhos. Houve predomínio da esfera federal e ausência de UC municipal. O estado de Minas Gerais foi a Unidade da Federação com o mair número de trabalhos e de autores, ambos com 28%.

Palavras-chave: Queima. Incêndio. Sensoriamento remoto. Cienciometria.

Introdução

Unidades de Conservação (UCs) são áreas de preservação, legalmente instituídas pelo Poder Público, que visam a manutenção de determinado ambiente, com características naturais relevantes (BRASIL, 2000).

No Cerrado, em consequência da crescente conversão deste em áreas agrícolas, assistida nas últimas décadas, têm havido constantes impactos nas UCs pela ação frequente de incêndios florestais (MEDEIROS; FIEDLER, 2004).

Diferente das práticas florestais ou atividades agrícolas, onde o fogo é utilizado de forma controlada, atuando como um fator de manejo, o incêndio é todo fogo sem

controle que incide sobre qualquer forma de vegetação, podendo ser provocado pelo ser humano ou por fonte natural (CARREIRO; ALVES, 2016).

O reconhecimento do papel que as UCs possuem na conservação e preservação da natureza, associado às alterações que o fogo pode causar na biodiversidade do Cerrado, vem motivando estudos que abarquem as ocorrências de incêndio nesta classe de áreas protegidas (e.g. FRANÇA et al., 2007; MEDEIROS; FIEDLER, 2004; PAULINO; MARTINS, 2016, PRUDENTE; ROSA, 2010). Apesar do notório interesse, ainda existem lacunas no conhecimento a serem preenchidas em relação ao regime do fogo em Unidades de Conservação do Cerrado, não havendo, por exemplo, conhecimento sobre qual grupo de UC é mais estudado, se de Proteção Integral ou de Uso Sustentável, ou mesmo se há ênfase a alguma categoria, como a Área de Proteção Ambiental (APA), ao Parque ou Floresta Nacional (FLONA).

Considerando a diversidade de possibilidades ao estudo do regime de queima de um determinado espaço geográfico, as geotecnologias (e.g. Sensoriamento Remoto) se destacam por auxiliarem no entendimento espaço-temporal do fenômeno, reduzindo custos, tempo e esforço físico (PAULINO; MARTINS, 2016) e estão, de certo modo, intrinsecamente ligadas aos estudos contemporâneos que objetivam a descrição dos diferentes aspectos do regime do fogo. Assim, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a literatura científica que aborde, a partir de ferramentas geotecnológicas, a ocorrência do fogo em UCs do Cerrado.

Material e Métodos

Foram realizadas buscas *online* de artigos, em lingua portuguesa, disponíveis na plataforma Google Acadêmico, que abordassem a ocorrência de incêndios em UCs do Cerrado a partir de dados georreferenciados. Os seguintes termos foram utilizados:

Unidade de Conservação e fogo ou (OR) queima ou (OR) queimadas ou (OR) incêndios.

Foi realizada uma leitura sistemática dos artigos retornados na busca, extraindo e tabulando as seguintes informações: UC contemplada; Esfera da UC (federal, estadual ou municipal); Grupo da UC (Área de Proteção Ambiental, Parque, etc.); Categoria da UC (Uso sustentável ou Proteção Integral); Unidade da Federação da UC, período (intervalo) de tempo avaliado no estudo; Unidade da Federação em que o primeiro autor está radicado; ano da publicação e periódico.

Resultados e Discussão

Foram encontrados 117 trabalhos que correspondiam com as palavras utilizadas na busca, considerando o período de 1980 a 2018. Anos anteriores a estes não foram avaliados porque a principal tecnologias de tratamento de dados georreferenciados, o Sistema de Informações Geográficas (SIG), se tornou mais acessível na segunda metade da década de 1980, principalmente devido ao desenvolvimento de microprocessadores e, consequentemente, dos computadores (HAMADA; GONÇALVES, 2007).

Após a exclusão de trabalhos que não pertenciam ao tipo de documento desejado (e.g. trabalhos em anais, tutoriais e capítulo de livro), 28 trabalhos foram selecionados para compor a base de dados, sendo possível identificar alguns marcos e tendências.

Apesar do período avaliado à aplicação das tecnologias ao estudo do fogo em UC, o primeiro trabalho encontrado foi publicado apenas no século atual, em 2006, sendo o mais recente em 2018. Foi possível notar um leve aumento de publicações durante este intervalo de tempo, com 2017 sendo o ano mais expressivo, com 7 artigos (Fig. 1).

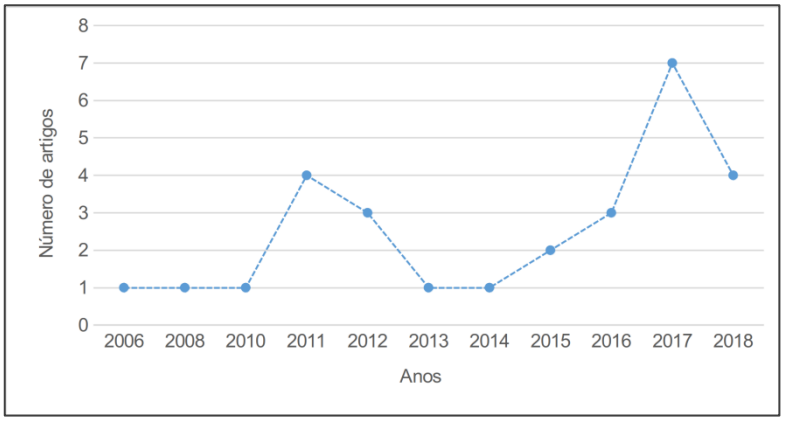


Fig. 1 - Número de artigos, por ano, que abordaram, a partir de ferramentas geotecnológicas, a ocorrência do fogo em UCs do Cerrado, entre 1980 e 2018.

A categoria de Unidades de Conservação mais estudada foi a de Parque, presente em cerca de 61% dos trabalhos, com a de Área de Proteção Ambiental, a de Estação Ecólogica e a de Reserva Biológica aparecendo em seguida, com aproximadamente 9,1% cada (Fig. 2).

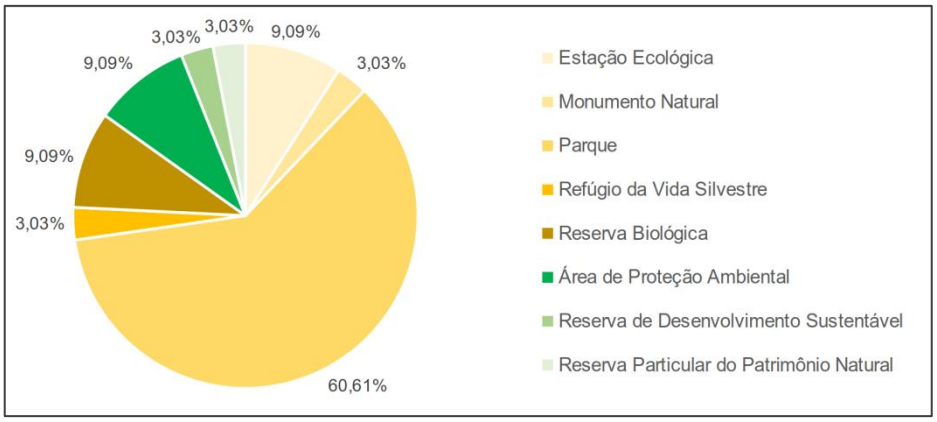


Fig. 2 - Participação das categorias (cores) e grupos (amarelo e verde) de UCs em trabalhos que abordaram, a partir de ferramentas geotecnológicas, a ocorrência do fogo em UCs do Cerrado, entre 1980 e 2018.

A presença acentuada das categorias pertencentes ao grupo de Proteção Integral faz com que este apresente alto percentual de participação nos trabalhos, com quase 85% (Fig 2).

Outro predomínio constatado foi a alta presença percentual de trabalhos que ocoreram em UCs de esfera federal, com 69%, mais do dobro das ocorridas em UCs de esfera estadual, não sendo identificado qualquer trabalho em UC de esfera municipal.

Dentre as revistas, a Revista Brasileira de Cartografia foi a que mais publicou os artigos encontrados, com 4 trabalhos, seguida pela a Revista Biodiversidade Brasileira, com 3 manuscritos. Outras 3 revistas (Caminhos de Geografia, CERNE e Interface) publicaram 2 artigos, enquanto foi registrado 1 artigo em cada uma das quatorze revistas remanescentes. A presença de uma revista de cartografia na primeira posição do quantitativo de artigos por revista está inerentemente relacionada à área da ferramenta utilizada na coleta, análise e apresentação dos dados, ou seja, as geotecnologias, as quais “compõem o escopo de interesse do conteúdo divulgado no periódico” (REVISTA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA, 2020).

Aparentemente há uma relação entre a Unidade da Federação do primeiro autor e a da UC em que o trabalho foi realizado, pois há diversas ocorrências em que ambos apresentam o mesmo quantitativo. Considerando tanto a UF da UC quanto do autor, o estado de Minas Gerais é o que apresenta o maior número, 8 (28%) no total. Apenas 4 trabalhos não abordaram mais de um ano de análise, com os demais compreendendo tanto períodos contínuos quanto intervalos específicos.

Considerações Finais

O entendimento da importância das UCs e da presença do fogo, associados ao maior acesso às geotecnologias, propiciaram, ao longo das duas últimas décadas, aumento no número de publicações relacionadas a estas temáticas, sendo possível identifcar uma defazagem de trabalhos em Unidades de Conservação do grupo Uso sustentável e de esferas estaduais e municipais. Este panorama é preocupante, não

apenas considerando a quantidade de UCs que ainda não foram estudadas mas também pela situação em que os biomas brasileiro têm se encontram em relação à incidêndia do fogo.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de Iniciação Científica (PIBIC) ao primeiro autor.

Referências

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006.

FRANÇA, H.; RAMOS NETO, M. B.; SETZER, A. O Fogo no Parque Nacional das Emas. Ministério do Meio Ambiente. **Série Biodiversidade**, 27, p. 140. 2007.

HAMADA, E.; GONÇALVES, R. R. V. Sistema de Informações Geográficas. *In*: HAMADA, E.; GONÇALVES, R. R. V. **Introdução ao Geoprocessamento**: princípios básicos e aplicação. Documentos 67. Embrapa Meio Ambiente: Jaguariúna, SP. 2007. cap. 2, p. 10-18. Disponível em: http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_67.pdf.

PAULINO, B. G. ; MARTINS, P. T. A. Análise temporal da ocorrência de incêndios florestais no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCaN), Goiás. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, p. 1465-1485, 2016.

MEDEIROS, M. B.; FIEDLER, N. C. Incêndios Florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 157-168. 2004.

PRUDENTE, T. D.; ROSA, R. Detecção de incêndios florestais no Parque Nacional da chapada dos veadeiros e área de entorno. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 11, n. 35, p. 209 - 221, 2010.

REVISTA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 1970- . eISSN: 1808-0936 versão online. Disponível em: http://www.seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/about. Acesso em: 05 out. 2020.

DECLARAÇÃO DE AUTORIA E RESPONSABILIDADE

Eu, Rayne Aparecida Barbosa, de CPF n° 05123458131, residente no endereço Rua Dona Benta – Número 131 / Formosa - GO, declaro, para fins de submissão de trabalho para avaliação e publicação junto ao 7º Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão, da Universidade Estadual de Goiás, que o artigo (ou resumo) Utilização de dados georreferenciados ao estudo do fogo em Unidades de Conservação do Cerrado, é original e de completa autoria dos pesquisadores relacionados como autores do estudo, tendo todos eles equivalente participação no trabalho.

Declaro, também, na qualidade de autor do manuscrito Utilização de dados georreferenciados ao estudo do fogo em Unidades de Conservação do Cerrado, que participei da construção e formação desse estudo, e assumo a responsabilidade pública pelo conteúdo desse.

Local, data

Formosa-GO, 05 de outubro de 2020.

Rayne Aparecida Barbosa

Nome completo e assinatura do autor responsável pela submissão

Termorregulação de Vacas em Lactação ½ e ⅝ Holandês/Gir

Carlos Eduardo Castro de Oliveira[1] (IC)*, Arthur Vieira Martins[2] (IC), Juvenal Matheus da Cruz Lopes[3] (IC), Diogo Alves da Costa Ferro[4] (PQ), Rafael Alves da Costa Ferro[4] (PQ), Bruna Paula Alves da Silva[5] (PQ).

[1] Graduando em Zootecnia, PIBIC/CNPq, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste, Sede: São Luís de Montes Belos, Goiás, kdu_kadu@hotmail.com; [2] Graduando em Zootecnia, PBIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste, Sede: São Luís de Montes Belo s, Goiás; [3] Graduando em Zootecnia, PVIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste, Sede: São Luís de Montes Belos, Goiás; [4] Docente do Curso de Zootecnia, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste, Sede: São Luís de Montes Belos, Goiás; [5] Docente do curso de Medicina Veterinária, Faculdade União de Goyazes, Trindade, Goiás.

A pecuária leiteira está em crescente desenvolvimento e o cenário atual já molda os produtores cada vez mais profissionais abandonando o amadorismo e buscando alternativas para tecnificar seu sistema produtivo. Objetivou-se avaliar a termorregulação de vacas em lactação ½ e ⅝ Holandês/Gir. Foram utilizadas 20 vacas, 10 animais de cada composição genética, sendo estes submetidos a piquetes de Mombaça, rotacionado e irrigado, com livre acesso a água potável e sombreamento natural. Avaliou-se as variáveis ambientais, tais como; temperatura ambiente, umidade relativa do ar, TBS e TBU. As características termorreguladoras foram; temperatura retal; Frequência respiratória, Temperatura de pêlame, índice de conforto de Benezra, número, comprimento e espessura dos pelos, e coloração da epiderme. As vacas mestiças ½ diferiram significativamente em relação aos números e comprimento dos pelos, frequência respiratória, temperatura retal e ICB, com valores de 425,07, 0,98 cm, 43,2 mov. min^{-1}, 38,18ºC e 2,87, respectivamente, e as vacas ⅝ H/G apresentaram 458, 1,02 cm, 45,4 mov. min^{-1}, 38,36ºC e 2,97, para as mesmas variáveis. As vacas em lactação ⅝ HG, demonstraram ser menos adaptável ao clima da propriedade apresentando EP, CP, FR e TR mais elevada que vacas ½ HG.

Palavras-chave: Adaptável. Bovinos de leite. Composição genética. Epiderme. Pelo.

Introdução

A pecuária leiteira brasileira é considerada muito heterogenia possuindo regiões que tem maior porcentual de produção de leite com implementação de alto nível tecnológico e já outras com baixa produtividade devido ao inferior nível

tecnológico, assim o rebanho leiteiro brasileiro é composto de diversas composições genicas de raças bovinas leiteiras (PRADO, 2018).

Desta forma a pecuária leiteira vem a cada ano progredindo para maior produtividade, fazendo assim que mude o sistema de produção tornando sistema intensivo em que requer animais especialistas em produção de leite, para isso foi necessário a introdução e o aprimoramento da genética, reprodução e nutrição do sistema de criação (MELLACE, 2009).

Sabendo deste progresso passou a observar com mais frequência questões relacionada ao bem-estar dos animais, quando os animais não conseguiam expressar seu potencial genético em produção de leite, assim ressaltando a importância da ambiência que pode afetar o conforto térmico principalmente de animais mais apurados de raças Taurinas, em ambientes de clima tropical (PINHEIRO et al., 2015).

E foi através das avaliações e compreensão do conforto térmico que muitas propriedades fizeram a introdução de equipamentos para reduzir o estresse térmico. Para se adaptar a realidade climática de cada região, com foco no conforto térmico dos animais, muitos produtores que não conseguem introduzir tecnologia para o controle do ambiente, devem optar por utilização de animais mestiços (taurino x zebuíno), considerados animais mais adaptados e com boa capacidade produtiva, e ou tolerância quando comparado a animais apurados (BERTONCELLI et al., 2013). Objetivou-se avaliar a termorregulação de vacas em lactação ½ e ⅝ Holandês/Gir.

Material e Métodos

O experimento foi realizado durante os meses de agosto de 2019 a julho de 2020, em uma propriedade leiteira, no município de Turvânia (16º 36’ 29’’ Sul, 50º 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, 2019).

Foram utilizadas 20 vacas mestiças, multíparas, com idades semelhantes, em lactação, com peso médio de 500 kg, divididas em dois grupos genéticos, Holandês (H) Gir (G), sendo dez ½ H + ½ G e dez ⅝ H + ⅜ 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.

Todos os animais foram submetidos à 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, durante o período seco do ano. No período chuvoso, foram submetidas aos mesmos piquetes, recebendo suplementação concentrada com 22% de PB. Foi fornecido sal mineral à vontade durante todo o ano, e todos os animais tiveram livre acesso à água potável e sombreamento natural.

As vacas foram ordenhadas duas vezes ao dia, ordenha mecânica do tipo balde ao pé, sendo a primeira ordenha as 5h e a segunda as 16h. Durante o período experimental, foram coletados os dados das características comportamentais, produtivas e termorreguladoras em um intervalo de 15 dias.

Com o auxílio de psicrômetros e datalogger foram coletadas a temperatura ambiente, umidade relativa do ar, 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 x TBU + 41,5. Foi utilizado um termômetro de globo negro para aferição da temperatura de globo (Tg) e temperatura de ponto de orvalho (Tpo), utilizados para determinar o índice de temperatura de globo e umidade

(ITGU), pela formula ITGU = Tg + 0,36 x Tpo + 41,5. A avaliação ambiental foi realizada quinzenalmente, três vezes durante o dia, as 8h, 13h e 17h.

As características termorreguladoras foram compostas de temperatura retal (TR, ºC), frequência respiratória (FR, mov. min^{-1}), temperatura de superfície (TS, ºC), índice de conforto de Benezra (ICB), número, comprimento e espessura dos pelos, e coloração da epiderme.

A temperatura retal foi aferida no momento da ordenha por meio de um termômetro digital inserido no reto do animal, por um tempo médio de três minutos. A frequência respiratória e temperatura de superfície, foram avaliados às 8h, 13h e 17h, de forma que não influencie o comportamento dos animais. O registro da FR foi pela contagem dos movimentos do flanco durante um minuto.

A aferição da temperatura de superfície dos animais foi realizada com o auxílio de um termômetro de infravermelho, nas regiões abaixo dos olhos, peito, tábua do pescoço, costelas, flanco, garupa e úbere, para o cálculo da média da TS.

Com os valores de TR e FR, foi determinado o índice de conforto de Benezra (ICB), uma técnica de alta confiabilidade para aferir a tolerância ao calor, com o objetivo de identificar ou comparar raças e linhagens mais adaptadas, e também de entender as mudanças fisiológicas envolvidas na termólise. O ICB foi obtido pela fórmula: ICB= TR/38,33 + FR/23. Nos resultados obtidos os valores próximos a dois (2,0) representarão alto grau de adaptabilidade ao meio ambiente; e valores maiores podem representar um menor grau de adaptabilidade.

O número, comprimento e espessura dos pelos, bem como a coloração da epiderme, foram verificados na região mediana da coxa, após a aferição da TR. 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) 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 dois tratamentos e dez repetições. Com as variáveis ambientais e as características comportamentais, produtivas, reprodutivas e termorreguladoras de vacas leiteiras ½ e ⅝ 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

Os fatores climáticos são influenciáveis na ativação do mecanismo de homeostasia animal, ou seja, mecanismos fisiológicos são ativados pelo organismo com o intuito dos animais se encontrarem dentro da faixa da zona de conforto térmico, porém como o Brasil é um país de predominância climática tropical, geralmente os animais tende a objetivar em reduzir o estresse calórico (BERTONCELLI et al., 2013).

Ao referenciar as variáveis climáticas que estão na tabela 1, a temperatura do ar da propriedade leiteira do referente estudo se encontra dentro da ZCT de bovinos leiteiros mestiços, sabendo que está variável climática tem como referência de 7°C a 35°C, o que reafirma que os animais se encontra na ZCT (SANTOS et al., 2018).

A umidade relativa do ar que grande influência nas questões de dissipação de calor principalmente o mecanismo de sudorese, segundo Brettas (2017), a variação ideal é de 50 a 70% o que afirmaria que o ambiente do presente estudo está dentro do padrão recomendado para o conforto térmico de bovinos leiteiros.

Ao juntar essas variáveis climáticas já discutidas, tem-se o ITU que também correlaciona questões ambientais e conforto térmico animal, sabe-se que neste índice há uma classificações que são: brando (72-78), moderado (79-88) e severo (89-98), que no estudo de Araujo (2017), animais ⅝ HZ apresentaram aumento da

FR com valores de ITU a partir de 76% o que ao confrontar, o estudo presente estaria classificado como moderado, ou seja, indica que o ambiente está moderadamente estressante para os animais avaliados.

Entretanto há outro índice de análise de conforto térmico mais precisos, que é o ITGU aderindo os efeitos de radiação, umidade, escoamento do ar e temperatura de bulbo seco, sendo que os valores recomendáveis para o conforto térmico de vacas leiteiras é de até 74%, valores de 75-78% é um indicativo de alerta quanto ao ambiente, 79-84% perigo e acima deste é de emergência (NASCIMENTO et al., 2013). Assim afirmar que ITGU da propriedade leiteira do presente estudo, apresentou ambiente estressante para as vacas leiteiras avaliadas, ou seja, no indicativo de perigo quanto ao ambiente.

Tabela 1 – Características climáticas da propriedade leiteira.

Característica climática	Valores
Temperatura do ar (°C)	29,84
Umidade Relativa do ar (%)	58,84
ITU (%)	79,08
ITGU (%)	81,32

ITU= Índice de temperatura e umidade; ITGU= Índice de temperatura de globo negro.

Visto que os indicativos ambientais são influenciáveis ao conforto térmico dos animais, o que apresenta correlação as características termorreguladoras apresentadas na tabela 2, em que os bovinos que apresentam epiderme e pelame pigmentados principalmente de coloração preta tende a ser mais tolerantes a radiação solar, ou seja, adaptados ao clima (REZENDE et al., (2015).

No estudo de Cruz (2015), afirma que animais cruzados com menor proporção genica da raça holandês apresentou pelame menos espesso e curto, um indicativo de adaptabilidade ao clima por favorecer a termólise. Dentro das

características de pelame este autor apresentou valores para ½ HG (NP 464,59, CP 1,38 mm e EP 0,53 mm), já para os animais ⅝ HG (NP 223,79, CP 2,49 mm e EP 0,68 mm), resultados diferentes do presente estudo, porém em ambos os animais ½ HG apresentou serem mais adaptados ao clima.

Tabela 2 – Características termorreguladoras de vacas em lactação ½ HG e ⅝ HG.

Características Termorreguladoras	Composição Genética[1]		p[2]	CV%[3]
	½ H + ½ G	⅝ H +⅜ G		
Número de pelos	425,07b	458,00a	< 0,05	12,46
CP (cm)	0,98b	1,02a	<0,05	19,84
EP (mm)	0,12a	0,13a	0,594	1,96
TS (ºC)	33,24a	33,84a	0,697	6,58
FR (mov. min^{-1})	43,20b	45,40a	<0,05	20,02
TR (ºC)	38,18b	38,36a	<0,05	1,35
ICB	2,87b	2,97a	<0,05	2,59

[1] Variáveis seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem do nível de 5% pelo teste de Tukey;. [2] valor de probabilidade do teste F da análise de variância; [3]Coeficiente de variação; CP = Comprimento de pelos. EP = Espessura de pelos. TS = Temperatura de superfície. FR = Frequência respiratória. TR = Temperatura retal.

Visando a homeostasia o primeiro mecanismo fisiológico a ser ativado pelo animal quando se encontra em estresse calórico é a frequência respiratória, em que no estudo de Barros Junior et al. (2015), avaliando vacas mestiças HG obteve uma variação de 49,57 a 58,10 mov. min^{-1} sabendo que o ideal é de 42 a 60 mov. min^{-1}.

Entretanto no estudo de Passini et al. (2014), em que avaliou vacas ½ HG e ⅝ HG na região do centro-oeste, demonstrou 45 mov. min^{-1} e 46 mov. min^{-1}, respectivamente, valores próximo do presente estudo que foi de 43,20 mov. min^{-1} e 45,40 mov. min^{-1}, respectivamente.

Sabendo que após o aumento da FR eleva-se a TR, em que segundo Araújo et al. (2016), a normalidade dos bovinos leiteiros é de 38,3°C embora outros autores afirma uma temperatura de 39,3°C, no presente estudo ambas composições genicas

avaliadas está próximas ao ideal de conforto térmico, porem houve diferença significativa entre ambas.

Outra característica fisiológica avaliada para estresse calórico é a TS, em que segundo Nascimento et al. (2013), afirma que uma TS adequada para bovinos é de 31,6°C e 34,7°C, já Cruz (2015), apresentou em seu estudo TS para vacas ½ HG e ⅝ HG, respectivamente de 30,13°C e 30,35°C. Demonstrando que no presente estudo os animais de ambas composições genicas, apresenta valores um pouco acima do autor confrontado, porem dentro da TS adequada para bovinos.

Considerações Finais

As vacas em lactação ⅝ HG, demonstraram ser menos adaptável ao clima da propriedade apresentando EP, CP, FR e TR mais elevada que vacas ½ HG.

Referências

ARAUJO, J., I., M.; ARAUJO, A., C.; FONSECA, W., J., L.; JUNIOR, C., P., B.; LUZ, C., S., M.; ARAUJO, J., M.; FARIAS, L., A.; JUNIOR, S., C., S. Efeitos das variáveis climáticas sobre características fisiológicas de vacas mestiças (Holandês x Gir) em lactação. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, 2016, n. 14, p. 185-193.

ARAUJO, L., M. **Influência do ambiente térmico sobre variáveis fisiológicas de termorregulação de novilhas leiteiras mestiças em recria a pasto.** 2017, 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Médica Veterinária) – UFU/MG, Uberlândia, 2017.

BARROS JUNIOR, C., P.; LUZ, C., S., M.; FONSECA, W., J., L.; SOUZA, G., G., T.; JUNIOR, S., C., S. Avaliação da influência do clima via características

termorreguladoras de vacas leiteiras nos períodos seco e chuvoso do ano em Bom Jesus Piauí. **PUBVET**, Londrina, 2012, v. 6, n. 35.

BERTONCELLI, P.; MARTIN, T., N.; ZIECH, M., F.; PARIS, W.; CELLA, P., S. Conforto térmico alterando a produção leiteira. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Goiânia, 2013, v. 9, n. 17, p. 762.

BRETTAS, P., K., M. **Escolha do índice de estresse térmico e da origem dos dados do ambiente térmico para avaliar o estresse por calor em bovinos leiteiros em ambiente tropical.** 2017, 89 f. Dissertação (Mestrado) – UFU/MG, Uberlândia, 2017.

CRUZ, P., F., F. **Efeito da composição genética nas características de termorregulação em vacas girolando em Tapira, MG.** 2015, 47 f. Dissertação (Mestrado) – UFU/MG, Uberlândia, 2015.

DB-CITY. **Turvânia**. Disponível em: http://pt.db-city.com/Brasil--Goi%C3%A1s--Turv%C3%A2nia. Acesso em 20 de março de 2019.

MELLACE, E., M. **Eficiência da área de sombreamento artificial no bem-estar de novilhas leiteiras criadas a pasto.** 2009, 95f. Dissertação (Mestrado) – ESALQ/SP, Piracicaba, 2009.

NASCIMENTO, G., V.; CARDOSO, E., A.; BATISTA, N., L.; SOUZA, B., B.; CAMBUÍ, G., B. Indicadores produtivos, fisiológicos e comportamentais de vacas de leite. **Revista ACSA**, Campina Grande, 2013, v. 9, n. 4, p. 28-36.

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

PINHEIRO, A., C. (Ed). Características anatomofisiológicas de adaptação de bovinos leiteiros ao ambiente tropical. **AGROTEC**, 2015, v. 36, p. 280-293.

PRADO, D., M., B. **Temperatura corporal e comortamento de vacas leiteiras em pastejo**. 2018. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – UFU/MG, Uberlândia, 2018.

REZENDE, S., R.; MUNHOZ, S., K.; NASCIMENTO, M., R., B., M.; GUIMARÃES, J., L., N. Características de termorregulação em vacas leiteiras em ambiente tropical: revisão. **Vet. Not**, Uberlândia, 2015, v. 21, n. 1, p. 18-29.

SANTOS, L., V.; CARVALHO, C., C., S.; RUAS, J., R., M.; DINIZ, T., A.; SILVA, E., A.; MOREIRA, S., J., M. Impacto do microclima sobre a fisiologia, pelame e produção de leite de vacas lactantes em diferentes estações do ano. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Larges, 2018, v. 17, n. 3, p. 368-376.

SILVA, R. G. **Introdução á Bioclimatologia Animal.** São Paulo: Nobel, 2000. 286p.

ESPECTRO DE GOTAS E DEPOSIÇÃO DE CALDA EM FUNÇÃO DAS PONTAS E PRESSÃO DE TRABALHO EM PULVERIZADORES COSTAIS

Gessiane Souza de Araujo[1](IC)*, Elton Fialho dos Reis[2](PQ)

[1]Graduanda em Engenharia Agrícola, UEG, Câmpus Anápolis, GO, araujogeng@gmail.com
[2]Engenheiro Agrícola, Doutor em Engenharia Agrícola, UEG, Câmpus Anápolis, GO

Resumo: Objetivou-se avaliar o espectro de gotas em caldas de pulverização com uso de diferentes pontas e pressões de trabalho em pulverizadores costais. O experimento foi realizado no Laboratório de Engenharia Agrícola, pertencente ao Câmpus Central, Sede Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual de Goiás. A obtenção do tamanho real das gotas foi realizada de forma direta, por meio de um analisador de partículas por imagens Shadow Sizer e de forma indireta, por meio de etiquetas de papel hidrossensíveis (76 x 26 mm). O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente ao acaso, com esquema fatorial 3x3 (pontas de pulverização x pressão de trabalho), com 4 repetições. A ponta de pulverização APM Amarela apresentou maior DMV, AR e menor percentual de volume de gotas menores que 150 µm na pressão de 2 kgf cm^{-2}, quando avaliadas por meio do analisador de partículas. A ponta 110 02 AD apresentou maior DMV e menor percentual de volume de gotas menores que 100 µm para as pressões de trabalho de 1,5 e 2,0 kgf cm^{-2}, quando avaliadas por meio de etiquetas de papel hidrossensíveis. O espectro de gotas por meio do analisador de partículas por imagens mostrou-se rápida e precisa.

Palavras-chave: Analisador de partículas, Deriva, DMV, Tecnologia de aplicação.

Introdução

O Brasil possui mais de 7 milhões de imóveis rurais, dos quais cerca de um terço são menores que 10 ha (BRASIL, 2015). As propriedades de menor área utilizam nos cultivos, prioritariamente, máquinas menores como os equipamentos portáteis, nos quais se insere o pulverizador costal manual (KIENZLE et al., 2013). De acordo com Casali (2015), este equipamento também é visto em propriedades maiores, pois o pulverizador costal é útil em várias atividades na agricultura.

Além de conhecer o produto a ser aplicado é fundamental conhecer também a forma de aplicação para garantir que o produto alcance o alvo de forma eficiente minimizando as perdas por deriva ou escorrimento (MADUREIRA et al., 2015). O pulverizador costal manual tem muita variação de pressão em um curto período, o

que gera variação no volume aplicado, no tamanho de gotas e consequentemente na uniformidade da aplicação (GABRIEL & BAIO, 2013).

A seleção das pontas de pulverização é uma das maneiras de se obter maior cobertura do ingrediente ativo sobre o alvo biológico (TORMEN et al., 2012). Podem ser consideradas um dos componentes mais importantes dos equipamentos para aplicação de produtos fitossanitários. Uma escolha bem feita pode garantir a eficiência da aplicação, bem como a eficácia do produto (SASAKI et al., 2016).

O tamanho das gotas é modificado pelo modelo da ponta, alteração da pressão de trabalho ou mesmo pela adição de adjuvantes à calda aplicada, e esse tamanho influencia a capacidade da pulverização em cobrir o alvo e penetrar na massa foliar (BAIO et al., 2015). A correta aplicação de produtos fitossanitários é possível quando se dispõe de pontas de pulverização que propiciem distribuição transversal homogênea e espectro de gotas uniforme e de tamanho adequado (CUNHA e SILVA, 2010).

As pontas de pulverização de jato plano trabalham à uma pressão mais baixa e por isso tendem a produzir gotas grossas ou mais pesadas, que reduzem a perda por deriva e evaporação (Cunha e Peres, 2010).

Objetivou-se avaliar espectro de gotas em caldas de pulverização com uso de diferentes pontas e pressões de trabalho em pulverizadores costais.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Engenharia Agrícola, pertencente ao Câmpus Central Sede Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual de Goiás – UEG, Anápolis/GO.

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente ao acaso, com esquema fatorial 3x3 (pontas de pulverização x pressão de trabalho), com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos de três pontas (11002 AD, DF 0.5 e APM amarela) e três pressões de trabalho que foram fornecidas por meio de uma

válvula controladora de pressão da marca jacto ecovalve (1, 1,5 e 2 kgf cm^{-2}). A calda de pulverização utilizada foi água.

Tabela 1. Pontas de pulverização, faixas de pressões utilizadas e vazão determinada em laboratório.

Pontas	Vazão (L min^{-1})		
	1,0 kgf cm^{-2}	1,5 kgf cm^{-2}	2,0 kgf cm^{-2}
110 02 AD	0,52	0,66	0,63
DF 0.5	0,25	0,33	0,32
APM AMARELA	0,58	0,72	0,71

Fonte: Elaborado pelo autor.

A obtenção do tamanho real das gotas foi realizada por meio de um analisador de partículas por imagens Shadow Sizer (Dantec Dynamics Inc., Skovlunde, Dinamarca). A caracterização foi realizada em tempo real pelo software Dynamic Studio versão 2016, que foi calibrado antes com uma escala conhecida. O sistema analisou o espectro de gotas a partir da sombra projetada pelas partículas captadas pela câmera, a qual foi posicionada opostamente à fonte de iluminação (LED). A partir do processamento da média de 20 imagens captadas pela câmera, o diâmetro e o volume das gotas foram identificados, técnica chamada de Particle/Droplet Image Analysis (PDIA) (GULER et al., 2007; CUNHA et al., 2019). A câmera digital utilizada foi uma FlowSense EO (4 Mega pixels), 2352 x 1768 pixels e frequência de 41 frames por segundo, com lentes Zeiss Rokinon 100mm f/2.8 Macro Lens. As gotas foram avaliadas em local fechado, sem influência do vento, com temperatura variando de 25 a 30 graus e umidade variando de 50 a 60%, a 0,5 m de altura em relação à ponta de pulverização e o ponto de leitura, de forma que a medição contabilizasse as gotas de forma transversal ao jato, produzido no pulverizador costal manual.

Ainda, foram avaliados o espectro de gotas no pulverizador costal de forma indireta por meio de etiquetas de papel hidrossensíveis (76 x 26 mm). Em cada ponto de coleta foram depositadas etiquetas de papel hidrossensível (WOLF e

FROGBERG, 2002) situadas sobre um suporte em local sem influência do vento com temperatura variando de 25 a 30 graus e umidade variando de 50 a 60%.

Após pulverização as etiquetas de papel hidrossensíveis foram identificadas, armazenadas e depois escaneadas por um scanner, modelo HP DeskJet F4180, utilizando uma resolução de 600 DPI e analisadas com o uso do software "CIR" (Conteo y tipification de impactos de pulverización), onde foram determinados o diâmetro da mediana volumétrica (DMV), amplitude relativa (AR), percentagem de volume de gotas menores que 150 micras.

As variáveis foram submetidas à análise de variância pelo teste de F, a 5% de probabilidade, os tratamentos que apresentaram diferença significativa tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey. Em todos os procedimentos estatísticos descritos foi utilizado o programa SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Os valores do diâmetro da mediana volumétrica (DMV), amplitude relativa (AR) e a percentagem de gotas menores que 150 µm (% < 150 µm) analisados por meio do analisador de partículas, são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Síntese da análise de variância para o diâmetro da mediana volumétrica (DMV), amplitude relativa (AR) e % volume de gotas menores que 150 µm (% < 150), obtidos por meio do analisador de partículas.

FV	GL	QM		
		DMV	AR	% < 150
PONTA	2	3746.69*	0.119	16.67*
PRESSÃO	2	185.36	0.247*	4.00*
PRESSÃO*PONTA	4	517.53*	0.130*	6.13*
ERRO	27	62.47	0.023	0.24
TOTAL	35			
CV (%)		2.29	5.65	3.79
Média Geral		345.03	2.68	13.03

* Significativo à 5% de probabilidade. FV: Fator de variação; GL: Grau de Liberdade; QM: Quadrado médio; CV: Coeficiente de variação.

Como mostrado na Tabela 2, houve interação significativa entre as pontas de pulverização e as pressões de trabalho para o diâmetro da mediana volumétrica (DMV), assim foi feito o desdobramento da interação mostrada na Tabela 3.

Tabela 3. Médias do diâmetro da mediana volumétrica (DMV) para os diferentes tipos de pontas de pulverização avaliadas por meio do analisador de partículas, nas pressões de 1, 1,5 e 2 kgf cm^{-2}.

PRESSÃO (kgf cm^{-2})	PONTAS					
	110 02 AD		DF 0.5		APM AMARELA	
1,0	334.25	a B	342.50	a A B	354.75	b A
1,5	328.50	a B	341.75	a A B	355.25	b A
2,0	328.50	a B	335.75	a B	384.00	a A

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha, não diferem estatisticamente, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A ponta de pulverização APM amarela gerou gotas maiores de DMV, quando comparada a ponta 110 02 AD de jato leque, essa diferença também é verificada na ponta DF 0.5 quando pulverizada na pressão de 2 kgf cm^{-2}. Essa diferença ocorreu porque a ponta (APM amarela) é recomendada para gerar gotas grandes minimizando a deriva causada pelos ventos.

No entanto, apesar das pequenas diferenças, as pontas estudadas se mostraram eficazes na redução da deriva, pois se baseando nas especificações do Conselho Britânico de Proteção de Cultivos (BCPC) e de acordo com a norma da Associação Americana de Engenheiros Agrícolas e Biólogos (Asabe) S572.1, apresentaram tamanho de gotas grossas (218 > 349 µm) e muito grossas (349 > 428 µm), que são satisfatórias quando usadas em regiões com vento, promovendo redução na deriva.

Os valores da amplitude relativa apresentaram influência significativa entre as pontas de pulverização e as pressões de trabalho, na tabela 4 são apresentados o desdobramento das interações.

Tabela 4. Médias da amplitude relativa (AR) para os diferentes tipos de pontas de pulverização avaliadas por meio do analisador de partículas, nas pressões de 1, 1,5 e 2 kgf cm^{-2}.

PRESSÃO (kgf cm^{-2})	PONTAS					
	110 02 AD		DF 0.5		APM AMARELA	
1,0	2.64	a A	2.60	a A	2.57	b A
1,5	2.58	a A	2.57	a A	2.62	b A
2,0	2.61	a B	2.74	a B	3.19	a A

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha, não diferem estatisticamente, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As pontas estudadas (110 02 AD, DF 0.5 e APM AMARELA) quando pulverizadas com as pressões de 1 e 1,5 kgf cm^{-2} apresentaram valores homogêneos de amplitude relativa e não diferiram significativamente entre si, quanto menor for à amplitude relativa maior será a homogeneidade da população de gotas, conforme Minguela & Cunha (2017). Já na pressão de 2 kgf cm^{-2}, a ponta de jato defletor APM amarela, apresentou o maior valor de AR, consequentemente, menos homogênea.

Os valores do percentual de volume de gotas menores que 150 µm apresentaram influência significativa entre as pontas de pulverização e as pressões de trabalho, na tabela 5 são apresentados o desdobramento das interações.

Tabela 5. Médias do percentual de volume de gotas menores que 150 µm (%<150), para os diferentes tipos de pontas de pulverização avaliadas por meio do analisador de partículas, nas pressões de 1, 1,5 e 2 kgf cm^{-2}.

PRESSÃO (kgf cm^{-2})	PONTAS					
	110 02 AD		DF 0.5		APM AMARELA	
1	13.86	a A	13.30	a A B	12.94	a B
1.5	13.98	a A	13.32	a A B	12.79	a B
2	14.06	a A	13.63	a A	9.39	b B

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha, não diferem estatisticamente, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A ponta de jato defletor APM amarela, quando utilizada com a pressão de 2 kgf cm^{-2} tem menor percentual de volume de gotas menores que 150 µm, apresentando menor risco de perdas por deriva, resultado já esperado por ter

apresentado gotas maiores de DMV. Assim, essa ponta é mais indicada em aplicações com condições adversas de vento, por oferecer 33,21 e 31,11% de volume de gotas menores que 150 µm (%<150), quando comparada à 110 02 AD e DF 0.5 na mesma pressão (2kgf cm^{-2}), respectivamente, gotas finas são mais arrastadas pelo vento e causam problemas com contaminação de outras áreas, além de evaporarem antes de atingirem o alvo, conforme Baesso et al. (2014). Já para a ponta APM amarela a maior pressão de trabalho apresentou menor amplitude relativa, com gotas mais homogêneas.

Os valores do diâmetro da mediana volumétrica (DMV), amplitude relativa (AR), percentagem de gotas menores que 100 µm (% < 100 µm) analisados por meio de etiquetas hidrossensíveis e a deposição, são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Síntese da análise de variância para o diâmetro da mediana volumétrica (DMV), amplitude relativa (AR) e % volume de gotas menores que 100 µm (% < 100) obtidos por meio de etiquetas hidrossensíveis.

FV	GL	QM		
		DMV	AR	% < 100
PONTA	2	16800.32*	0.167	351.76*
PRESSÃO	2	1415.55*	0.132	18.42
PRESSÃO*PONTA	4	685.28*	0.075	78.93*
ERRO	27	184.88	0.056	17.67
TOTAL	35			
CV (%)		7.13	23.46	49.32
Média Geral		190.68	1.01	8.52

* Significativo à 5% de probabilidade. FV: Fator de variação; GL: Grau de Liberdade; QM: Quadrado médio; CV: Coeficiente de variação.

Como mostrado na Tabela 6, houve interação significativa entre as pontas de pulverização e as pressões de trabalho para o diâmetro da mediana volumétrica (DMV), assim foi feito o desdobramento da interação mostrada na Tabela 7.

Tabela 7. Médias do diâmetro da mediana volumétrica (DMV) para os diferentes tipos de pontas de pulverização avaliadas por meio de etiquetas de papel hidrossensíveis, nas pressões de 1, 1,5 e 2 kgf cm^{-2}.

PRESSÃO (kgf cm^{-2})	PONTAS					
	110 02 AD		DF 0.5		APM AMARELA	
1	241.64	a A	184.54	a B	181.06	a B
1.5	245.54	a A	174.42	a B	146.02	b C
2	211.92	b A	171.74	a B	159.26	a b B

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha, não diferem estatisticamente, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A ponta de pulverização 110 02 AD, apresentou maiores médias de DMV quando comparadas ás pontas DF 0.5 e APM Amarela, apresentando tamanho de gotas grossas (218 > 349 µm) (Asabe) e menos susceptíveis a exoderiva, as demais pontas apresentaram gotas mais finas e mais susceptíveis à evaporação. Já quando alterada a pressão de trabalho para 2 kgf cm^{-2}, a ponta 110 02 AD apresentou menor DMV e a ponta APM Amarela não apresentou diferença com as demais pontas avaliadas.

Os valores do percentual de volume de gotas menores que 100 µm (% < 100) apresentaram influência significativa entre as pontas de pulverização e as pressões de trabalho, na tabela 8 são apresentados o desdobramento das interações.

Tabela 8. Médias do percentual de volume de gotas menores que 100 µm (% < 100), para os diferentes tipos de pontas de pulverização avaliadas por meio de etiquetas de papel hidrossensíveis, nas pressões de 1, 1,5 e 2 kgf cm^{-2}.

PRESSÃO (kgf cm^{-2})	PONTAS					
	110 02 AD		DF 0.5		APM AMARELA	
1	6.24	a A	9.07	a A	8.28	b A
1.5	3.70	a B	6.1	a B	20.16	a A
2	3.37	a B	4.23	a B	15.55	a b A

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha, não diferem estatisticamente, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A ponta APM amarela apresentou maior percentual de volume de gotas menor que 100 µm (% < 100) nas pressões de 1,5 e 2 Kgf cm^{-2}, comparada com as pontas 110 02 AD e DF 0,5. Já as pressões de trabalho utilizadas não apresentaram influência significativa para as pontas 110 02 AD e DF 0.5. Para a ponta APM Amarela houve redução do percentual de volume de gotas menor 100 µm (% < 100) quando comparamos a pressão de 1,5 e 1,0 kgf cm^{-2}.

Considerações Finais

A ponta de pulverização APM Amarela apresentou maior DMV, AR e menor percentual de volume de gotas menores que 150 µm (% < 150 µm) na pressão de 2 kgf cm^{-2}, quando avaliadas por meio do analisador de partículas.

A ponta 110 02 AD apresentou maior DMV e menor percentual de volume de gotas menores que 100 µm (% < 100 µm) para as pressões de trabalho de 1,5 e 2,0 kgf cm^{-2}, quando avaliadas por meio de etiquetas de papel hidrossensíveis.

O espectro de gotas por meio do analisador de partículas por meio de imagens mostrou-se rápida e precisa.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela concessão da bolsa de iniciação científica e tecnológica.

Referências

BAESSO, M.M.; TEIXEIRA, M.M.; RUAS, R.A.A.; BAESSO, R.C.E. Tecnologias de aplicação de agrotóxicos. **Revista Ceres**, Viçosa, v.61, n.7, p.780-785, 2014.

BAIO, F.H.R.; GABRIEL, R.R.F.; CAMOLESE, H.S. Alteração das propriedades físico-químicas na aplicação contendo adjuvantes. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, Tupã, v.9, n.2, p.151-161, 2015.

BRASIL. Cadastro Rural. **Cadastro de Imóveis Rurais (Cafir) da RFB conta com aproximadamente 7.442.515 imóveis ativos**. 2015. Disponível em: <http://www.cadastrorural.gov.br/estatisticas/cafir-cadastro-de-imoveisrurais/copy_of_total-de-imoveis-ativos-no-cadastro-de-imoveis-rurais-cafir-darfb-sao-7-442.515>. Acesso em: 19 mar. 2019.

CASALI, A. L. **Mechanization for rural development: A review of patterns and progress**. 2015. 127 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

CUNHA, J. P. A. R. da; PERES, T. C. M. Influência de pontas de pulverização e adjuvante no controle químico da ferrugem asiática da soja**. Acta Scientiarum Agronomy**, Londrina, v.32, p.597-602, 2010.

CUNHA, J. P. A. R. da; REIS, E.F.; ASSUNÇÃO, H. H.T.; LAMDIM, T. N. Evaluation of droplet spectra of the spray tip ad 11002 using different Techniques. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.39, n.4, p.476-481, 2019.

CUNHA, J.P.A.R.; SILVA, R.A.M. Uniformidade de distribuição volumétrica de pontas de pulverização em função da pressão de trabalho e altura da barra. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.26, n.1, p.52-58, 2010.

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

GABRIEL, R.R.F.; BAIO, F.H.R. Interação entre pressão e tamanho de gota por instrumentação eletrônica em pulverizador pressurizado por CO2. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.43, n.2, p.164-169, 2013.

GULER, H.; ZHU, H.; OZKAN, H. Spray characteristics and drift reduction potential with air induction and conventional flat-fan nozzles. **Transaction of the ASAE**, Saint Joseph, v.50, n.3, p.754-754, 2007.

KIENZLE, J.; ASHBURNER, J. E.; SIMS, B. G. **Mechanization for rural development: A review of patterns and progress**. v. 20. Rome: FAO, 2013. 364 p.

MADUREIRA, R. P.; RAETANO, C. G.; CAVALIERI, J. D. Interação pontas-adjuvantes na estimativa do risco potencial de deriva de pulverizações. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, p.180-185, 2015.

MINGUELA, J. V. CUNHA, J.P.A.R. **Manual de aplicação de produtos fitossanitários.** Viçosa – MG: Aprenda fácil editora, 2017, cap. 4, p. 146.

SASAKI, R.S.; TEIXEIRA, M.M.; MACIEL, C.F.S.; ALVARENGA, C.B.; FORASTIERE, P.R. espectro das gotas produzidas por pontas de jato plano duplo defasado com indução de ar. **Revista Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.24, n.3, p.211-218, 2016.

TORMEN, N.R.; SILVA, F.D.L.; DEBORTOLI, M.P.; UEBEL, J.D.; FÁVERA, D.D.; BALARDIN, R.S. Deposição de gotas no dossel e controle químico de *Phakopsora pachyrhizi* na soja. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.16, n.7, p.802-808, 2012.

A Questão dos Valores nas Histórias em Quadrinhos de Fantar

Sara Ranna Corrêa Martins* (IC) sararanna@hotmail.com

Edmilson Ferreira Marques (PQ)

Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Norte – Sede Uruaçu

Resumo: esta pesquisa tem como objetivo apresentar uma discussão sobre o conceito de Valor, a partir disto, utilizaremos o conceito para o estudo das histórias em quadrinhos. Sobre valores, podemos defini-lo como sendo algo significativo e de importância para os seres humanos, estando presente em diversas formas, como nas ideias, nos objetos, nos comportamentos e nas produções culturais. Fundamentando esta questão, fazemos uma análise dos valores manifestados no universo ficcional da história em quadrinhos de Fantar. Este é um quadrinho de super-aventura brasileira desenvolvida por Edmundo Rodrigues e Milton Mattos, publicada pela Editora GEP no ano de 1967. Com essa discussão, chegamos à consideração que a História de Fantar possui aspectos que corresponde ao conceito de valor, sendo possível identificar quatros valores a partir da síntese. Durante esta pesquisa, conseguimos utilizar de duas edições da revista em quadrinhos de Fantar, em específico a número 2 e número 3 e a obra Os Valores na Sociedade Moderna, do autor Nildo Viana (2007).

Palavras-chave: Quadrinhos. Valores. Fantar.

Introdução

Este trabalho surgiu com o intuito de contribuir, tanto com o trabalho de pesquisa Os Super-heróis Brasileiros na Dinâmica da Luta Cultural, do professor Dr. Edmilson Marques, como para minha formação pessoal. O resultado aqui apresentado é fruto de pesquisas sobre quadrinhos que venho desenvolvendo a partir de dois trabalhos anteriores, sobre quadrinhos brasileiros, mas aqui o foco recai sobre o super-herói nacional Fantar.

Por já ter realizado pesquisas sobre o super-herói Fantar e a Crítica Social e sobre o conceito de Luta Cultural e sua contribuição para analisar as histórias em quadrinhos brasileiras, está sendo uma oportunidade entender e compreender a questão dos valores presente nas revistas em quadrinhos do Fantar. Neste sentido, nesta pesquisa, propomos realizar uma discussão do conceito de valor e, posteriormente, analisar os valores que são manifestados no universo ficcional da HQ de Fantar. Depois de dois anos de pesquisa sobre os quadrinhos tive a oportunidade

de adquirir dois números da revista, a encontrei em um acervo pessoal de um colecionador de HQ's, proprietário de um sebo na cidade de Curitiba-PR, que foi de grande conhecimento e aprendizagem sobre o personagem.

É a partir das fontes primárias que representam esses gibis que temos hoje condições de apresentar informações mais detalhadas da história de Fantar, inclusive a organização do roteiro da história e sobre os valores e as mensagens que manifestam.

Material e Métodos

A principal metodologia da pesquisa é a bibliográfica, tendo como foco a leitura da obra Os Valores na Sociedade Moderna, do autor Nildo Viana (2007) e, fundamentalmente, a leitura das revistas de Fantar, mais precisamente Fantar e a ameaça de Tunamar! nº2 e Fantar e os discos voadores! nº3, ambas publicadas em 1967.

Além destas obras, foi realizado um levantamento bibliográfico, no sentido de se ter uma visão mais ampla sobre esse conceito. Essa pesquisa nos ofereceu elementos para conseguir um aprofundamento sobre os valores na sociedade moderna, o que possibilitou elementos para a questão dos valores nas histórias em quadrinhos de Fantar.

Resultados e Discussão

Os resultados alcançados durante a pesquisa se referem, primeiro, na compreensão do conceito de valores. No início do estudo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a temática dos valores através da leitura da bibliografia básica do projeto e leituras complementares, como artigos e textos disponíveis em blogs na internet.

Para compreender o conceito, tomei como referência a obra de Viana (2007, p. 19-20) que apresenta uma abordagem teórica e pormenorizada apresentando uma definição. Do ponto de vista do autor:

> [...] o valor é algo significativo, importante, para um indivíduo ou grupo social. Os valores, por conseguinte, são o conjunto de "seres" (objetivos, ações, ideias, pessoas etc.) que possuem importância para os indivíduos ou grupos

> sociais. Portanto, se dissermos que algo é um valor, queremos simplesmente dizer que ele é significativo, importante.

Logo entende-se o conceito de valor como algo que tenha significado e importância para os seres humanos, podendo ser expressado de diversas formas, como através das ideias, de objetos, do comportamento, de atividades e produções culturais. Sendo o valor o conjunto de ações que demonstram a tomada de decisão do indivíduo em manifestação à significância que uma determinada coisa representa para si, isso não quer dizer que os valores não se restringem somente ao individual, os valores estão presentes e são consequência da valoração estabelecida por determinadas classes sociais. Edmilson Marques (2018, p. 19) ressalta o aspecto mobilizador dos valores. Em sua concepção:

> Os valores são fenômenos existentes e são mobilizadores. Além de serem um combustível que leva muitos a agirem em seu cotidiano, a fazerem escolhas etc., os valores também são expressões das atividades realizadas pelos indivíduos. Uma das manifestações dessas atividades está concretizada nas diversas produções culturais (artes, ideologias, teorias etc.), nas quais os indivíduos também manifestam seus valores.

Considerando este aspecto dos valores, Marques apresenta a questão dos valores presentes em produções culturais, como ocorre nas histórias em quadrinhos, nas quais os seus produtores manifestam seus valores, mas que representam ao mesmo tempo, os valores de determinadas classes sociais.

Além da conceituação apresentada por Viana (2007), sobre o que é o valor, existem outros aspectos que merecem destaque, como a questão da origem social. Os seres humanos integram as relações sociais e sua formação se dá no interior destas relações. Isso quer dizer que vai constituindo seus valores a partir de uma realidade específica, onde se depara com determinados valores já constituídos, os quais influenciam a sua formação. As relações sociais, por sua vez, são desenvolvidas conforme os interesses da classe que domina, que prevalece na sociedade em que ele está inserido.

Assim, percebemos que existe dois tipos de sociedades: a homogênea e a heterogênea. Na primeira existe a homogeneidade de valores e na heterogênea a

existência de valores diferentes podendo ser conflitante, isso ocorre porque as relações sociais são determinadas pelo contato estabelecido entre as classes socais. Para compreender isso, é preciso entender que em uma sociedade sem classes os indivíduos vivem socialmente iguais, logo, não desenvolvem valores distintos. Um exemplo apresentado por Viana (2007) é o que acontece em comunidade indígenas, onde há uma homogeneidade valorativa. Já na sociedade que é fundamentada na divisão de classe social ocorre o desenvolvimento de valores distintos, pelo fato de os indivíduos integrarem classes distintas. Por exemplo, um indivíduo da classe privilegiada valora determinadas coisas que um indivíduo da classe oprimida não valora. É por isso que existem os valores autênticos e os dominantes, o primeiro foi denominado por Viana de axionomia e o segundo de axiologia.

Portanto, a axiologia e a axionomia, estão ligados às classes sociais e se manifestam na dinâmica da luta de classes. A axiologia está ligada aos valores dominantes por serem constituídos pela classe dominante e expressam os valores desta classe e incentivam a sua reprodução. Viana (2007) escreve que “a axiologia é justamente este padrão dominante de valores”. Os valores autênticos estão ligados à axionomia, são os valores reais, verdadeiro e universais. "Os valores autênticos são aqueles que, tal como colocamos anteriormente, correspondem à natureza humana e que, numa sociedade de classes, expressam os interesses da libertação humana (VIANA, 2007, p. 35).

Outro ponto a ser colocado pelo autor, sobre a questão dos valores, é sua ligação com a consciência e a ética. Neste sentido

> A relação entre valores e consciência também é extremamente complexa. Os valores são produzidos conscientemente, embora, na maioria das vezes, de forma automática ou irrefletida, de forma inintencional. Os valores se localizam na esfera da consciência. O desenvolvimento da consciência pode gerar valores. Se um indivíduo consegue elevar sua consciência a ponto de compreender a natureza humana, ele tende a desenvolver valores autênticos. Os valores são, ao mesmo tempo, condição de possibilidade para o desenvolvimento da consciência. Os valores, dependendo de quais são eles, podem facilitar ou dificultar o desenvolvimento de uma consciência correta da realidade (VIANA, 2007, p. 42).

Podemos entender a relação da consciência com os valores de duas formas, a primeira é que os valores são desenvolvidos (criados) no nosso consciente e os valores são determinantes na consciência desenvolvida por um indivíduo sobre determinada coisa, podendo ser esse valor autêntico ou de caráter dominante. Nesse sentido, “o desenvolvimento da consciência está, portanto, intimamente relacionado com os valores (e com os sentimentos)” (VIANA, 2007, p. 43).

Os valores estão presentes também na construção da ética, “portanto, os valores são a base, o conteúdo, da ética. Mas não todos os valores e sim os valores fundamentais, aqueles que possuem a primazia na escala de valores do indivíduo e que, portanto, se refere aos temas essenciais da vida humana” (VIANA, 2007, p. 27).

Os valores são a base para a construção da ética. Os valores autênticos, por exemplo, priorizam os assuntos fundamentais da natureza humana. Então, podemos concluir que os valores estão presentes na nossa vida, no nosso cotidiano, nas nossas ações sendo formados nas relações que estabelecemos com os indivíduos no interior das relações sociais. Os valores têm ligações e até mesmo base para construção da consciência e da ética. Dependendo dos valores que possuímos, autênticos ou dominantes, influenciam nas nossas atitudes do dia a dia, como por exemplo, os valores que são passados pelas produções culturais influenciam seus receptores. Quem nunca viu, por exemplo, uma pessoa chorar ao ver uma determinada cena de filme? Além disso, há pessoas que levam as mensagens para a vida e busca vivenciá-las no seu dia a dia. O mesmo pode ser notado nas histórias em quadrinhos.

Ao apresentar a questão dos valores nas histórias em quadrinhos é necessário observar sobre alguns pontos relacionados com o conteúdo que é transmitido. É preciso identificar a mensagem concretizada na história para possibilitar distinguir os valores que são repassados. Viana (2007, p. 32-3) comenta que:

Figura 1: Fantar (Edições Publicadas).

Fonte: Capa das Edições 1, 2, 3 e 4 de Fantar.

Ao analisar as histórias em quadrinhos, por exemplo, observamos muitos autores afirmando que elas são "ideológicas" (Viana, 2005). No entanto, o conceito marxista de ideologia, ao contrário do positivista, expressa o fenômeno da falsa consciência sistematizada e não de um pensamento valorativo (afinal, todo pensamento é valorativo). O que os autores queriam dizer com isso, no final das contas, é que os quadrinhos expressam os valores da classe dominante. E isto se repete com uma infinidade de outros fenômenos, tal como a obra de arte, o filme, o brinquedo, a técnica etc., que são todos considerados "ideológicos".

Portanto, as histórias em quadrinhos podem expressar os valores dos seus autores podendo esses valores serem dominantes ou autênticos. Antes de desenvolver sobre os valores presentes na HQ Fantar é necessário apresentar a história de Fantar, é o que faremos no próximo tópico.

O Universo Ficcional de Fantar

Fanta é um personagem de uma HQ brasileira, do gênero superaventura, criado por Milton Mattos com desenho de Edmundo Rodrigues na década de 60, publicada pela editora G.E.P em São Paulo e teve quatro números[1].

[1] Essa primeira parte, de apresentação sobre a história de Fantar, bem como suas principais características etc., já foi apresentada em Martins (2018), Anais do Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG (CEPE), disponível em https://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/12524. Porquanto, devido ao fato de termos disponíveis fisicamente as revistas de número 2 e 3, que é uma

A super-aventura de Fantar traz como personagem principal o super-herói Fantar um monstro gigante, musculoso e esverdeado. Tem uma aparência que lembra um lagarto, com olhos vermelhos e o semblante fechado, fugindo do estereótipo de bom moço que era apresentado anteriormente por outros super-heróis. Fantar possui escamas nos braços que são semelhantes às de um peixe e dispõe de uma crista na cabeça. É um super-herói com irritabilidade fácil e muitas de suas ações são causadas pela raiva.

A produção ocorreu nos anos de 1960, notamos que muitas coisas presentes da época refletem na história. Podemos numerar quatro pontos em que ocorre a questão dos valores. São eles: o patriotismo, o americanismo, o estereótipo e a liberdade. Seguindo essa ordem o patriotismo está presente em vários momentos da HQ, como na presença de soldados do exército brasileiro em momentos importantes do desenrolar da história, por exemplo, quando identificam a presença de Fantar na Amazônia e reforçam o patriotismo, enaltecendo as tecnologias que o exército possuía.

Em seguida, nos deparamos com a questão do americanismo na HQ, esse é um ponto a ser analisado pois já mencionado no início do texto que Fantar é uma produção brasileira, mas que em vários momentos é possível identificar aspectos americanizados, como os nomes de personagens, a presença do serviço secreto tentando salvar o mundo e em pequenos detalhes como as iniciais dos Estados Unidos da América em aviões de guerra.

O patriotismo e o americanismo são dois valores axiológicos presentes na história de Fantar, são valores dominantes que repassam para os leitores o enaltecimento do patriotismo no Brasil e ao mesmo tempo mostra a ideologia de que os Estados Unidos da América são os salvadores do mundo ao defendê-lo de ameaças e possíveis guerras. Assunto ficou bastante enfatizado após a segunda guerra mundial e presente até atualmente através das produções culturais, como em

raridade de se encontrar, apresentaremos aspectos, imagens e detalhes que não tinha sido possível de se fazer anteriormente.

Figura 2: Índios e Soldados da FAB.

Fonte: Fantar, Rev. 13, p. 12.

filmes com a presença de bandeira do país nas cenas e o enredo que coloca os Estados Unidos da América salvando o mundo de alguma ameaça terrível.

O terceiro valor axiológico presente na produção é o estereótipo do índio. Em uma determinada passagem da HQ dois soldados do exército caem na alta Amazônia e avistam dois índios, um dos soldados relata aflição dos índios serem selvagens e canibais. O outro soldado o acalma respondendo que não existem somente índios selvagens, posteriormente esta afirmativa é ressaltada pelo narrador onde diz “Realmente, pára a sorte dos pilôtos, os índios são civilizados”.

A mensagem transmitida para os leitores sobre os povos indígenas é que são seres irracionais, selvagens em relação aos brancos “civilizados”. Identificamos aqui um valor da classe dominante que desqualifica a autenticidade da cultura dos povos indígenas. Ao mesmo tempo reforça a ideia de que o exemplo a ser seguido é a forma de ser dos norte-amerricanos. Assim, há a sobreposição da cultura norte-americana sobre a cultura indígena.

Além dos três valores citados anteriormente existe um valor que é autêntico. É o valor da liberdade, sendo a principal questão da história de Fantar. Para contextualizar, Fantar era um humano que se tornou um monstro em decorrência de uma experiência genética-atômica realizada pela Organização dos Setes Sábios, que tinha como objetivo usar o monstro como uma arma para dominar a terra através da destruição. Após a transformação Fantar não se tornou aquilo que seus criadores esperavam, ele se rebelou.

Em vários trechos pode ser observado que Fantar quer sua liberdade, mesmo que para isso, em sua consciência, seja inevitável provocar a destruição de tudo que

estiver à sua frente e principalmente as pessoas que fizeram aquilo com ele. Vale ressalvar que Fantar salvou a terra de invasores, mas, mesmo assim, em decorrência de sua fisionomia, que foge dos padrões corporais determinados pela classe dominante, ele é considerado um anti-super-herói.

Os valores autênticos correspondem à natureza humana, são verdadeiros e expressam os interesses pela libertação humana, e este é o desejo de Fantar, se libertar da prisão de ter um corpo de monstro em que não possui controle físico e mental total sobre ele.

Considerações Finais

Na primeira fase da pesquisa, dedicamos a estudar o conceito de valor. O estudo nos apontou que os valores são determinados conforme a classe social que o indivíduo está inserido. Outro aspecto compreendido é a questão da origem social, conforme o indivíduo aprende costumes e regras sociais, ele acaba por incorporar os valores daquilo que está em sua volta. Logo, conforme a sua base social e a sua origem, cada pessoa tem concepções específicas.

Com isto, foi possível compreender que, nas histórias em quadrinhos de Fantar, especificamente as que foram analisadas, foi possível identificar a existências de quatro tipo de valores. Esses valores estão de acordo com os valores dominantes, são eles o patriotismo e o americanismo, que expressam a ideia de enaltecer a importância do país, da origem. De demonstrar que o ‘bom’ e o que combate o mal é os EUA, e que ele sempre ‘salvará’ os indivíduos do mal.

O terceiro valor apresentado, também axiológico, é a questão do estereótipo dos índios, descritos como selvagens e canibais. Por fim, e fundamental em suas histórias, Fantar apresenta um valor autêntico, que é a questão da liberdade. Neste contexto, é apresentado que anteriormente Fantar era um homem que foi usado para experiências científicas e o transformou no que é, porém, ele consegue se rebelar e lutar contra seus criadores, se tornando um anti-super-herói.

Esses valores autênticos são raros dentro da nossa sociedade, assim, ao analisar a HQ de Fantar, conseguimos perceber que existe uma hegemonia ou um

predomino dos valores axiológicos e inautênticos. Em contrapartida, a liberdade é o ponto máximo da história, ou seja, um valor autêntico e fundamental.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás, ao Conselho Nacional de Pesquisa e ao professor Edmilson Marques por esta oportunidade de fazer parte do projeto que possibilitou os três anos da pesquisa sobre a superaventura de Fantar.

Referências

GEP Fantar e discos Voadores! Nº3. Rio de Janeiro: Penteado Ltda, 1967.

_____. Fantar e a ameaça de Tunamar! Nº2. Rio de Janeiro: Penteado Ltda, 1967.

MARQUES, Edmilson. Quadrinho, Valores e Luta Cultural. Curitiba: Appris, 2018

VIANA, Nildo. Os Valores na Sociedade Moderna. Brasília: Thesaurus, 2007.

Identificação de não linearidades em sistemas dinâmicos: Aplicação no sistema de Lorenz

Joviana R. do Carmo[1*] (IC)

Marcelo H. Belonsi[2] (PQ)

[1]jrc.fafich@gmail.com

[1,2]Universidade Estadual de Goiás – UEG Campus Morrinhos

Resumo: O trabalho aborda a identificação de não linearidades em sistemas dinâmicos, através da aplicação de Lorenz, via implementação computacional em ambiente de programação Matlab. Este trabalho compreende identificar a partir da técnica da Transforada Rápida de Fourier – FFT (*Fast Fourier Transform*) a influencia do fenômeno não linear no sistema dinâmico. Para o estudo do efeito não linear no sistema dinâmico especial atenção será dada aos parâmetros σ (Número de Prandtl), β (gradiente de temperatura) e ρ (fator geométrico) visando estabelecer a influencia desses fatores na composição do fenômeno não linear imposto ao sistema dinâmico. A partir dos resultados obtidos nas simulações numéricas espera-se ser possível identificar a presença do fenômeno de não linearidade atuando sobre o sistema dinâmico a partir da utilização da FFT sobre o espectro de velocidade de circulação do fluido.

Palavras-chave: Sistema Dinâmico. Transformada Rápida de Fourier, Não linearidade. Equações Difereciais.

Introdução

O presente trabalho aborda a identificação do fenômeno de não linearidade no sistema dinâmico de Lorenz por meio da técnica de Transformada Rápida de Fourier (*Fast Fourier Transform* – FFT). Para a resolução do sistema de equações do estado utilizou-se o método de Runge-Kutta de quarta ordem, tendo como metodologia implementação computacional em ambiente de programação Matlab®. As séries de Fourier são capazes de representar uma família de funções periódicas envolvendo

tanto funções contínuas como não contínuas. Faz-se, então, o uso da transformada de Fourier, que possui uma possibilidade de aplicação mais ampla.

A transformada de Fourier, decompõe uma função temporal em frequências. A transformada de Fourier de uma função temporal é uma função de valor complexo da frequência, cujo valor absoluto representa a soma das frequências presente na função original e cujo argumento complexo é a fase de deslocamento da base sinusoidal naquela frequência. A transformada de Fourier é chamada de representação do domínio da frequência do sinal original. Neste plano de trabalho foi implementado o sistema dinâmico de Lorenz ilustrado na Fig. 1, por ser um sistema dinâmico de relativa facilidade de implementação computacional e, principalmente, por ser um sistema dinâmico muito suscetível ao fenômeno de não linearidades a partir de diferentes aspectos como: condições iniciais e alterações em parâmetros.

Vale salientar que este sistema produz um mapa caótico rico, qualitativamente, de informações no que se refere à não linearidades. Trata-se de um sistema não-linear, tridimensional, determinístico que exibe comportamento caótico com estabilidade em dois diferentes pontos de singularidade. Os pontos de singularidades mencionados são atratores, de comportamentos característicos para o qual evolui o sistema dinâmico independentemente do ponto de partida; que ocorre em um sistema simplificado de equações descrevendo o fluxo bidimensional de um fluido.

$$\begin{cases} X = \sigma(Y - X) \\ Y = \rho X - Y - XZ \\ Z = XY - \beta Z \end{cases} \quad (1)$$

Sendo X proporcional à velocidade de circulação do fluido, Y a diferença de temperatura entre elementos de fluidos ascendentes e descendentes e, Z proporcional aos desvios da temperatura vertical desde o valor de equilíbrio, de

forma que σ é um parâmetro associado ao Número de Prandtl, que relaciona viscosidade e condutividade térmica, β relacionado com o gradiente de temperatura, enquanto ρ é representa um fator geométrico. A Fig. 1 apresenta a solução do sistema de Eq. (1) considerando a condição inicial X(0)=0, Y(0)=1, bem com os parâmetros $\boldsymbol{\sigma}$ = 10, $\boldsymbol{\beta}$ = 8/3 e $\boldsymbol{\rho}$ = 28.

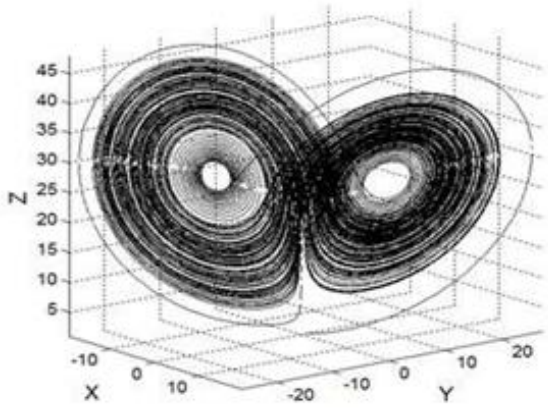


Figura 1 – Atrator de Lorenz

Segundo Lorenz (1993), este é um sistema dinâmico altamente suscetível ao efeito não linear ao qual se associa a imprevisibilidade e sensibilidade às condições iniciais. Além disso, este sistema possui um comportamento dinâmico muito rico, com várias possibilidades de respostas, possuindo infinitas trajetórias periódicas e não periódicas, além de uma possibilidade infinita de atratores.

Diante disso, Viana (2011) estabelece que sistema dinâmicos determinísticos não lineares determinístico tem sua previsibilidade do comportamento futuro agravado intensamente. Dessa forma, não se pode prever o comportamento futuro do sistema, pelo menos para um tempo arbitrariamente longo, a partir de condições iniciais ligeiramente próximas. Nesse sentido, buscou-se desenvolver implementações computacionais que visem além de resolver o sistema dinâmico de Lorenz, meio de identificar a influência do fenômeno não linear incorporado ao

sistema, a partir da alteração das condições de contorno quanto das constantes físicas associadas ao sistema.

Material e Métodos

A metodologia, inicialmente, perpassa por uma extensa pesquisa bibliográfica a partir, especialmente, em artigos científicos, para a apropriação dos conhecimentos já disponibilizados nas literaturas especializadas (MENDONÇA, et al, 2003). Por “abranger toda a bibliografia em relação ao tema de estudo, tendo como finalidade colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito e pesquisado” (MARCONI e LAKATOS, 2010, p. 166).

Nesse sentido, Manzo (1971, p. 32) considera a pesquisa bibliográfica um meio para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas onde os problemas não se cristalizaram suficientemente.

Diante disso, pressupõe-se o estreitamento da técnica de resolução de resolução de equações diferenciais e a transformada de Fourier, através da programação Matlab®..

Resultados e Discussão

A Fig. 2 a 4 (a-d) exibem a resposta temporal da velocidade de um fluido no período de 1 a 5 segundos; a relação entre a diferença de temperatura entre elementos do fluído ascendentes e descendentes e suas velocidades; a FFT do sinal da velocidade do fluído; atratores de Lorenz, considerando os parâmetros σ = 10, β = 8/3 e ρ = 28.

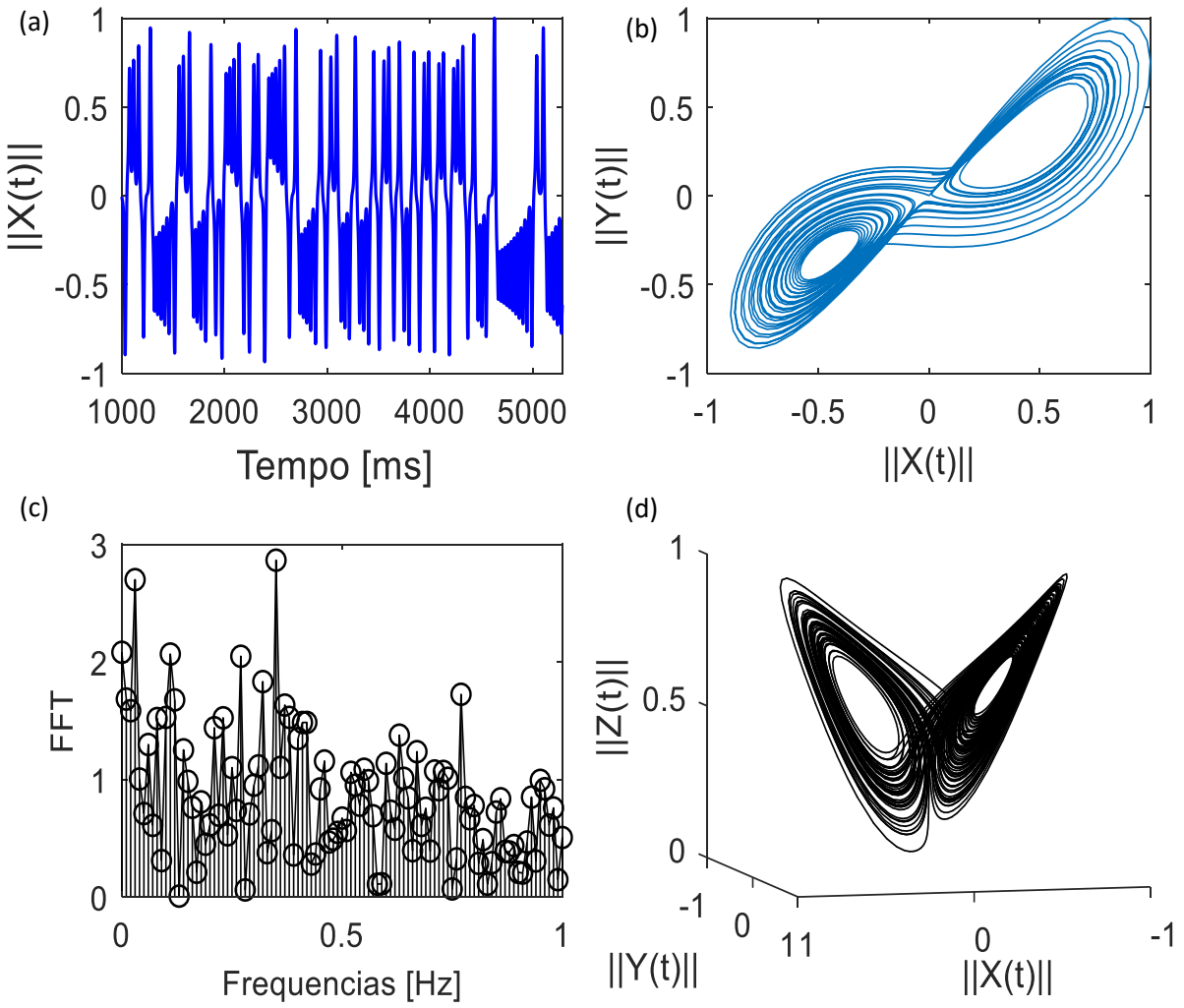


Figura 2 – (a) Relação da velocidade de circulação do Fluido com o Tempo; (b) Relação da diferença de temperatura entre elementos de fluidos ascendentes e descendentes com a velocidade de circulação do Fluido (c) FFT a partir da velocidade de escoamento do fluido e (d) Atrator de Lorenz. Condições de contorno x(0)=0, y(0)=1, Z(0)=0.

A partir da Fig. 2(c) é possível observar a presença de diversos harmônicos sugerindo, assim, forte influência do fator de não linearidade no sistema dinâmico.

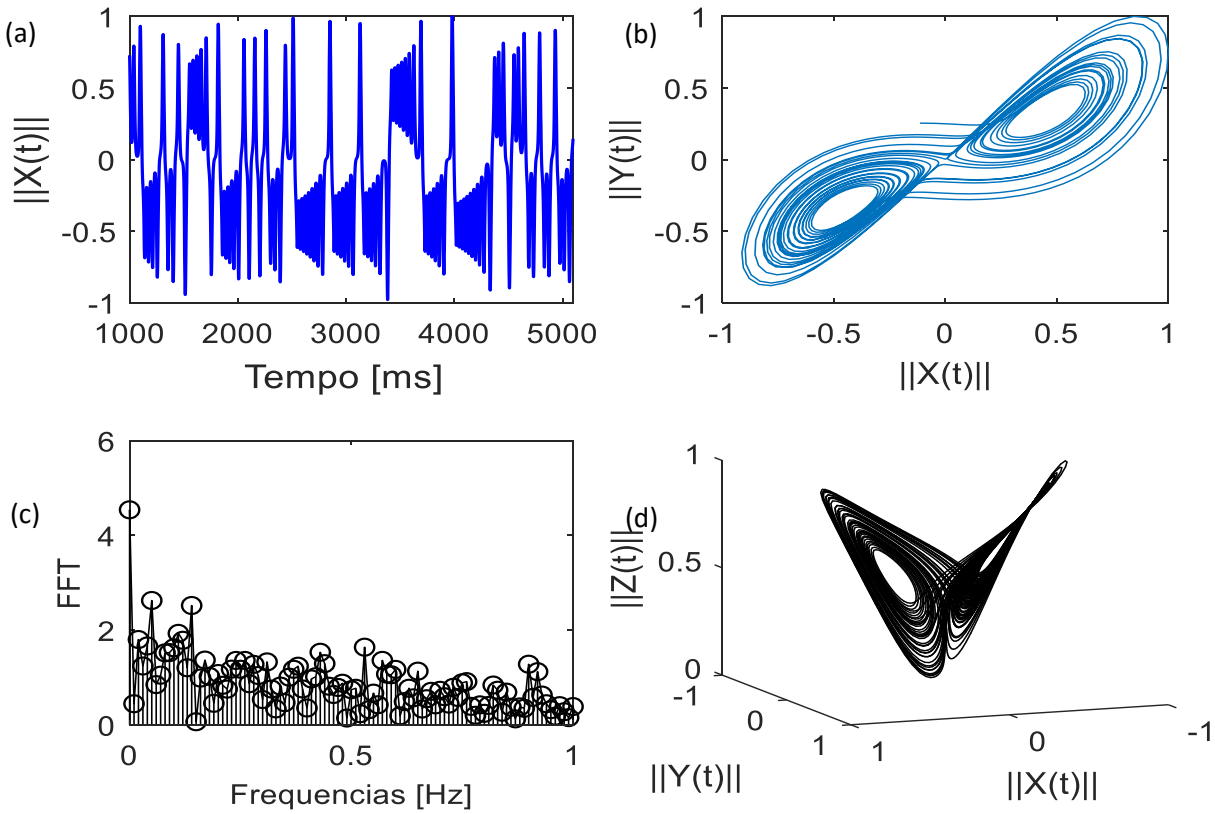


Figura 3: (a) Relação da velocidade de circulação do Fluido com o Tempo; (b) Relação da diferença de temperatura entre elementos de fluidos ascendentes e descendentes com a velocidade de circulação do Fluido (c) FFT a partir da velocidade de escoamento do fluido e (d) Atrator de Lorenz. Condições de contorno x(0)=10, y(0)=1, Z(0)=0.

A partir das simulações realizadas e exemplificadas nas Fig. 2(c) e 3(c) observa-se que o sistema de Lorenz possui forte ascendência do fenômeno de não linearidade independentemente das condições de contorno impostas.

Visando analisar a influência do fenômeno não linear em relação ao parâmetro, α, representando o número de Prandtl. A Fig. 4 exibe os resultados numéricos da simulação do sistema de Lorenz considerando as mesmas condições estabelecidas no caso obtido na Fig. 2, excetuando o parâmetro α=1. Observando-se as Figs 2 e 4 observa-se repostas suntuosamente divergentes em relação à incorporação do fenômeno não linear no sistema dinâmico analisado.

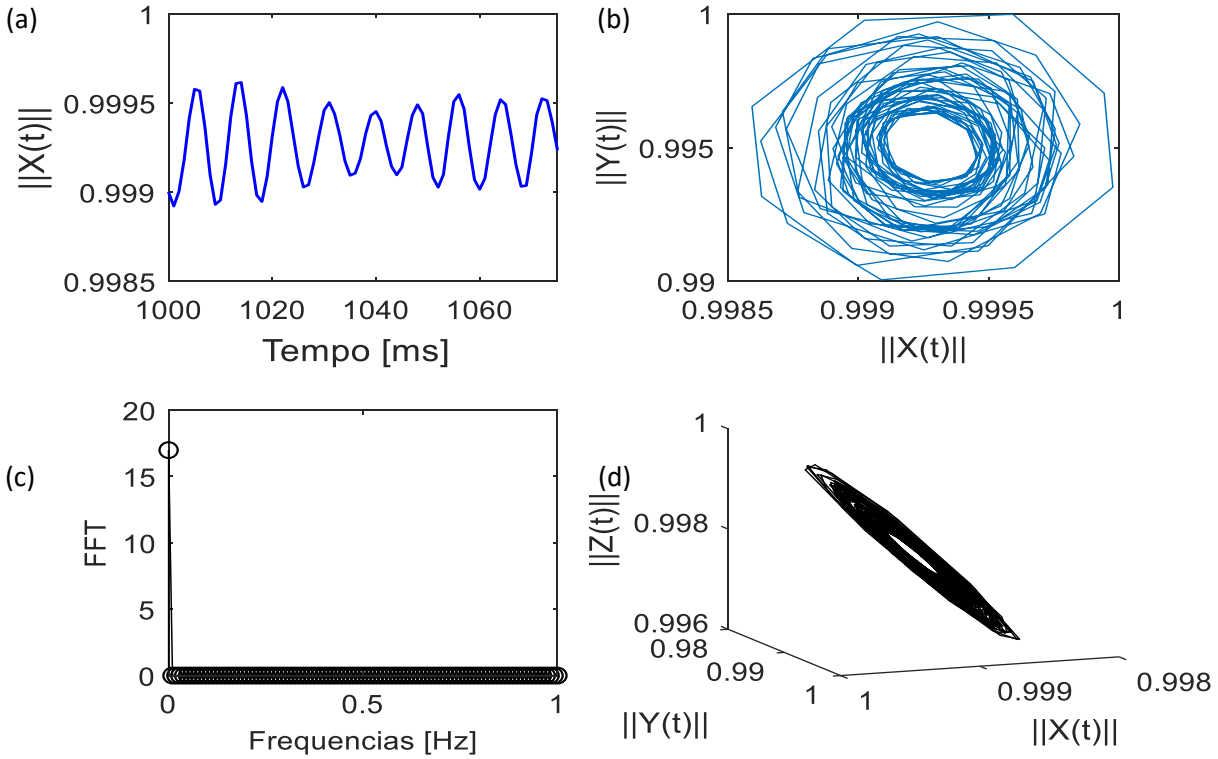


Figura 4: (a) Relação da velocidade de circulação do Fluido com o Tempo; (b) Relação da diferença de temperatura entre elementos de fluidos ascendentes e descendentes com a velocidade de circulação do Fluido (c) FFT a partir da velocidade de escoamento do fluido e (d) Atrator de Lorenz. Condições de contorno x(0)=0, y(0)=1, Z(0)=0 e α=1.

As Figs. 2 e 4 (d) exibem claramente dois e um atrator, respectivamente, de forma complementar a Fig. 4(c) exibe a fraca influência do fenômeno não linear, enquanto a Fig. 2 (c) o caso oposto.

Considerando da análise do fenômeno de não considerando o parâmetro de proporcionalidade β representado no sistema de Eq. (1). As Fig. 5 e 6 exibem os resultados das simulações do sistema de Lorenz considerando as mesmas condições estabelecidas no caso obtido na Fig. 2, excetuando o parâmetro β. Observando-se as Figs 2 e 5 e 6 observa-se de forma similar dois atratores e, a presença do fenômeno não linear em ambas as respostas simuladas. Porém, a Fig 5 (c) exibe uma influência mais branda do fenômeno de não linearidade no sistema dinâmico. O que mostra que o parâmetro β além de influenciar no efeito não linear

também é responsável por apresentar diferentes cenários de não linearidade ao sistema.

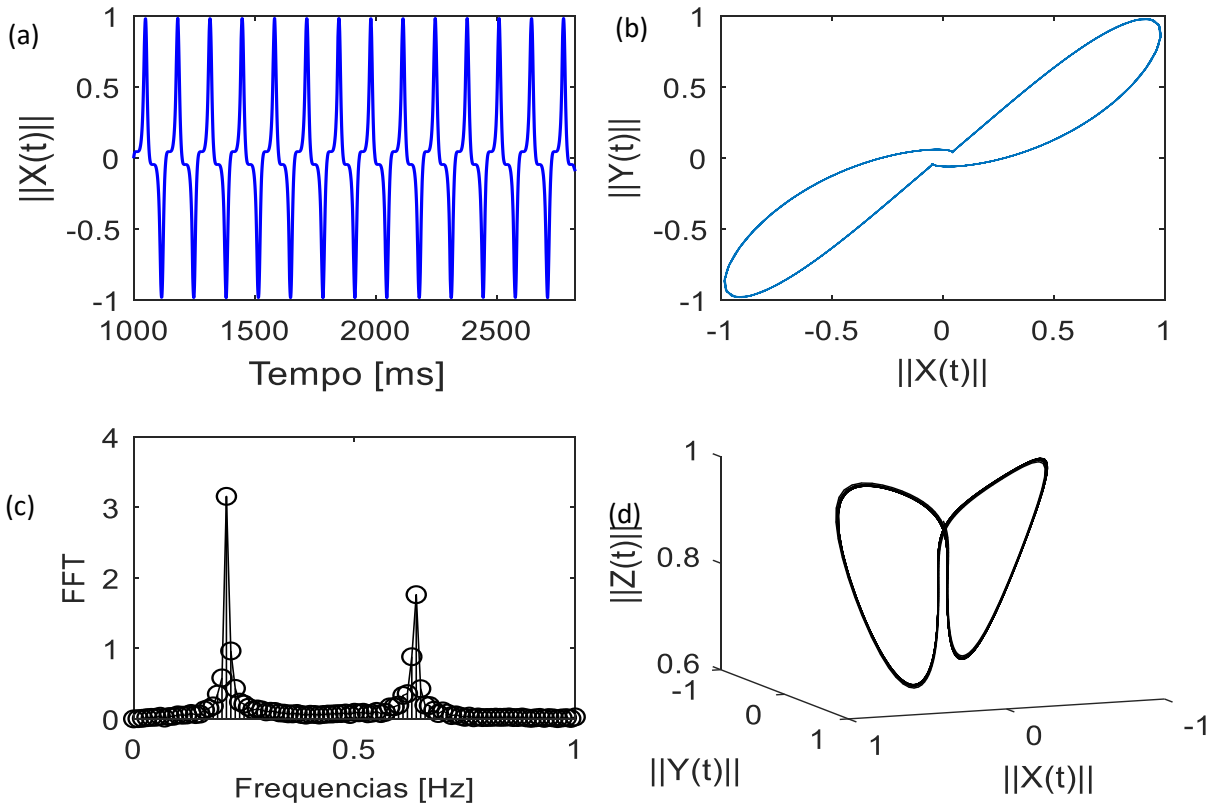


Figura 5: (a) Relação da velocidade de circulação do Fluido com o Tempo; (b) Relação da diferença de temperatura entre elementos de fluidos ascendentes e descendentes com a velocidade de circulação do Fluido (c) FFT a partir da velocidade de escoamento do fluido e (d) Atrator de Lorenz. Condições de contorno x(0)=0, y(0)=1, Z(0)=0 e β=1/3.

A Fig. 6 a simulação numérica do sistema considerando β=18/3, neste cenário observa-se a predominância linear da resposta do sistema dinâmico, vide Fig. 6 (c).

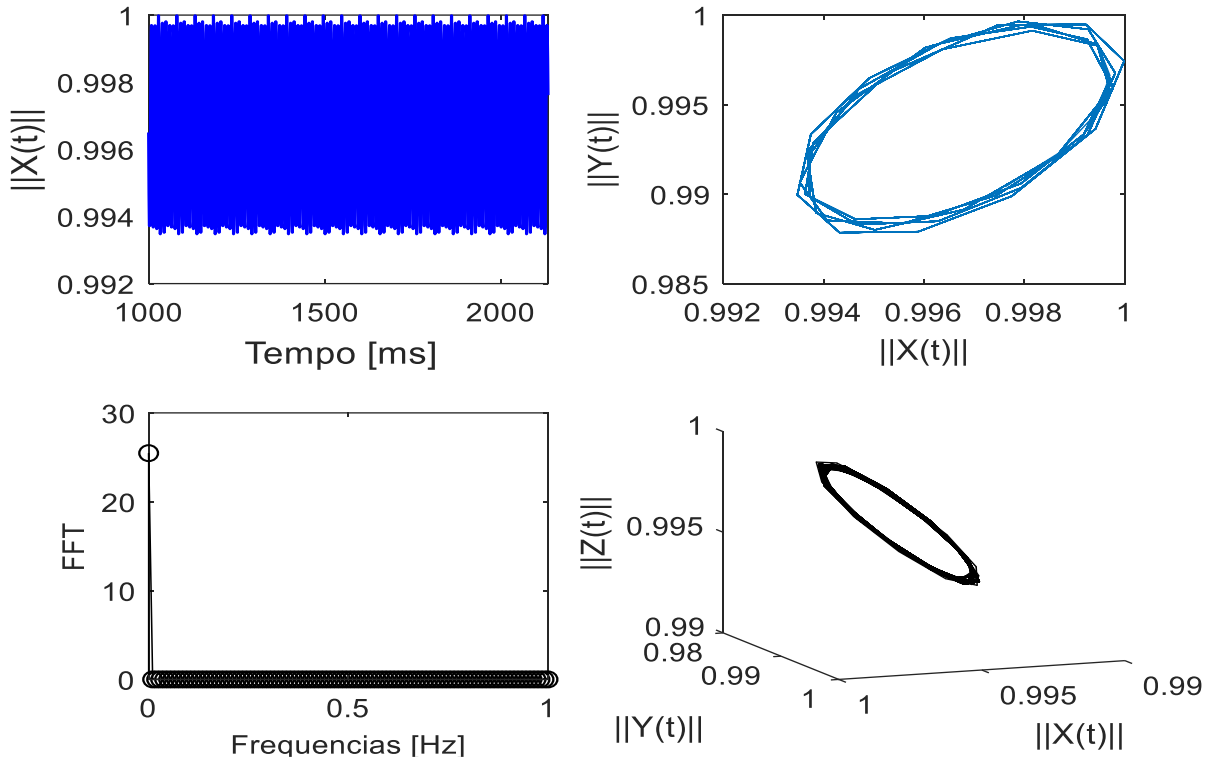


Figura 6: (a) Relação da velocidade de circulação do Fluido com o Tempo; (b) Relação da diferença de temperatura entre elementos de fluidos ascendentes e descendentes com a velocidade de circulação do Fluido (c) FFT a partir da velocidade de escoamento do fluido e (d) Atrator de Lorenz. Condições de contorno x(0)=0, y(0)=1, Z(0)=0 e β=18/3 .

Considerações Finais

A partir das simulações numéricas realizadas observa-se que o sistema dinâmico de Lorenz é um modelo físico muito rico para representar e incorporar diversas propriedades físicas e matemáticas, em particular, a incorporação do fenômeno não linear a partir dos parâmetros α, β, ρ e/ou condições de contorno. Por meio das simulações observa-se que alguns parâmetros oferecem mais suscetibilidade influência do fenômeno não linear ao sistema dinâmico. Vale ainda, considerar que a metodologia proposta na identificação de não linearidade no sistema dinâmico proposto se mostrou eficiente, na medida que em cenários de

baixa influencia do fenômeno não linear no sistema a metodologia apresentou respostas determinísticas compatíveis às respostas produzidas por sistemas lineares. Contudo, maiores estudos se mostram necessários para analisar a evolução do fenômeno não linear.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual de Goiás –UEG pelo apoio, incentivo e recursos dispensados ao desenvolvimento das atividades propostas no plano de trabalho de iniciação científica. Agradecem também ao apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq pelo apoio financeiro.

Referências

LORENZ, E. **A Essência do Caos**. 1. ed. Brasilia: UnB, 1993.

MANZO, A. J. **Manual para a preparação de monografias**. Buenos Aires: Humanitas, 1971.

MARCONI, M. de A. LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MENDONÇA, A. F. D. E. A. **Metodologia científica: guia para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos.** Goiânia: Faculdades Alves Faria: [s.n.], 2003.

NEWMARK, N. **A method of computation for structural dynamics. Journal of Vibration Acoustics**, v. 85, p. 67-94, 1959.

RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. **Cálculo Numérico- Aspectos Teóricos e Computacionais.** 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1997.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

VIANA, R. L. **Introdução à Dinâmica Não-Linear e Caos**. Universidade Federal do Paraná. Curtiba, p. 269. 2011.

Nodulação e rendimento do feijoeiro em função de doses e épocas da reinoculação via solo

Paulo Ricardo Lopes (IC)*[2], Westefann dos Santos Sousa (PG)[2] , Gisele Carneiro da Silva(PQ)[3], Itamar Rosa Teixeira (PQ)[4]

[1]Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri – prlpaulinho098@gmail.com

[2]Mestrando em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri

[3]Professor Doutor, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Posse

[4]Professor Doutor, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo

Resumo: O objetivo principal deste trabalho foi Investigar a capacidade de nodulação e a produção de feijoeiro comum submetido à doses e épocas da reinoculação em cobertura, em condições de campo do cerrado goiano. O experimento foi conduzido na safra das “águas” de 2018/2019, na área experimental da Universidade Estadual de Goiás, unidade Ipameri, em Ipameri-GO, empregando-se o delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 2 + 2, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos da aplicação de inoculante líquido em cobertura via solo, em complementação em inoculação de sementes, sendo as doses : (0; 100; 200 e 400 mL ha^{-1}), aplicadas em dois estádios de crescimento (V4 e R5), mais dois tratamentos adicionais (inoculação via semente e adubação mineral com N). A produtividade de grãos de feijão foi influenciada pela época de aplicação do inoculante em cobertura via solo, tendo à aplicação no estádio V4 propiciado a obtenção de maior patamar de produtividade - 2.000 kg ha^{-1} comparado a aplicação ao estádio R5 - 1.500 kg ha^{-1}. A dose de 260 mL ha^{-1} do inoculante liquido aplicada no estádio R4 em complementação a inoculação via semente, propicia maior rendimento do feijoeiro, sem a necessidade a suplementação de mineral.

Palavras-chave: *P. vulgaris*: Nutrição mineral: FBN: Tecnologia de aplicação:Produtividade.

Introdução

A fixação biológica de nitrogênio (FBN) é predominante em plantas pertencentes à família Fabaceae a exemplo do feijoeiro, sendo capaz de fornecer boa quantidade do N necessário para o bom desenvolvimento das plantas, e até mesmo total, se um conjunto de nódulos totalmente funcionais estiver disponível durante o ciclo da planta.

A maior parte dos nódulos existentes nas raízes é formada pela aplicação do inoculante via semente antes da semeadura, sendo que a planta hospedeira é capaz de fazer auto-regulação da nodulação, controlando o número de nódulos (Tanabata e Ohyama, 2014). Porém, nas fases de maior exigência nutricional da planta, florescimento e enchimento de grãos, a quantidade de nódulos presentes no sistema radicular pode não ser capaz de suprir a demanda de N das plantas. Desta forma, a presença de nódulos que interceptam o N_2 ao longo do ciclo de crescimento da planta pode representar uma estratégia chave para fornecer o nutriente os materiais genéticos altamente produtivos, contribuindo para ganhos de produtividades (Moretti et al., 2018). Todavia, uma das limitações da reinoculação de rizóbio na cultura de feijão comum está relacionada a inexistencia de trabalhos cientificos sobre o tema.

Assim, este trabalho teve por objetivo investigar a capacidade de nodulação e a produção de feijoeiro comum submetido à doses e épocas da reinoculação em cobertura, em condições de campo no cerrado goiano.

Material e Métodos

Foi conduzido um experimento na safra das “águas” de 2018/2019, na área experimental da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri, em Ipameri-GO, empregando-se o delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 2

+ 2, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos da aplicação de inoculante líquido em cobertura via solo, em complementação em inoculação de sementes, sendo as doses testadas: (0; 100; 200 e 400 mL ha^{-1}), aplicadas em dois estádios de crescimento (V4 e R5), mais dois tratamentos adicionais (inoculação via semente e adubação mineral com N).

Utilizou-se o produto Biomax Premium, com estirpes do rizóbio recomendado para o feijão (SEMIA 4088). Na inoculação via semente, aplicou-se o inoculante turfoso ($2x10^9$ UFC g^{-1}) e seguiu as recomendações do produto, na dosagem de 100 g do produto para 50 kg de sementes. A escolha das doses de inoculante liquido a serem testadas, baseou-se na dosagem de 150 mL ha^{-1} ($2x10^9$ UFC ml^{-1}) recomendada pelo fabricante para o feijoeiro, adicionando doses abaixo e acima do recomendado.

No final do estádio R8 foram avaliadas as características de nodulação (número de nódulos, massa seca de nódulos e massa seca por nódulos) e da biomassa acumulada na planta (biomassa seca total, massa seca radicular, massa seca caulinar, massa seca foliar, massa seca de vagens, massa seca por vagem, diâmetro do caule, altura de planta e comprimento da raiz). Após a colheita avaliou-se os componentes primários (número de vagens por plantas, número de grãos por vagem e peso de 100 grãos), além da altura de planta e o rendimento de grãos.

Os dados obtidos foram previamente submetidos à análise de variância, e posteriormente ao teste de Tukey a 5% de probabilidade e regressão. Foi utilizando o software de análise estatística Sisvar® 5.6 na análise dos dados.

Resultados e Discussão

O número de nódulos por planta e massa seca de nódulos apresentaram ajuste polinomial quadrático da regressão (Figura 1), indicando que, na dose de 224 e 232 mL ha^{-1} do inoculante aplicado, resultou no ponto máximo de número de nódulos (Figura 1A) e massa seca de nódulos (Figura 1B) com valores de 104 uni $planta^{-1}$ e

0,261 g planta^{-1}, respectivamente. Deste modo, é possível inferir que as aplicações do inoculante via cobertura nas doses mencionadas, possibilitou a planta de feijoeiro uma potencialização na nodulação em termos de quantidade de nódulos, assim como, na massa seca destes.

A biomassa seca total, massa seca foliar e massa seca por vagem, também apresentaram a polinomial quadrática como melhor curva de ajuste da regressão (dados não mostrados). A dose do inoculante favoreceu estas variáveis, indicando as doses de 221, 282 e 277 mL ha^{-1} como as de máximo efeito, obtendo-se, respectivamente, incrementos médios máximos de 24,79 g para biomassa seca total, 8,62 g para massa seca foliar e 0,107 g vagem^{-1} para massa seca por vagem. Os resultados indicam uma tendência de que a inoculação até uma dose média de 260 mL ha^{-1} do inoculante via cobertura, pode proporcionar o desenvolvimento morfológico das plantas de feijoeiro comum inoculadas com rizóbio em cobertura. É possível referir este resultado ao potencial nodulativo do feijoeiro, posto que este é um fator de grande contribuição no maior acúmulo de matéria seca da parte aérea (Brito et al., 2015).

Quanto ao fator estádios fenológicos do feijoeiro, a biomassa seca total apresentou melhor resultado no estádio V4 - 21,56 g quando comparado com ao estádio R5 - 17,97 (dados não mostrados). Em razão da massa seca total ter sido um produto resultante da soma das massas secas radiculares, foliares e caulinares, correspondente ao período vegetativo da cultura, isto explica o maior acúmulo de matéria seca nestes órgãos, logo, resulta no maior resultado de biomassa seca total no estádio V4 em relação ao estádio V5.

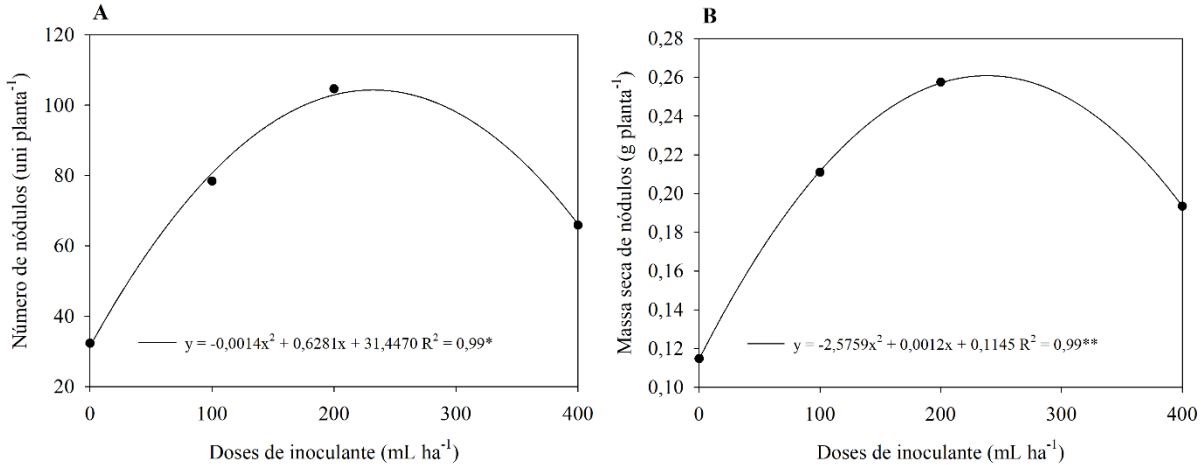


Figura 1. Número de nódulos (A) e massa seca de nódulos (B) do feijoeiro em função de doses de reinoculação de rizóbio em cobertura solo. UEG, Ipameri, GO.

Apesar de as características agronômicas do feijoeiro serem controladas geneticamente (Silva et al., 2009) e sofrerem pouca influência da adubação (Moreira et al., 2013), o número de grãos vagem foi muito, em torno de 8,3 (Figura 2a), foi superior ao descrito por Lemos et al. (2004), que foi de 4,8 grãos/vagem. Enquanto o peso de 100 grãos foi inferior ao encontrado pelos autores supracitados (26,2 g), para genótipos do grupo carioca na safra das águas, no entanto este valor está próximo ao relatado pela Embrapa (2005) que é de 24,6 g para a massa de 100 grãos pertencente à cultivar BRS Cometa. Pode-se inferir este resultado como um reflexo da nodulação potencializada pelas aplicações de inoculante via cobertura, pois, a fixação do N e disponibilização deste à planta, é de grande importância na formação das vagens e enchimentos dos grãos (Soratto et al., 2011).

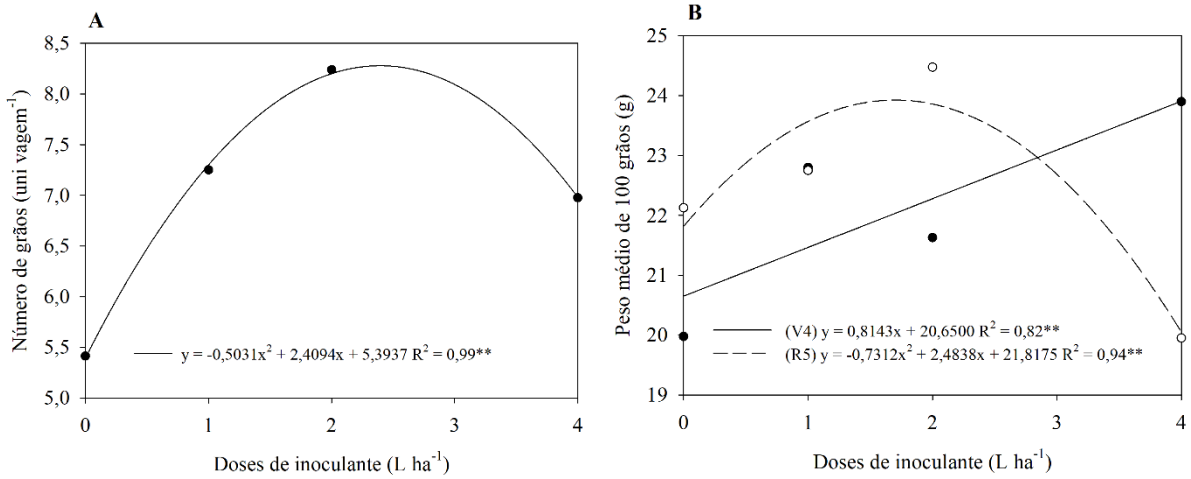


Figura 2. Número de vagens (A) em função das doses de reinoculação rizóbio em cobertura no feijoeiro. Desdobramento da interação para peso médio de 100 grãos (B) em função das doses de inoculante aplicadas em dois estádios fenológicos do feijoeiro.

A produtividade de grãos de feijão foi influenciada pela época de aplicação do inoculante em cobertura via solo, tendo a aplicação no estádio V4 propiciado a obtenção de maior patamar de produtividade - 2.000 kg ha^{-1} comparado a aplicação ao estádio R5 - 1.500 kg ha^{-1} (Figura 3A). Este resultado pode ser atribuído ao fato na aplicação mais precoce do inoculante ter propiciado maior tempo de efetividade da população de bactérias inoculadas no sistema radicular da planta. Quanto o efeito de doses da reinoculação pode-se averiguar que a produtividade de grãos apresentou regressão polinomial quadrática como melhor ajuste (Figura 3B), a qual na dose do inoculante de 257 mL ha^{-1}, foi obtido a produtividade máxima estimada em 2.117 kg ha^{-1}. A diferença entre a dose de máximo efeito para a dose zero (sem aplicação de inoculante via cobertura) foi de 734 kg ha^{-1}.

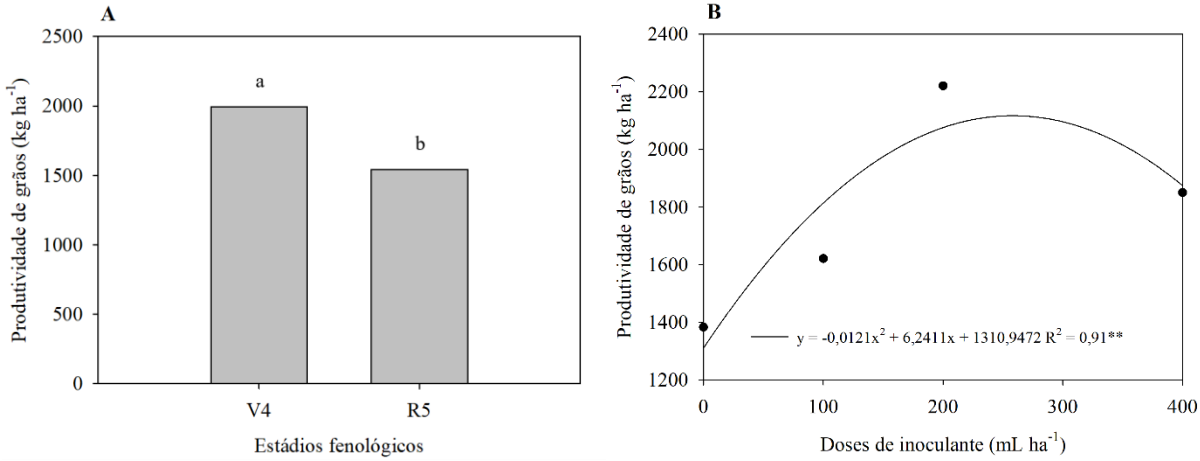


Figura 3. Produtividade de grãos do feijoeiro em função dos estádios fenológicos das plantas (A) e doses de inoculante (B).

Considerações Finais

A aplicação do inoculante via cobertura potencializa os aspectos nodulativos do feijão comum cv. BRS Cometa, assim como as características de matéria seca. A dose de 260 mL ha^{-1} do inoculante liquido aplicada no estádio R4 em complementação a inoculação via semente, propicia maior rendimento do feijoeiro, sem a necessidade a suplementação de N mineral.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa e a UEG/Câmpus Ipameri por ter disponibilidade a infraestrutura para condução dos trabalhos de pesquisa.

Referências

MORETTI, L.G.; LAZARINI, E.; BOSSOLANI, J.W.; PARENTE, T.L.; CAIONI, S.; ARAUJO, R.S.; HUNGRIA, M. Can additional inoculations increase soybean nodulation and grain yield?. **Agronomy Journal**, v. 110, p. 715-721, 2018. doi:10.2134/agronj2017.09.0540.

TANABATA, S.; OHYAMA, T. **Autoregulation of nodulation in soybean plants. In: T. Ohyama, editor, Advances in biology and ecology of nitrogen fixation.** InTech: London, 2014. Cap. 4, p. 73–88.

DECLARAÇÃO DE AUTORIA E RESPONSABILIDADE

Eu, Paulo Ricardo Lopes, de CPF n° 05548581180), residente no endereço Rua 9 esquina com rua 10, Vila Peixoto, Ipameri –Goás), declaro, para fins de submissão de trabalho para avaliação e publicação junto ao 7º Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão, da Universidade Estadual de Goias, que o artigo (ou resumo) (Nodulação e rendimento do feijoeiro em função de doses e épocas da reinoculação via solo), é original e de completa autoria dos pesquisadores relacionados como autores do estudo, tendo, todos eles equivalente participação no trabalho.

Declaro, também, na qualidade de autor do manuscrito "Nodulação e rendimento do feijoeiro em função de doses e épocas da reinoculação via solo", que participei da construção e formação deste estudo, e assumo a responsabilidade pública pelo conteúdo deste.

Ipameri, 25 de setembro de 2020.

Paulo Ricardo Lopes

Relação entre o nível de sobrecarga de mães de crianças com Síndrome Congênita do Zika Vírus e a renda, meio de transporte e trabalho

Rayssa Gabrielly de Araujo*[1] (IC), Laura Cristina de Souza Meira[2] (IC), Gabriela Eiras Ortoni[2] (PG), Thereza Cristina Rodrigues Abdalla Verissimo[3] (PQ), Maysa Ferreira Martins Ribeiro[2,4] (PQ), Cejane Oliveira Martins Prudente[2,4] (PQ)

[1]Unidade Universitária de Goiânia - ESEFFEGO, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Goiânia, Goiás, rayssgabrielly25@gmail.com

[2]Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás), Goiânia- Goiás.

[3]Centro Estadual de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo (CRER), Goiânia- Goiás.

[4]Unidade Universitária de Goiânia - ESEFFEGO, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Goiânia, Goiás.

Resumo:

O objetivo deste estudo foi relacionar o nível de sobrecarga de mães de crianças com Síndrome Congênita do Zika Vírus com características sociodemográficas (trabalho, renda mensal e meio de transporte). Estudo transversal, com 42 mães de crianças com Síndrome Congênita do Zika Vírus, que estavam em tratamento em uma instituição de reabilitação de Goiânia-Goiás. Para coleta utilizou-se um questionário sociodemográfico e o Questionário de Avaliação de Sobrecarga do Cuidador Informal (QASCI), que avalia a sobrecarga física, social e emocional. As mães tinham em média 29,23±7,27anos. Segundo o QASCI, as mães apresentaram maior sobrecarga financeira e menor em satisfação com o papel e com o familiar. A renda familiar, o meio de transporte e o trabalho não influenciaram a sobrecarga no cuidado. É importante rever as políticas públicas para estas famílias, garantindo maior auxílio financeiro; e estender os cuidados de saúde às mães , para que se sintam acolhidas e amparadas.

Palavras-chave: Sobrecarga. Zika Vírus. Família. Cuidadores.

Introdução

O primeiro contato com o Zika vírus (ZIKAV) ocorreu em 1947 em Uganda, na floresta Zika, por meio do macaco sentinela infectado pelo mosquito Aedes aegypti, da família flavivírus (DICK; KITCHEN; HADDOW, 1952). O primeiro caso registrado em pessoas ocorreu em 1952 na Nigéria. Entre os anos de 2013 e 2014, na Polinésia Francesa, houve outro surto do vírus (BROGUEIRA; MIRANDA, 2017).

Imediatamente o vírus chegou ao Brasil em 2015. Com o aumento de casos de microcefalia neonatal, descobriu-se o vínculo entre a infecção pelo ZIKAV e a microcefalia (BROGUEIRA; MIRANDA, 2017), sendo declarado como problema de saúde mundial (SALGE *et al*., 2016). A microcefalia é o tamanho anormal da cabeça do recém-nascido, medida entre as primeiras 24 horas após o nascimento da criança até o sexto dia de vida. É considerado microcefalia o perímetro cefálico inferior a dois desvios-padrão para idade gestacional e sexo; e em casos de microcefalia grave, perímetro cefálico inferior a três desvios-padrão (WORD HEALTH ORGANIZATION, 2016).

Recém nascidos infectados pelo ZIKAV podem apresentar além da microcefalia, disfunções na audição, deglutição e visão, choro excessivo, irritabilidade, crises, além de malformações intracranianas, constituindo a Síndrome Congênita do Zika Vírus (SCZV) (WORD HEALTH ORGANIZATION, 2018).

A notícia que o filho não virá da forma como foi idealizado gera várias emoções, como medo, tristeza e negação (CAMPOS *et al*., 2018). Normalmente é função da mãe o cuidado integral com o filho, renunciando sua vida social. Com rotinas pesadas, tem de se desdobrar para realizar as tarefas, sem tempo para fazer algo para si mesma e trabalhar. A situação financeira fica difícil, com gastos por causa de moradia, alimentação, remédios e locomoção para ir a consultas e terapias (FÉLIX; FARIAS, 2018).

Este estudo é importante, pois visa ampliar o conhecimento do nível de sobrecarga de mães que têm filhos com SCZV, além de direcionar as condutas da equipe multiprofissional, auxiliando as mães destas crianças com orientações e assistência adequada, para que as mesmas se sintam amparadas (BRUNONI *et al*., 2016). Assim, o objetivo deste estudo foi relacionar o nível de sobrecarga de mães de crianças com SCZV com características sociodemográficas (trabalho, renda mensal e meio de transporte).

Material e Métodos

Estudo transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, parecer n. 2.205.844. A coleta de dados foi realizada em um Centro de Reabilitação e Readaptação de Goiânia, Goiás. A amostra foi de 42 mães de crianças com SCZV. Foram incluídas mães de crianças com diagnóstico confirmado de SCZV e que estavam em tratamento na instituição. Foram excluídos outros cuidadores, que não fossem mães.

Utilizou-se para a coleta de dados: um questionário sociodemográfico, elaborado pelas pesquisadoras; e o Questionário Avaliação de Sobrecarga do Cuidador Informal (QASCI), composto por 32 questões que avaliam sobrecarga emocional, social e física do cuidador informal.

O Questionário QASCI foi criado por Martins, Ribeiro e Garret (2008) que o dividiu em domínios: a) sobrecarga emocional; b) implicações na vida pessoal; c) sobrecarga financeira; d) reações a exigências; e) mecanismo de eficácia e controle; f) suporte familiar; g) satisfação com o papel e com o familiar. A pontuação é realizada de acordo com as respostas dadas em cada item, seguindo uma escala ordinal de 1 a 5. Nas últimas três categorias a escala tem peso positivo, diminuindo o resultado da sobrecarga, por isso as pontuações são invertidas para que o resultado seja mais verossímil. No final, a pontuação máxima é de 100 pontos e a mínima é 0 (LOUREIRO, 2009).

Primeiramente, as mães foram selecionadas de acordo com os critérios de inclusão e exclusão do estudo, segundo informações dos prontuários. Em um horário pré-agendado e dentro da instituição, as mães das crianças foram informadas sobre todos os procedimentos da pesquisa, seus riscos e benefícios e só após o consentimento, a mesma leu e assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), contendo duas vias cada um. Após este processo de consentimento, as mães responderam mediante a entrevista, o Questionário QASCI. O questionário de avaliação sociodemográfica das mães foi preenchido com base nos dados presentes no prontuário.

Os dados foram analisados com o auxílio do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Foram aplicados testes estatísticos não paramétricos conforme verificado por meio do teste de Shapiro-Wilk. A comparação da sobrecarga com o perfil das mães foi realizada aplicando-se os testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. Em todas as análises o nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Foram entrevistadas 42 mães de crianças com SCZV, com a idade que variou 17 a 42 anos (média de 29,23±7,27anos). A maior parte não tinha companheiro (52,4%), recebia até dois salários mínimos (78,5%), não trabalhava (85,7%), tinha atividade de lazer (69,0%), cuidava sozinha da criança (71,4%) e utilizava ônibus como meio de transporte (59,5%). As crianças tinham em média 15,39±14,04 meses.

As mães de crianças com SCZV apresentaram maior sobrecarga na subescala “sobrecarga financeira“ (52,67±35,92) e menor em “satisfação com o papel e com o familiar“ (2,62±6,46) (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição dos domínios e pontuação total do QASCI, das mães de crianças com SCZV.

	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Sobrecarga Emocional	29,76	26,65	25,00	0,00	88,00
Implicações na Vida Pessoal	27,79	20,86	26,00	0,00	68,00
Sobrecarga Financeira	52,67	35,92	50,00	0,00	100,00
Reações a Exigências	24,88	27,51	17,50	0,00	100,00
Mecanismo de Eficácia e Controle	27,19	23,85	21,00	0,00	84,00
Suporte Familiar	13,43	19,04	0,00	0,00	75,00
Satisfação com o Papel e com o Familiar	2,62	6,46	0,00	0,00	30,00
QASCI (Geral)	25,45	16,02	24,65	0,00	60,40

A epidemia do Zika vírus atingiu majoritariamente mulheres de baixa renda (FREITAS *et al*., 2019), o que condiz com a amostra deste estudo em que a maioria dispõe de uma renda familiar de até dois salários mínimos. Pesquisadores também relataram dificuldade financeira em famílias de crianças com SCZV. As mães não têm como trabalhar devido à demanda do cuidado integral do filho e a maioria não tem acesso ao Benefício de Prestação Continuada (BPC), subsídio governamental para pessoas com incapacidade física e mental, que dispõe de renda per capita bruta familiar inferior a um quarto do salário mínimo atual (DUARTE *et al*., 2019).

A sobrecarga financeira ocorre devido ao aumento de gastos decorrentes dos cuidados com a criança especial, que possui exigências de medicamentos, alimentação, transporte e moradia (SÁ *et al*., 2020). Outro fator que justifica a sobrecarga financeira é o gasto com o meio de transporte. Segundo achados de Barros *et al.* (2020), as mães têm dificuldade quanto ao deslocamento do filho, ainda mais quando se trata de viagens mais longas para o tratamento da criança. Este problema também foi observado em outro estudo, onde as mães relataram dificuldades no transporte, em virtude de serem dependentes do serviço de transporte público, não possuírem carro próprio e os atendimentos do filho serem realizados em outro município (MENEZES *et al*., 2019).

Uma pesquisa anterior demonstrou que a mãe relatou tentar adentrar no mercado de trabalho, mas devido à rotina de cuidados com o filho, ela não conseguiu (WILLIAMSON, 2018). A criança com SCZV precisa de cuidados e atenção integral, assim a mãe sente-se sobrecarregada com todos os deveres familiares voltados para si, acarretando esgotamento (TEIXEIRA, 2019).

A subescala “satisfação com o papel e com o familiar” foi a menor evidenciada, apresentando menor sobrecarga, indicando que as mães sentem sentimentos positivos em relação a si devido ao seu desempenho. Embora haja adversidades no cuidado com o filho com SCZV, as mães relatam o prazer de cuidar e ver qualquer evolução da criança e pequenos gestos como choro e sorriso de apego (DUARTE *et al*., 2019).

A Tabela 2 relaciona as variáveis trabalho, renda familiar e meio de transporte com os domínios e pontuação total do QASCI. Observa-se que estas variáveis não tiveram relação com a sobrecarga no cuidado de mães de crianças com SCZV.

Tabela 2. Relação entre trabalho, renda mensal e meio de transporte com os domínios e pontuação total do QASCI.

	SE	IVP	SFI	RE	MEC	SFA	SPF	QASCI Geral
Trabalho	**p=0,61**	**p=0,71**	**p=0,47**	**p=0,76**	**p=0,22**	**p=0,49**	**p=0,35**	**p=0,93**
Não trabalha	30,58 ± 27,21	27,94 ± 19,05	51,03 ± 34,86	24,58 ± 25,98	25,22 ± 23,40	14,61 ± 19,97	3,06 ± 6,89	25,27 ± 15,33
Trabalha	24,83 ± 24,66	26,83 ± 32,04	62,50 ± 44,02	26,67 ± 38,43	39,00 ± 25,24	6,33 ± 10,52	0,00 ± 0,00	26,57 ± 21,38
Renda Familiar	**p=0,16**	**p=0,50**	**p=0,23**	**p=0,12**	**p=0,99**	**p=0,99**	**p=0,06**	**p=0,26**
1 salário mínimo	40,79 ± 29,62	30,50 ± 21,10	66,07 ± 31,56	33,57 ± 28,78	25,14 ± 22,38	12,50 ± 16,26	1,07 ± 2,89	29,91 ± 14,56
1,5 a 2 salários mínimos	27,21 ± 24,10	28,63 ± 20,35	47,74 ± 35,27	22,11 ± 23,71	27,58 ± 26,00	14,53 ± 22,21	5,00 ± 8,82	24,66 ± 16,30
> 3 salários mínimos	18,00 ± 22,91	21,78 ± 22,80	42,22 ± 41,24	17,22 ± 32,41	29,56 ± 23,79	12,56 ± 17,68	0,00 ± 0,00	20,19 ± 17,49
Transporte	**p=0,51**	**p=0,29**	**p=0,79**	**p=0,06**	**p=0,91**	**p=0,96**	**p=0,41**	**p=0,95**
Carro próprio	23,67 ± 24,35	23,00 ± 23,83	55,47 ± 44,45	25,00 ± 36,50	27,73 ± 26,39	10,93 ± 14,97	3,00 ± 5,61	24,11 ± 16,48
Ônibus	33,04 ± 27,06	29,88 ± 19,18	50,20 ± 31,93	26,80 ± 21,45	26,32 ± 22,56	15,00 ± 21,65	2,60 ± 7,23	26,23 ± 16,17
Van	34,50 ± 48,79	37,50 ± 20,51	62,50 ± 17,68	0,00 ± 0,00	34,00 ± 35,36	12,50 ± 17,68	0,00 ± 0,00	25,85 ± 20,01

SE: Sobrecarga Emocional; IVP: Implicações na Vida Pessoal; SFI: Sobrecarga Financeira; RE: Reações a Exigências; MEC: Mecanismo de Eficácia e Controle; SFA: Suporte Familiar; SPF: Satisfação com o Papel e com o Familiar.

Não foram encontrados estudos que fizessem essa relação. É importante destacar que o número de mães que trabalhava era pequeno e o grupo foi homogêneo quanto à renda familiar, constituído principalmente por mulheres de baixa renda, o que pode ter influenciado nos resultados encontrados. Quanto ao meio de transporte, acredita-se que o fato da maioria não residir no município do tratamento da criança possa ser um aspecto importante de sobrecarga, mesmo para aquelas mães que têm carro. Assim, observa-se a necessidade de mais estudos nesta temática, com amostras maiores e que investiguem os aspectos que influenciam a sobrecarga de mães de crianças com SCZV.

Considerações Finais

As mães de crianças com SCZV deste estudo apresentaram maior sobrecarga financeira e menor em satisfação com o papel e com o familiar. A renda familiar, o meio de transporte e o trabalho não influenciaram a sobrecarga. Diante estes achados, é imprescindível rever as políticas públicas para estas famílias, com maior auxílio financeiro, suficiente para garantir as necessidades básicas da criança. Além disso, é fundamental que os cuidados de saúde se estendam às mães destas crianças, para que se sintam acolhidas e amparadas.

Agradecimentos

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Cientifico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq).

Referências

BARROS.F.N. *et al*. Maternal feelings against the discovery of the childwith microcephaly: found challenges**. Electronic Journal Collection Healthol**, v.41, 2020.

BROGUEIRA, P.; MIRANDA, A.C. Vírus Zika: Emergência de um velho conhecido. **Medicina Interna**. v. 24, n. 2, p.146-153, 2017.

BRUNONI, D. *et al.* Microcefalia e outras manifestações relacionadas ao vírus Zika: impacto nas crianças, nas famílias e nas equipes de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva [online],** v. 21, n.10, p. 3297-3302, 2016.

CAMPOS, M.M.M.S. *et al.* Desafios e perspectivas de mães de crianças com microcefalia pelo vírus Zika. **Revista Rene (online)**, v. 19, p. e32839, 2018.

DICK, G.W.; KITCHEN, S.F; HADDOW, A.J. Zika virus. Isolations and serological specificity. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 46, n. 5, p. 509-520, 1952.

DUARTE, J.S. *et al*. Necessidades de crianças com síndrome congênita pelo Zika vírus no contexto domiciliar. **Caderno de Saúde Coletiva**, v. 27, n. 3, p. 249-256, 2019.

FÉLIX, V.P.S.R.; FARIAS, A.M. Microcefalia e dinâmica familiar: a percepção do pai frente à deficiência do filho. **Caderno de Saúde Pública**. v. 34, n. 12, 2018.

FREITAS, P.S.S. *et al*. Síndrome congênita do vírus Zika: perfil sociodemográfico das mães. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 43, 2019.

LOUREIRO, N.V. **A sobrecarga física, emocional e social dos cuidadores informais de idosos com demência**. Universidade Fernando Pessoa Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, 2009.

MARTINS, T.; RIBEIRO, J.; GARRET, C. Estudo da validação do questionário de avaliação da sobrecarga para cuidadores informais. **Psicologia, Saúde & Doenças**. v. 4, p.131-48, 2008.

MENEZES, M.G.V. *et al*. Family difficulties and strategies in children's care with microcephaly. **Revista Enfermagem Atual In Derme**, v. 88, n. 26, 2019.

SÁ, S. A. A. G. *et al*. Family dynamics of children with congenital Zika syndrome in Petrolina, Pernambuco State, Brazil. Caderno de Saúde Pública. v. 36, n. 2, 2020.

SALGE, A.K.M. *et al.* Infecção pelo vírus Zika na gestação e microcefalia em recém-nascidos: revisão integrativa de literatura. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 18, 2016.

TEIXEIRA, G.A. **Compreendendo o cuidado da mãe à criança com síndrome congênita pelo zika vírus no contexto familiar**. 2019. 127f. Tese (Doutorado em Enfermagem na Atenção à Saúde) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

WILLIAMSON, K.E. Cuidado nos tempos de Zika: notas da pós-epidemia em Salvador (Bahia), Brasil. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação [online]**, v. 22, n. 66. p.685-696, 2018.

WORD HEALTH ORGANIZATION**. Avaliação de bebês com microcefalia no contexto do vírus Zika**. WHO/ZIKV/MOC/16.3 Rev.1, 2016. Disponível em <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204475/WHO_ZIKV_MOC_16.3_por.pdf;jsessionid=96E843E55ACBB3533827E0951D174EC8?sequence=8.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Microcephaly**. 16 Feb 2018. Disponível em <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/microcephaly.

A Peregrinação de Egéria aos Lugares Santos

Millena Gabrielle da Costa[1] (IC)*, Renata Cristina de Sousa Nascimento[2] (PQ).
1 millenagabriellec@gmail.com

[1] Universidade Estadual de Goiás – Avenida Juscelino Kubistcheck, 146. Jundiaí, Anápolis – GO, 75110-390.

[2] Universidade Estadual de Goiás – Avenida Juscelino Kubistcheck, 146. Jundiaí, Anápolis – GO, 75110-390.

Resumo: Egéria -ou Etéria-, foi autora de um livro de viagens no século IV intitulado por *"Peregrinação à Terra Santa no século IV".* Durante os anos 381 a 384, realizou uma viagem sozinha -fato importante para a época, pois, as mulheres neste tempo eram restritas aos ambientes domésticos- pelas estradas romanas montada em um burro ou mula, sendo a Terra Santa seu destino. Durante essa viagem, relatava os diversos acontecimentos, objetos que encontrava, entre outros aspectos. Egéria foi uma das poucas mulheres escritoras no Império Romano e a primeira mulher cristã a compor uma obra que contivesse acontecimentos reais, uma obra de não ficção que, garantiu a Egéria um lugar na história pelo seu pioneirismo como autora cristã e, ainda, a partir de suas descrições, sendo também a iniciadora dos guias de viagens. Em sua obra, ela se mostra como uma viajante cheia de curiosidade, faz comentários entusiasmantes sobre as diversas paisagens e construções. Em sua maioria, a motivação de um peregrino para iniciar uma viagem de peregrinação, é ver e venerar uma relíquia num determinado local, visto que não é possível um local ser de peregrinação sem haver um elemento concreto ou abstrato que possa ser objeto de vislumbre.
Palavras-chave: Cristianismo. Mulheres. Peregrinos. Relíquias. Santos.

Introdução

O surgimento das peregrinações aos Lugares Santos, tinha como uma das principais razões, a liberdade de culto para o cristianismo. A mesma, foi criada a partir do Édito de Galério, no ano 311, e confirmada em Milão, em 313, por Constantino e Licínio. Ainda, havia um decreto de indulgência pelo qual as perseguições aos cristãos deveriam ser cessadas mas, houve o fim à essas perseguições vindas do imperador Diocleciano, concedendo liberdade de culto, de

reuniões e de construções dos templos. Por isso, as peregrinações conseguiram se estender de maneira similar antes da conquista árabe, no século VII.

A obra de Egéria divide-se em duas partes, sendo a primeira um diário de viagem da peregrina aos lugares santos da história das sagradas escrituras e, a segunda, uma descrição da liturgia de Jerusalém, como por exemplo os ofícios exercidos pelos sacerdotes, as festas, a Quaresma, a Semana Santa, a Páscoa, a Ascensão, o Pentecoste, entre outros.

Em seu *Itinerarium,* a partir de seus relatos, é possível veriificar a duração da viagem, sendo esta de 3 anos. Não se sabe ao certo quando Egéria realizou a peregrinação, todavia, “É certo, portanto, que a peregrinação se realizou após 363; também é certo que esta foi antes de 540, ano da destruição de Antioquia, que a autora não menciona (BECKHÄUSER, 1977, p. 13)”. Não se sabe também qual foi o lugar de partida de Egéria, entretanto, acredita-se que a peregrina tenha saído do Egito diretamente ao Monte Sinai, lugar este importante para o cristianismo, visto que o livro de Êxodo ressalta o momento em que Deus manifestou-se a Moisés neste local.

Em seguida, após descer do Monte Sinai, Egéria relata sobre sua passagem no Monte Horeb. Aqui, a peregrina relata a existência do local do altar de pedra relatado no livro de 1Reis, em que o profeta Elias construiu para adorar a Deus através de um sacrifício. Além deste relato, é contado também o momento em que Deus se revelou a Moisés através da sarça ardente, descrito no livro de Êxodo, sendo este um dos principais objetos de vislumbre no Monte Horeb. “Esta é a sarça que mencionei, do meio da qual, em fogo, Deus falou a Moisés, e que está exatamente no lugar onde há os numerosos eremitérios e a igreja, na extremidade do vale (BECKHÄUSER, 1977, p. 49)”.

As relíquias representam uma memória espiritual do cristianismo, como pôde ser observado no relato de Egéria, além disso, cumprem uma função cultural.

Material e Métodos

No primeiro momento do Projeto, foi utilizada a *Peregrinação de Egéria: uma narrativa de viagem aos Lugares Santos* de Maria Cristina Martins (2017), como fonte traduzida diretamente da obra de Egéria. Aqui, pôde-se analisar a vida da peregrina, como também o contexto histórico-religioso e cultural que se encontrava. O livro *Peregrinação de Etéria. Liturgia e Catequese em Jerusalém no Século IV* de 1977, também foi utilizado como fonte primária. Além das fontes primárias utilizou-se *A visibilidade do Sagrado. Relíquias Cristãs na Idade Média de* Paula Pinto Costa e Renata Cristina de Sousa Nascimento (2017), como fonte teórica e básica para uma relação com outras obras durante o período restante do Projeto. *Peregrinos e Peregrinação* (2017) foi também uma referência importantíssima visto que Nascimento, no capítulo 2 (dois) da obra, fala diretamente da tradução de Alexandra B. Mariano e Aires A. Nascimento em *Egéria, Viagem do Ocidente à Terra Santa, no séc. IV* (1998).

Resultados e Discussão

Os peregrinos, em sua maioria, não possuem motivos e/ou interesses materiais que os retenham em suas casas. A religião que seguem, a religião cristã, os impulsionam a percorrer caminhos e chegar a lugares importantes para sua crença. “Nesta terra de exílio, o homem não é mais que um perpétuo peregrino, esse é o ensinamento da Igreja a quem é quase desnecessário repetir a palavra de Cristo: “Deixa tudo e me segue” (LE GOFF, 2016, p. 94).”

Egéria concede grande relevância e importância ao fato de conferir as sagradas escrituras ao chegar a algum local de sua peregrinação. “Eu desejava sempre que, onde quer que chegássemos, lêssemos, no livro, o trecho

correspondente (BECKHÄUSER, 1977, p. 48)". Pode-se certificar então, que Egéria, além de realizar a peregrinação para praticar um certo de tipo de devoção por parte da religião que seguia, também teve como objetivo conferir nos locais, os objetos deixados pelos profetas do Antigo Testamento. Ainda, a mesma prestava culto a Deus nos locais em que chegava.

> Em todos os lugares o ritual da visita era geralmente o mesmo: primeiro faziam uma oração; em seguida liam a Bíblia, destacando a passagem ligada ao local em que estavam; posteriormente recitavam um Salmo, de acordo com as circunstâncias necessárias ao momento vivido; ao final faziam oração. Em alguns momentos também havia a Comunhão. A ritualização caracteriza a seriedade e a devoção da peregrina (NASCIMENTO, 2017, p. 81).

É provável que Egéria se dirija às suas irmãs de fé que, por algum motivo maior, não tiveram o privilégio de realizar a peregrinação, pois, sempre que interage com seus leitores, a mesma utiliza substantivos no feminino. Além disso, a narrativa da peregrina, trata-se de algo simples comparado as outras peregrinações aos lugares santos, de certa forma, sem contornar muito o assunto; Egéria é direta ao ponto, ao que quer mostrar em sua obra. Tendo assim, uma valorização maior na obra como um documento histórico e não tanto em sua 'beleza' e/ou conteúdo verídico.

Outro ponto importante e bastante discutido é sobre a linguagem utilizada pela peregrina em seu documento, pois, ela utiliza o latim, e voltando à época do Império Romano, mesmo cristianizado, principalmente depois do imperador Constantino Magno decretar a liberdade religiosa através do Édito de Milão (313), se mantinha firme e forte e, sua língua geralmente falada era o latim.

Entretanto, apesar de não saber exatamente quando o latim deixou de ser falado e/ou entendido, no Concílio de Tours, em 813, em seu cânon 17, foi determinado que o clero não mais pregasse em latim e, sim na 'romana língua (MARTINS, 2017, p. 12) -nome derivado do latim-'. Essa atestação de que o latim não era mais falado nem compreendido pela população é datado de

aproximadamente cinco século após a época da peregrinação de Egéria. Mesmo sendo assim, a autora utiliza como língua em seu documento o latim, ainda, com desenvoltura, liberdade e desembaraço. “A narrativa de Etéria nos oferece a oportunidade de reviver o ambiente dos primeiros séculos do cristianismo e de peregrinar com ela aos lugares santos (NASCIMENTO, 2017, p. 87).”

A origem de Egéria é outro ponto bastante discutido pelos tradutores e pesquisadores de sua vida e obra. Ela “poderia ser inglesa, gaulesa, celta ou espanhola (BECKHÄUSER, 1977, p. 11).” Mas, poderia ainda ser italiana, já que, segundo Pedro Diácomo, a peregrina compara os peixes do mar Vermelho ao do mar Itálico. (apud Becakhauser, 1977, p. 11).

Considerações Finais

Como já foi mencionado, a obra de Egéria é dividida em duas partes bem distintas, sendo uma o diário de viagem da autora e, a outra, uma descrição litúrgica de Jerusalém. Nesta primeira parte são descritas quatro viagens de forma detalhada, sendo estas viagens com destino ao Monte Sinai, ao Monte Nebo, à Iduméia e à Mesopotâmia com a volta a Constantinopla. Na segunda parte, na descrição litúrgica de Jerusalém, pode-se concluir o quanto Egéria era uma mulher observadora pois, ela se atenta minuciosamente aos detalhes.

Todavia, apesar de grande importância aos fatos, aos pontos, detalhes, locais, processos e outros, apresentados por Egéria, um outro fator muito mais importante que essas informações, é a mensagem que, segundo Beckhäuser (1977), a obra de Egéria exterioriza. Pode-se perceber, através das leituras que, quase na totalidade, os locais ligados a personagens e a histórias da salvação possuem santuários que são cuidados pelo clero e monges, grandes exemplos é a Basílica do Santo Sepulcro, o Getsêmani, o santuário de Betânia, Sião, o do Monte das Oliveiras,

entre outros. Em sua maioria, são lugares marcados pelo nascimento, morte, ressurreição e ascensão de Cristo.

Um outro ponto importantíssimo observado é a liturgia de Jerusalém, através da abordagem deste assunto na segunda parte da obra de Egéria, é possível conhecer o papel da oração pública e sua importância para a vida cotidiana dos fiéis. Além da oração pública, o domingo era um dia especial, separado para as vigílias solenes que eram obrigatórias para todos. É visto também as festas e comemorações no ano litúrgico como a *Apresentação de Jesus ao Templo,* a *Semana Santa,* o *Domingo da Oitava Páscoa,* entre outros.

O jejum também era um ato bastante presente em Jerusalém. “Jejuava-se em certos dias durante a semana através de todo o ano (BECKHÄUSER, 1977, p. 26).” Mas, apesar disso, o modo como o jejum deveria acontecer era na verdade, livre; cada um se abstinha conforme a possibilidade que possuía. Alguns ficavam a semana toda, já outros ficavam dois dias sem se alimentar e mais dois se alimentando. Ainda, na obra é apresentada também a catequese e, através disso, pode-se conhecer e entender o tipo, a modalidade, o conteúdo e outras característcas da catequese da Igreja primitiva.

Agradecimentos

Primeiramente a Deus pela minha vida, pela minha família que sempre me apoiou ao ingressar na universidade, pelos meus amigos e pela vontade e força de continuar que Deus me faz ter ao levantar todos os dias. À Universidade Estadual de Goiás, em que se encontram excelentes profissionais no corpo docente e administrativo que, procuram sempre nos apoiar e nos encorajar. E, especialmente, à professora e orientadora desta pesquisa, Renata Cristina, que, além da orientação, despertou em mim, um imenso gosto pela História Medieval e Moderna.

Referências

COSTA, Paula Pinto e NASCIMENTO, Renata Cristina de Sousa. **A visibilidade do Sagrado. Relíquias Cristãs na Idade Média.** Curitiba: Editora Prismas, 2017.

BECKHÄUSER, Frei Alberto (coord.). **Peregrinação de Etéria. Liturgia e Catequese em Jerusalém no Século IV.** 2ª edição. Petrópolis: Editora Vozes, 1977.

FRANÇA, Susani Silveira Lemos. NASCIMENTO, Renata Cristina de Sousa. LIMA, Marcel Pereira. **Peregrinos e peregrinação na Idade Média.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

LE GOFF, Jacques. **A civilização do Ocidente Medieval.** (Trad. Monica Stahel) Petrópolis, RJ: Vozes, 2016. (Título original: La civilisation de l'Occident medieval publicado em 1964) .

MARIANO, Alexandra B. e NASCIMENTO, Aires A. **Egéria, Viagem do Ocidente à Terra Santa, no séc. IV.** Lisboa: Ed. Colibri, 1998.

MARTINS, Maria Cristina. **Peregrinação de Egéria: uma narrativa aos lugares santos.** Uberlândia: EDUFU, 2017.

Estoque de carbono associado à biomassa subterrânea em remanescente de cerradão em Goiás

Myllena Lópes Mendonça (IC)*[1], Sabrina do Couto de Miranda (PQ)[2]

1 Graduanda em Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq, UEG-Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás, e-mail: myllenaagro1@gmail.com.
2 Docente, Doutora em Ecologia, UEG-Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás

Resumo: Este trabalho objetivou estimar a biomassa subterrânea em remanescente de cerradão em Palmeiras de Goiás, com o intuito de contribuir para a elucidação da estruturação horizontal e vertical da vegetação. O estudo foi conduzido em um remanescente de cerradão em uma área de reserva legal na Fazenda Buritis, Palmeiras de Goiás. No total foram amostradas 10 quadrículas de 50 x 50 cm com 30 cm de profundidade associadas à lateral de uma parcela onde a vegetação lenhosa foi amostrada. A amostragem da biomassa subterrânea consistiu na retirada do material da quadrícula, processamento e classificação das raízes com base no diâmetro. Foram definidas as seguintes classes: raízes muito finas = diâmetro < 2 mm; raízes finas = entre 2 e 5 mm; raízes médias = entre 6 e 10 mm; raízes grossas = > 10 mm; e miscelâneas = material diverso. Foram aferidos o peso úmido e seco, sendo o carbono considerado 47% da biomassa. A biomassa média de raízes no cerradão estudado foi estimada em 12,33 $Mg.ha^{-1}$ com coeficiente de variação de 48%, assim o estoque de carbono médio na porção subterrânea foi calculado em 5,79 $Mg.ha^{-1}$.

Palavras-chave: Raízes. Cerrado. Estoques.

Introdução

O Cerrado possui grande extensão territorial, cobre 10 estados brasileiros e faz divisa com todos os outros biomas, à exceção dos Pampas (Ribeiro; Walter, 2008). De acordo com Ribeiro e Walter (2008), no Cerrado são encontrados onze tipos fitofisionômicos diferentes que podem ser agrupados em formações florestais (mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão), savânicas (cerrado sentido restrito,

parque de cerrado, palmeiral e vereda) e campestres (campo sujo, campo limpo e campo rupestre). O cerradão é uma formação florestal com poucos estudos na literatura (Miranda et al. 2017), o que justifica a seleção desta fitofisionomia para levantamentos.

O Cerrado é a savana tropical mais biodiversa do mundo (Miranda, 2012), contudo cerca de 50% de sua vegetação natural já foi devastada (Alencar et al. 2020). Assim, as áreas nativas perdem espaço com a expansão das atividades agropecuárias e ampliação dos centros urbanos (Miguel, 2014). No contexto mundial de mudanças climáticas o Brasil se destaca em termos de sequestro de carbono e estoque na vegetação nativa, conservando não apenas carbono, mas também biodiversidade nos diferentes níveis biológicos.

Lopes e Miola (2010) asseguram que uma forma viável para mitigar as emissões de gases de efeito estufa é mantendo os agrupamentos de biomassa vegetal nativa, bem como, por meio do reflorestamento e/ou recuperação de áreas degradadas. O Cerrado, devido à grande extensão territorial, contempla parcela representativa dentre os ecossistemas tropicais do mundo, logo desempenha papel importante no ciclo global do carbono, atuando como bom assimilador e acumulador deste elemento (Paiva et al. 2011).

Analisando os compartimentos para o estoque de carbono, nos ambientes terrestres o solo é o mais representativo, em seguida temos a vegetação que pode ser segmentada em parte aérea e subterrânea (Miranda et al. 2014). A maioria dos estudos foca na parte aérea, contudo são essenciais levantamentos no compartimento associado às raízes. A biomassa subterrânea da vegetação compreende as estruturas abaixo da linha do solo, com funções de fixar as plantas, absorção de água e sais minerais, e a alocação dos nutrientes e reservas (Aduan et al. 2003). A ciclagem de nutrientes se dá pela decomposição da matéria orgânica, parte desta composta por raízes finas que possuem *turnover* acelerado, destacando a importância da biomassa radicular na dinâmica da matéria orgânica (Menezes et al. 2010).

De acordo com Morais et al. (2013) a principal fonte de entrada de carbono no solo é através das raízes. Neste contexto, há iminente demanda para a quantificação da biomassa e estoque de carbono nas raízes, fato também corroborado pela carência de informações sobre o estoque de carbono na biomassa abaixo do solo (Santos, 2010). Assim, este trabalho tem por objetivo estimar a biomassa subterrânea em remanescente de cerradão em Palmeiras de Goiás, com o intuito de contribuir para a elucidação da estruturação horizontal e vertical da vegetação.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido em um remanescente de cerradão em uma área de reserva legal na Fazenda Buritis, Palmeiras de Goiás-GO. No referido remanescente a vegetação lenhosa foi estudada através da amostragem de 10 parcelas de 20 x 50 m (1.000 m^2 cada) onde todos os indivíduos lenhosos com diâmetro da base $\geq$ 5 cm tiveram seus diâmetros da base e à altura do peito, e altura total mensurados.

Na lateral de cada uma das parcelas de amostragem da vegetação lenhosa foi sorteado um dos lados para a coleta da biomassa subterrânea. A amostragem da biomassa subterrânea consistiu na retirada completa do material de uma quadrícula com dimensões de 50 x 50 cm com 30 cm de profundidade. Antes da escavação todo o material vegetal acima do solo foi removido. As raízes coletadas foram separadas do solo manualmente e com o auxílio de peneiras com diferentes malhas, sendo uma mais grosseira e outra mais fina.

As raízes coletadas em campo foram armazenadas em sacos plásticos e conduzidas rapidamente ao laboratório, para evitar perda de umidade e degradação do material biológico. No laboratório ocorreu a lavagem das raízes em água corrente para a completa separação das partículas de solo e de outras partes grosseiras que foram coletadas. Foram utilizados os seguintes materiais: balde de 20 litros, duas peneiras com diferentes aberturas de malha (uma maior e outra menor) e jornais para

pré-secagem do material. Após a secagem à sombra, o material coletado foi levado para a triagem visando a separação de partículas que ainda estavam presentes, como pedaços de galhos e fragmentos de folhas.

Em seguida as raízes foram classificadas com base no diâmetro da parte mediana com o auxílio de um paquímetro. Assim, foram elencadas as seguintes classes de diâmetro: raízes muito finas = diâmetro < 2 mm; raízes finas = diâmetro entre 2 e 5 mm; raízes médias = diâmetro entre 6 e 10 mm; e raízes grossas = diâmetro > 10 mm. Em um quinto grupo, denominado miscelânea, foram incluídas estruturas subterrâneas com diversos tamanhos, tais como xilopódios, bulbos, rizomas, tubérculos e caules. Após a classificação, as raízes foram mensuradas em balança de precisão com duas casas decimais para a obtenção da massa úmida, e posteriormente armazenadas em sacos de papel e levadas para a estufa de ventilação forçada (60ºC) para completa secagem por cerca de 72 horas ou até a obtenção de massa constante. Novamente realizou-se aferição em balança para obtenção da massa seca (biomassa). É importante mencionar que se considerou que o carbono representa 47% da biomassa, de acordo com o IPCC. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa BioEstat versão 5.3 (https://www.mamiraua.org.br/downloads/programas/).

Resultados e Discussão

A biomassa média de raízes no cerradão estudado foi estimada em 12,33 Mg/ha com coeficiente de variação (CV) de 48%, assim o estoque de carbono médio na porção subterrânea foi calculado em 5,79 Mg/ha. A classe de miscelânea foi obtida apenas na parcela 9, o valor foi estimado em 0,0679 Mg/ha, para efeito de comparações não se considerou esta classe de raízes. Os valores mínimos e máximos de biomassa radicular foram, respectivamente, 5,93 Mg/ha na parcela 02 e 24,88 Mg/ha na parcela 01 (Quadro 1). A ANOVA não detectou variação estatística significativa entre os valores obtidas para as 10 parcelas analisadas.

Teodoro (2014) amostrou, com metodologia semelhante, uma área de cerradão no Jardim Botânico de Brasília-DF e encontrou os valores 18,50 e 8,70 Mg/ha, respectivamente, para biomassa radicular e estoque de carbono. Valores semelhantes aos apresentados por Miranda et al. (2014) para as formações florestais do bioma Cerrado (média de 17,81 Mg/ha). Portanto, os resultados encontrados no Cerradão de Palmeiras de Goiás ficaram abaixo dos comparados para o mesmo tipo fitofisionômico.

Teodoro (2014) também amostrou raízes em áreas de cerrado denso protegido do fogo e em cerrado típico sujeito a queimadas e obteve valores de biomassa subterrânea, respectivamente, de 20,62 Mg/ha e 16,46 Mg/ha. Miranda et al. (2012) em duas áreas de cerrado sentido restrito sobre Neossolos Quartzarênicos na Bahia encontrou biomassa subterrânea de 16,82 Mg/ha e 19,29 Mg/ha, respectivamente em Correntina e São Desidério. Portanto, os resultados encontrados no Cerradão de Palmeiras de Goiás ficaram abaixo dos comparados, o que era esperado, pois em formações savânicas há maior investimento em raízes em relação às formações florestais.

Em termos de contribuição na biomassa radicular total calculada, a biomassa de raízes grossas (média 7,09 Mg/ha) ($p=0,0018$; $H=15,0615$) foi significativamente maior em relação às outras classes de raízes (valores médios de 1,95 Mg/ha, 1,38 Mg/ha e 1,91 Mg/ha) (Quadro 1). O teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (SNK) ($p=0,0017$; $H=15,1569$) mostrou variação estatística entre as classes 1-4 ($p=0,0191$), 2-4 ($p=0,0001$), 3-4 ($p=0,0151$) (Figura 1), mostrando que as raízes grossas (classe 4) se diferenciaram das demais classes de raízes.

Quadro 1: Estimativas de biomassa subterrânea para um remanescente de cerradão sobre Latossolos em Palmeiras de Goiás. Onde: 1=raízes muito finas (Ø < 2mm); 2=raízes finas (Ø entre 2mm e 5 mm); 3=raízes médias (Ø entre 6 e 10 mm); 4=raízes grossas (Ø > 10 mm).

Biomassa (Mg/ha)					
	Classes de Raízes				
Parcelas	1	2	3	4	Total
P1	1,15	1,25	1,62	20,86	24,88
P2	1,58	1,00	1,69	1,66	5,93
P3	1,86	0,88	1,04	11,51	15,28
P4	1,78	1,16	2,31	3,51	8,77
P5	1,56	1,59	0,81	2,08	6,03
P6	1,97	1,33	1,89	1,69	6,88
P7	1,86	1,19	3,43	5,76	12,24
P8	1,20	0,97	1,21	11,72	15,10
P9	3,77	2,05	1,92	9,04	16,77
P10	2,75	2,44	3,19	3,03	11,40
Média	1,95	1,38	1,91	7,09	12,33
CV	40,03%	36,29%	45,14%	87,91%	48,18%

Fonte: autores

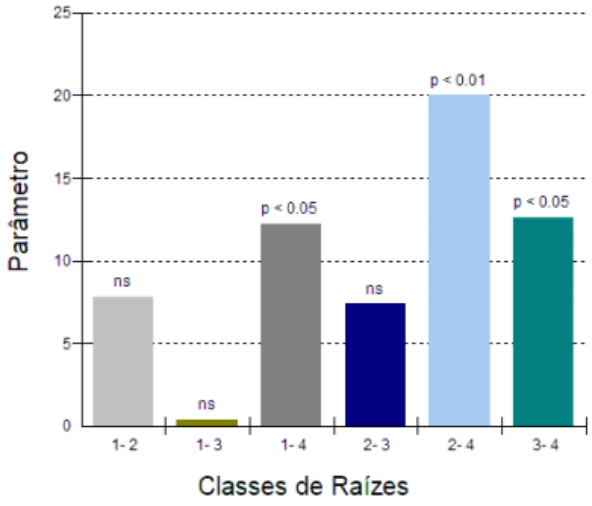


Figura 1: Análise estatística (Kruskal-Wallis) entre as classes de raízes amostradas na área de Cerradão estudada em Palmeiras de Goiás. Fonte: Autores.

Com o intuito de buscar similaridades e dissimilaridades entre os estoques de biomassa subterrânea entre áreas de cerradão sobre Latossolos, amostradas com metodologia semelhante, realizou-se comparações estatísticas entre os dados obtidos para o cerradão estudado em Palmeiras de Goiás (denominada área 4) e três áreas no Jardim Botânico de Brasília (TEODORO, 2014): Cerrado Denso Protegido do Fogo (denominada área 1), Cerrado Típico Sujeito a Queimadas (área 2) e Cerradão (área 3). Para tanto, foi necessário fazer um pequeno ajuste, agrupou-se as classes de raízes muito finas (classe 1) e finas (classe 2), passando a ser consideradas como uma única classe de raízes finas.

Devido a não normalidade no conjunto de dados aplicou-se o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis que mostrou diferenças significativas entre a área 4 (este estudo) e as demais áreas comparadas apenas para a classe de raízes finas. A comparação entre as áreas amostradas pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (SNK), não mostrou diferenças significativas para as classes de raízes médias (p=0,0782; H=6,8093) e grossas (p=0,4437; H=2,6795). O cerradão de Palmeiras (área 4) se diferenciou significativamente das demais áreas comparadas: 1-4 (p=0,0008), 2-4 (p=0,0228) e 3-4 (p<0,0001) (Figura 2) pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (SNK) (p=0,00; H=27,7885) (Figura 2). Verificou-se também diferenças significativas entre as áreas 2 e 3 (p=0,0041), ou seja, a biomassa de raízes finas do Cerrado Típico sujeito a Queimadas e o Cerradão de Brasília. Apesar de estarem próximos geograficamente, inseridos na mesma matriz geográfica e florística, provavelmente o fogo foi o fator que afetou tal distinção.

A média de valores de biomassa de raízes finas foram de 7,42 Mg/ha (CV=17,63%) para a área 1; 6,41 Mg/ha (CV=34,58%) para a área 2; 10,12 Mg/ha (CV=23,97%) para a área 3; e 3,33 Mg/ha (CV=36,07%) para a área 4, comprovando que no cerradão de Palmeiras de Goiás (área 4) o valor médio foi menor em relação aos respectivos valores das outras áreas comparadas. Provavelmente, fatores

relacionados a localização (Brasília e Palmeiras de Goiás), bem como, clima, solo, altitude e estrutura da vegetação lenhosa tenham influenciado nos resultados encontrados. Assim, há necessidade de outros estudos relacionando a biomassa encontrada na parte aérea e subterrânea, bem como, a influência dos fatores ambientais.

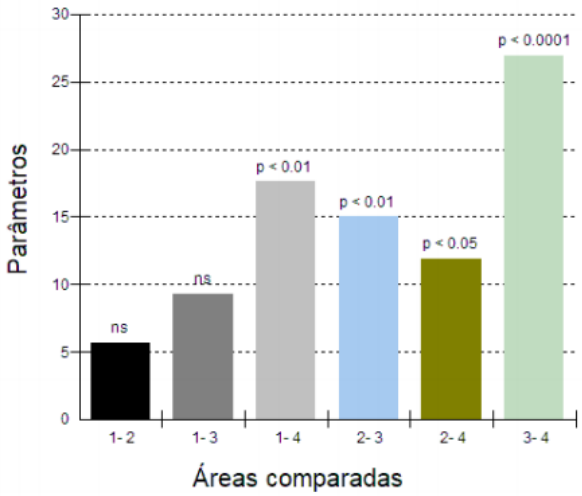


Figura 2: Análise estatística (Kruskal-Wallis) comparação entre a classe de raízes finas nas diferentes áreas propostas. Fonte: Autores.

Considerações Finais

As análises estatísticas nos dados de biomassa radicular amostrados em remanescente de cerradão em Palmeiras de Goiás não mostraram diferenciação entre as parcelas, porém houve diferenciação entre classes de raízes. O valor médio obtido para a classe de raízes grossas foi significativamente maior em comparação com as demais classes (muito finas, finas e médias). Portanto, esta classe é importante em termos de armazenamento de carbono. A biomassa radicular estimada para o cerradão amostrado em Palmeiras de Goiás foi menor em relação a

outras áreas comparadas amostradas com mesma metodologia. Tais dados são importantes, pois contribuem para o refinamento de estimativas e entendimento dos estoques de carbono associados a um mesmo tipo fitofisionômico.

Há necessidade de outros estudos visando relacionar os dados de biomassa subterrânea com as estimativas de biomassa aérea da vegetação na mesma área, visando o entendimento de processos em nível de comunidade.

Agradecimentos

Ao CNPQ pelo financiamento de bolsa de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq).

Referências

ADUAN, R. E.; VILELA, M. F.; KLINK, C. A. **Ciclagem de Carbono em Ecossistemas Terrestre**: O Caso do Cerrado Brasileiro. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003. 30 p.

ALENCAR, A.; SHIMBO, J. Z.; LENTI, F.; MARQUES, C. B.; ZIMBRES, B.; ROSA, M.; ARRUDA, V.; CASTRO, I.; RIBEIRO, J. P. F. M.; VARELA, V. Mapping Three Decades of Changes in the Brazilian Savanna Native Vegetation Using Landsat Data Processed in the Google Earth Engine Platform. **Remote Sensing**, v.12, n.6, p.924-947, 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.3390/rs12060924.

LOPES, R. B.; MIOLA, D. T. B. **Sequestro de carbono em diferentes fitofisionomias do cerrado.**

SynThesis Revista Digital FAPAM, Pará de Minas, v.2, n.2, 127-143, 2010.

MENEZES, C. E. G.; PEREIRA, M. G.; CORREIA, M. E. F.; DOS ANJOS, L. H. C.; PAULA, R.R.; DE SOUZA, M. E. Aporte e decomposição da serapilheira e produção de biomassa radicular em florestas com diferentes estágios sucessionais em Pinheiral, RJ. **Ciência Florestal,** v. 20, n. 3, p. 439- 452, 2010.

MIGUEL, E. P. **Caracterização da Flora e da Produção em Volume, Biomassa e Carbono da Vegetação Arbórea em Área de Cerradão no Estado do Tocantins**. Tese De Doutorado Em Ciências Florestais Departamento De Engenharia Florestal – Unb, Brasília/Df, 2014.

MIRANDA, S. C. **Variação espacial e temporal da biomassa vegetal em áreas de Cerrado**. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia. 2012. 143 p.

MIRANDA, S. C.; VASCONCELOS, W. A.; CEZARE, C. H. G.; MATA, C. R.; FONSECA, K. S. O cerradão de Goiás e suas relações florísticas e estruturais com outras áreas no Brasil. **Revista Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n. 26, p. 1058-1069,2017.

MIRANDA, S. C.; BUSTAMANTE, M.; PALACE, M.; HAGEN, S.; KELLER, M.; FERREIRA, L.G. Regional Variations in Biomass Distribution in Brazilian Savanna Woodland. **Biotropica**, v. 46, n. 2, p. 125-138, 2014.

MORAIS, V. A.; SCOLFORO, J. R. S.; SILVA, C. A.; MELLO, J. M. D.; GOMIDE, L. R.;OLIVEIRA, A. D. D. Carbon and biomass stocks in a fragment of cerradão in Minas Gerais state, Brazil. **Cerne**, v. 19, n. 2, p. 237-245, 2013.

PAIVA, ARTUR ORELLI; REZENDE, ALBA VALÉRIA; PEREIRA, REGINALDO SERGIO. Estoque de carbono em cerrado sensu stricto do Distrito Federal. **Revista Árvore**, v. 35, n. 3, p. 527- 538, 2011.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília Df, p. 151-212, 2008.

SANTOS, J. R. S. **Biomassa de raízes em diferentes fitofisionomias de savana em Roraima**. Tese de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Roraima. 2010.

TEODORO, D. A. A. **Biomassa, estoque de carbono e nutrientes no Cerrado**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Ecologia, Universidade De Brasília, 2014.

DECLARAÇÃO DE AUTORIA E RESPONSABILIDADE

Eu, Myllena Lópes Mendonça, de CPF n° 70454141106, residente no endereço Av Palmeiras Qd 10-A Lt 4 Centro, Cezarina Goiás, declaro, para fins de submissão de trabalho para avaliação e publicação junto ao 7º Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão, da Universidade Estadual de Goiás, que o artigo Estoque de carbono associado à biomassa subterrânea em remanescente de cerradão em Goiás, é original e de completa autoria dos pesquisadores relacionados como autores do estudo, tendo todos eles equivalente participação no trabalho.

Declaro, também, na qualidade de autor do manuscrito Estoque de carbono associado à biomassa subterrânea em remanescente de cerradão em Goiás, que participei da construção e formação desse estudo, e assumo a responsabilidade pública pelo conteúdo desse.

Local, data

.....Cezarina....., ...29... de setembro de 2020.

Nome completo e assinatura do autor

Responsável pela submissão

Índice de cobertura vegetal e de vegetação obtido por meio de VANT em pomar de viticultura

Daniel Silva Brum[1] (IC)*, Darlene de Matos Santos[1] (IC), Pedro Rogério Giongo[2] (PQ)

[1] Estudantes (IC) de Engenharia Agrícola, UEG, brumdanielbrum@hotmail.com
[2] Pesquisadores (PQ) de Engenharia Agrícola, UEG, pedro.giongo@ueg.br.
[1,2,] Campus Sudoeste, Unidade Universitária de Santa Helena, Via Protestato Joaquim Bueno, nº 945, Perímetro Urbano, CEP: 75920-000, Santa Helena de Goiás- GO.

Resumo: Objetivou neste trabalho avaliar a brotação ou índice de cobertura foliar, e os índices de vegetação médio das folhas em diferentes estágios fenológicos em área de viticultura, obtidos por meio de imagens de alta resolução espacial com VANT. A área de estudo é de 2ha, com plantio de viticultura da variedade Niágara rosada, e a área foi dividida em 8 talhões, de acordo com o estagio fenológico (T1 - dormência a T8 - plena produção). As imagens aéreas foram obtidas com o auxílio de um VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) modelo DJI Phantom 4 Advanced, com dois sensores embarcados, operando na faixa do visível e do infra vermelho próximo. Foram calculados os índices de vegetação NDVI, MPRI e BNDVI. E após processamento foram separados os alvos da cobertura, considerando apenas os pixeis representados por folhas, para calculo do índice de área foliar e a média dos índices para as folhas em cada uma das fases. O índice de cobertura vegetal obtido por meio de VANT indicam valores crescente entre dormência (0%) até 78% (plena produção); Foi possível avaliar a condição temporal (estágios) das folhas das parreiras por meio dos índices NDVI, MPRI e BNDVI, bem como a avaliação espacial em cada um dos talhões.

Palavras-chave: sensoriamento remoto. *Vitis vinifera L*. NDVI. MPRI. BNDVI.

Introdução

A exploração de culturas é uma atividade presente em meio a humanidade desde o seu surgimento, através dela foi possível desenvolver o contexto de comunidade, e adentrar a um convívio social. Além disso, a exploração de culturas garantiu e ainda garante o sustento de muitas vidas, direta ou indiretamente. Uma vez que a agricultura se difundiu pelo mundo, se adaptando as características de cada região, a forma como se produz também se diversificou, e com o passar do

tempo, o emprego da ciência e tecnologia, fez com que a produção agrícola aumentasse, muito por conta de satisfazer a demanda cada vez maior por alimentos. (MANTOVANI, s.d.)

A agricultura de precisão como conhecemos hoje, teve seu início por volta dos anos 80, quando Estados Unidos e Europa, na busca por melhor rendimento de produção, buscaram empregar microcomputadores e sensores nas atividades agrícolas. (MOLIN et.al. 2015) No entanto, o conceito de agricultura de precisão, vem mesmo antes da revolução industrial, onde se procurava entender os parâmetros e conceitos que levavam a uma produtividade cada vez maior, como por exemplo os aspectos químicos e físicos do solo (LAMPARELLI, R. A. C., s.d.).

O uso de imagens de alta resolução por meio de VANTs é relatada por vários autores (ARANTES et al. (2020); GIONGO et al. (2020)), como sendo alternativas viáveis e eficientes no mapeamento de plantas por meio de índices vegetativos, e esses indicadores de anomalias e/ou diferenças da resposta espectral das plantas, especialmente em fruticultura.

Objetivou neste trabalho avaliar a brotação ou índice de cobertura foliar, e os índices de vegetação médio das folhas em diferentes estágios fenológico s em área de viticultura, por meio de índices de vegetação, obtidos por meio de imagens com VANT.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em uma propriedade rural com área de 2 hectares, onde há cultivo implantado de uvas, da variedade Niágara rosada, que é uva de mesa, em fase de produção. Localizada no município de Santa Helena de Goiás.

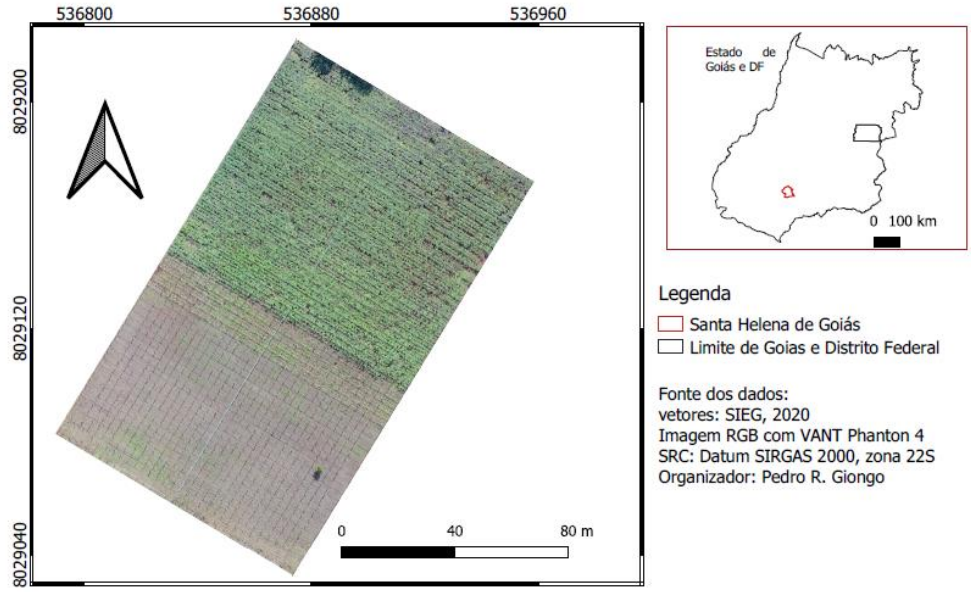


Figura 1: Localização geográfica da área de produção de uvas, em imagem RGB obtida com Vant (Phanton 4 advanced), Santa Helena de Goiás, GO, 2020.

Para a aquisição das imagens aéreas sobre a área de campo, foi utilizado um VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado, também conhecido como drone) quadicóptero de modelo Dji Phanton 4 Advanced. Este veículo conta com uma câmera de bordo com um sensor CMOS de 20 megapixels com três bandas do espectro visível (RGB), e também teve acoplada ao VANT uma segunda câmera modelo Agrocan Geo, de 12 megapixels, a qual obtém informações de três bandas, que correspondem as faixas BG+NIR.

O plano de vôo foi programado no aplicativo DroneDeploy, que é gratuito e compatível com o drone utilizado. Durante a operação de voo, as fotografias aéreas foram armazenadas em um cartão de memória, as quais foram descarregadas no final da missão. O voo foi executado em dia de céu claro, utilizando 80 metros de altura, com resolução (GSD) de 2,7cm e sobreposição de imagens de 80% longitudinal e 80% lateral. O mapeamento foi realizado para obter informações da

cobertura vegetal (rebrota) durante diferentes fases da cultura (fase de dormência – sem brotação até a fase de produção (plena cobertura).

As fotografias aéreas foram processadas no software PIX4D, no laboratório de Vants e Drones aplicados a Agricultura (LVDA) do IFGoiano em Rio Verde, GO. Esse processamento é necessário para realização do ortomosaico. Após a realização do mosaico as mesmas foram processadas no software QGIS v. 3.10.

No software QGIS, as bandas das câmeras B, G, R e NIR foram separadas, a fim de calcular os índices vegetativos. De acordo com as bandas disponíveis, sendo aplicados os cálculos do NDVI, MPRI e do BNDVI, utilizando a calculadora raster do software QGIS v. 3.10.

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$ (Rouse et al. 1973) Equação 1

$$MPRI = \frac{RED - GREEN}{RED + GREEN}$$ (Yang et al. (2008) Equação 2

$$BNDVI = \frac{NIR - BLUE}{NIR + BLUE}$$ (Wang et al. 2007) Equação 3

NDVI= Índice de Vegetação por Diferença Normalizada;
MPRI= Índice de Refletância Fotoquímica Modificado;
BNDVI= Índice de Vegetação por Diferença Normalizada com a banda Azul;
NIR= Reflectância da banda do Infravermelho próximo (Near Infra Red);
BLUE= Reflectância da banda do azul;
GREEN= Reflectância da banda verde
RED= Reflectância da banda vermelha

Após processamento das imagens, foram divididos em 8 talhões, considerando as fases da cultura (Figura 2), apresentando os resultados referente a uma fase de cada talhão.

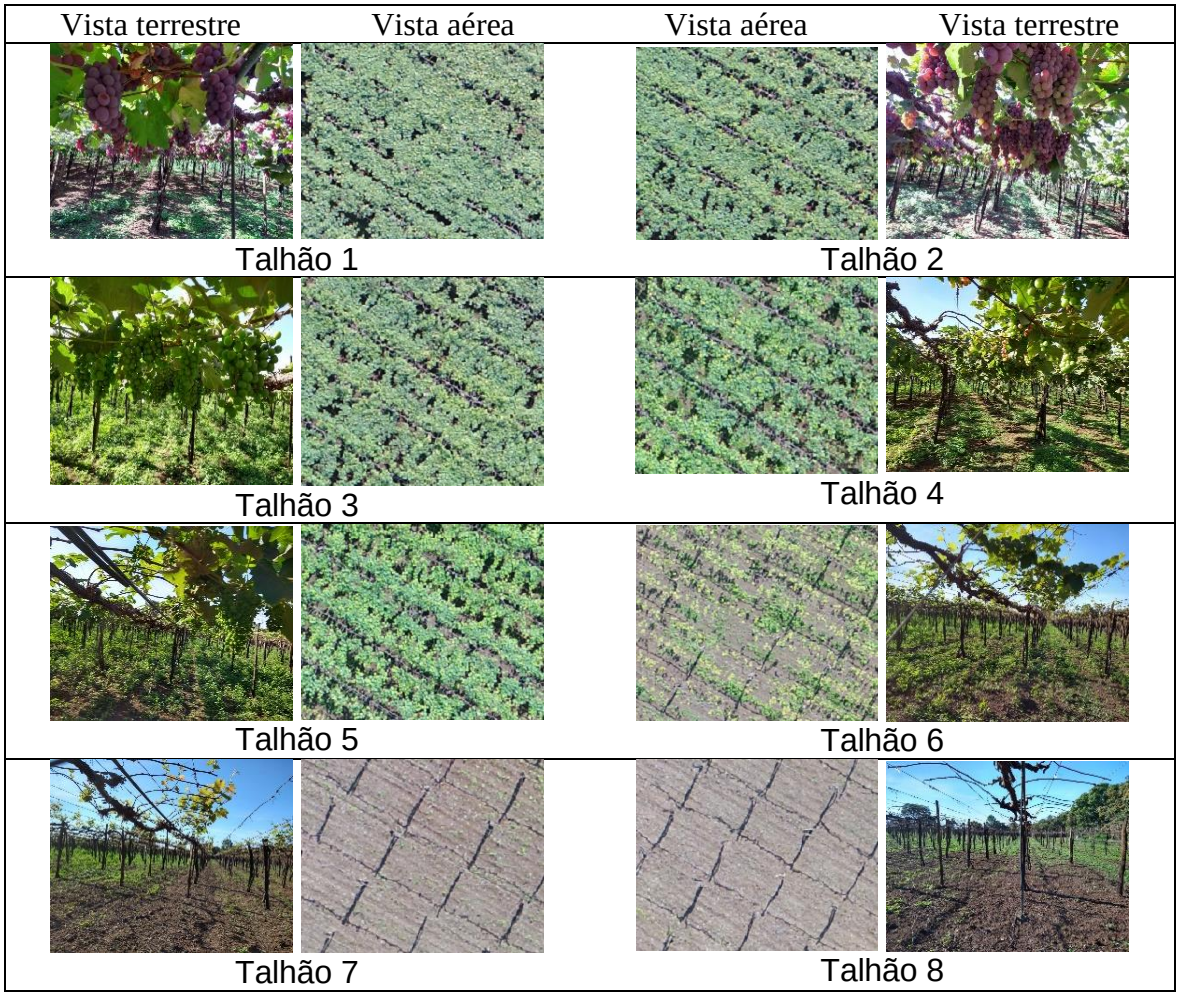


Figura 2: Detalhes de fotografias terrestres (a fase da cultura), e Imagem aérea obtida por meio de VANT (RGB), para oito talhões, em área de viticultura, Santa Helena de Goiás, 2020.

Considerando as faixas de valores dos índices de vegetação, foi possível separar os pixeis referente aos ramos, folhas, sombra e solo descoberto. Com o processamento das imagens, foram considerados apenas os resultados dos índices referentes aos pixeis com folhas (quando apresentavam), sendo, portanto, retirado do processamento os pixeis com os outros alvos. O processo de separação dos pixeis, foi realizado por meio da observação dos valores em alguns pixeis de referência e o histograma de frequência das imagens.

Para todos os parâmetros acima descritos também foram analisados quando a estatística descritiva, para posterior análise e espacialização das informações por meio de mapas temáticos.

Resultados e Discussão

Observa por meio da Tabela 1, que o índice de cobertura vegetação, ou seja, maior cobertura de folhas é nos estágios de produção (Tabela 1).

Os valores médios de NDVI, MPRI e BNDVI também tiveram boa variação entre os talhões selecionados, indicando, portanto, que o vigor vegetativo e/ou a resposta espectral das folhas respondem de forma diferente a sua idade. Em geral a idade das folhas é mais jovem do Talhão 7 (Inicio da brotação), para o talhão 1 (produção).

Tabela 1: Valores médios do índice de cobertura (%) de NDVI, MPRI e BNDVI em área de viticultura, sob diferentes fases fenológicas, obtida com imagens de VANT, Santa Helena de Goiás, 2020.

	% Cobertura (folhas)	NDVI	MPRI	BNDVI
Talhão 1	78%	0,35	-0,018	0,31
Talhão 2	75%	0,34	-0,019	0,30
Talhão 3	65%	0,29	-0,013	0,34
Talhão 4	52%	0,30	-0,013	0,37
Talhão 5	41%	0,28	-0,012	0,42
Talhão 6	18%	0,23	-0,07	0,34
Talhão 7	8%	0,22	-0,06	0,32
Talhão 8	0%	*	*	*

* foram suprimidos, por saber que não havia folhas no talhão nas plantas da vinícola.

Os valores médios dos índices de vegetação, sugerem também uma boa analise espacial em cada um dos talhões, indicando, portanto, que existe uma variação da cobertura de folhas dentro de cada Talhão, permitindo uma correção mais pontual, ou ainda verificar os motivos para menor quantidade de ramos e folhas.

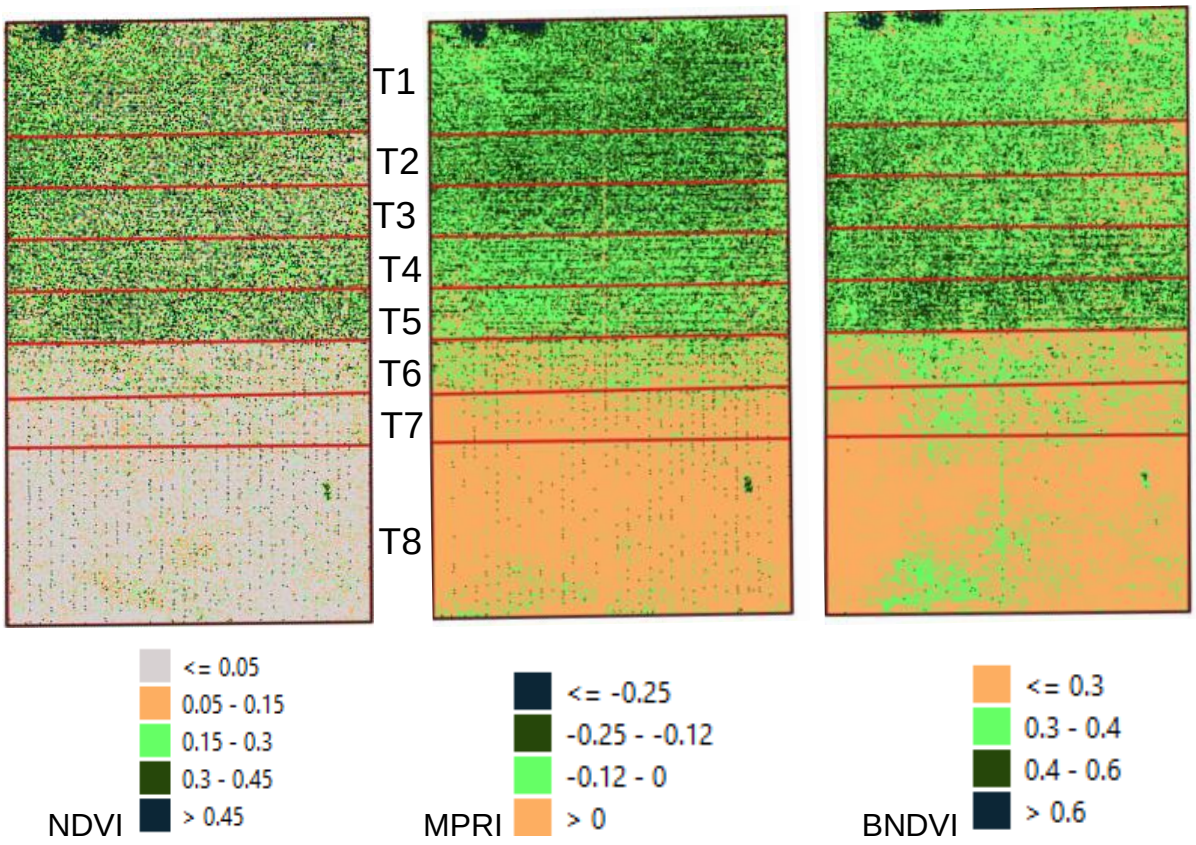


Figura 3: Imagens dos Índices de vegetação (NDVI, MPRI, BNDI), obtida por meio de VANT, em diferentes fases fenológicas de viticultura, Santa Helena de Goiás, 2020.

A agricultura de precisão visa corrigir pontualmente as áreas de acordo com as suas demandas, e os índices vegetativos indicam as diferenças quanto a

cobertura das plantas. Assim como citam Giongo et al. (2020), que os VANT permitem estudo detalhado e com alta precisão para separação de alvos em áreas de fruticultura.

Os índices de vegetação que utilizam a banda do NIR (Infra vermelho próximos), permitem uma boa separação de alvos de folhas verdes aos demais alvos, observa na Figura 3A, com o NDVI para folhas com médio (0,15 a 0,3) e alto vigor (0,3 a 0,45), para classe de sombra de folhas (>0,45), e ainda as demais classes que foram consideradas as plantas daninhas, solo descoberto e ramos (inferior a 0,15).

Semelhante ao NDVI, os índices MPRI e BNDVI, indicam valores para cada uma das classes sendo mais ou menos sensíveis a separação dos alvos por meio dos intervalos de valores, mas todos os índices aplicados, apresentam potencial para aplicação da condição da cobertura vegetal em viticultura, tanto para a avaliação temporal (estágios) bem como a condição espacial do parreiral.

A avaliação das variações da condição da cobertura vegetal é fundamental para identificar as fontes de variação, como citam Arantes et al. (2020) em trabalho com uso de VANT e identificaram por meio de imagens e índices vegetativos, as plantas de citrus com alto e baixo estresse hídrico, provocado por má distribuição de água de irrigação.

Considerações Finais

Os índices de cobertura vegetal obtido por meio de VANT, indicam valores crescente entre dormência (0%) até 78% (plena produção);

Foi possível avaliar a condição temporal (estágios) das folhas das parreiras por meio dos índices NDVI, MPRI e BNDVI, bem como a avaliação espacial em cada um dos talhões.

O uso de VANTs, se mostra uma ferramenta fundamental para avaliar a cobertura vegetal, por meio de mapeamento de alta resolução espacial e seu nível de detalhamento.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás pelo apoio, a bolsa de estudos concedida pelo PIBIC/CNPq, ao meu orientador pela orientação e apoio durante este trabalho.

Referências

ARANTES, B. H. T.; ARANTES, T. L.; GIONGO, P. R.; MORAES, V. H.; COSTA, E. M. C.; SILVA, P. S. Eficiência de distribuição do sistema de irrigação, por meio de um veículo aéreo não tripulado de baixo custo. In**: Brazillian Journal of Development**, 6, 2020, Curitiba, Vol. 6.

GIONGO, P. R.; ORLANDINI; J. D.; ARANTES, B. H. T.; GOMES, L. F.; MORAES, V. H.; COSTA, A. R.; RIBON, A. A. Predição de dados agronômicos em goiabeiras e separação de alvos por meio de veículo aéreo não tripulado. In: **Scientia Plena**, 4, 2020, Vol. 16, N. 4.

LAPARELLI, R. A. C. Agricultura de Precisão no Brasil. Disponível em: **https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/.** Acesso em: 02 ago. de 2020.

MANTOVANI, E.C. **Agricultura de precisão e sua organização no Brasil.** Sete Lagoas, MG. CNPMS, s.d.

MOLIN, J. P.; AMARAL, L. R. do.; COLAÇO, A. F. **Agricultura de Precisão**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

ROUSE, J.W.; HAAS, R.H.; SCHELL, J.A.; DEERING, D.W. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: Earth Resources Technology Satellite-1 Symposium, 3., **Proceedings**. Washington, D.C.: NASA. Goddart Sapace Flight Center. v.1, p. 309-31, 1973.

Wang, X.; Xie, H.; Guan, H.; Zhou, X. Different responses of MODIS-derived NDVI to root-zone soil moisture in semi-arid and humid regions. **Journal of Hydrology**, v.340, p.12-24, 2007.

Yang, Z.; Willis, P.; Mueller, R. Impact of Band-Ratio Enhanced AWIFS Image to Crop Classification Accuracy. In: **Pecora – The Future of Land Imaging.** Going Operational, 17. 2008, Denver, Colorado, USA. Proceedings... Maryland: (ASPRS), 2008.Disponível em:<http://www.asprs.org/a/publications/proceedings/pecora17/0041.pdf> Acesso em: 10 set. 2020.

DINÂMICA MOLECULAR AB INITIO DA COMPLEXAÇÃO DE ÍONS CÁLCIO COM A GLUCOSAMINA EM FASE GASOSA E EM SOLUÇÃO AQUOSA

Wilson Roberto Lopes Filho [1(IC)*], Lilian T. F. de M. Camargo [1,2(PG)*], Yago F. Lopes [1,2(PG)], Ademir J. Camargo [1(PQ)]. E-mail do autor principal: wilsonrobertolopesfilho99@hotmail.com

1: Universidade Estadual De Goiás - Campus Central – Anápolis

2: Instituto Federal de Goiás – Campus Anápolis

A glucosamina é um monossacarídeo que apresenta várias bioatividades e aplicações farmacêuticas, tais como: tratamento da osteoartrite, tratamento dermatológico e atividade anticancerígena. Resultados experimentais sugerem que a bioatividade da glucosamina possa estar relacionada com a complexação da glucosamina com íons cálcio. Assim, o presente trabalho tem como objetivo principal o estudo da complexação da glucosamina com íon cálcio usando simulações de Dinâmica Molecular ab initio. Através dos resultados das dinâmicas, podemos constatar a complexação do íon cálcio na glucosamina em diferentes sítios de coordenação, e estudar os mecanismos que envolvem essa complexação. Observou-se também que a complexação em solução aquosa é energeticamente mais estável que a complexação na ausência de água, resultado positivo, visto que as possíveis aplicações clínicas dessa complexação ocorre no organismo humano onde há presença de água. Na simulação da trajetória 4 houve a protonação do grupo amino da glucosamina, que por conta disto, pode apresenta atividade antibacteriana. Portanto, os resultados obtidos e discutidos no presente estudo ampliaram o conhecimento acerca da complexação de íons cálcio com a glucosamina, que será de grande importância para o entendimento da sua bioatividade e no planejamento inteligente de novos fármacos.

Palavras-chave: Bioatividade. Câncer. Osteoartite. Simulação.

Introdução

O cálcio é um mineral necessário para controle de diversas funções biológicas sendo, essencial para a manutenção do corpo humano. Dessa forma, é responsável pela contração muscular, mitose, coagulação sanguínea, transmissão do impulso nervoso ou sináptico e o suporte estrutural do esqueleto (PINHEIRO et al., 2009). Inúmeras pesquisas indicam uma relação direta entre o cálcio e alguns tipos de

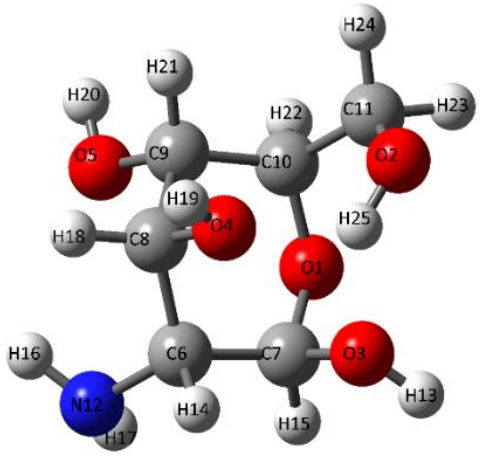
câncer. Em quê, canais e bombas de cálcio regulam a homeostase desse nutriente, controlando assim, processos relacionados à tumorigênese (MONTEITH et al. 2007).

O cálcio, juntamente com vitamina D, também é amplamente utilizado como suplementação alimentar para prevenir fraturas osteoporóticas, em que, existem boas evidencias para mostrar que os efeitos desses nutrientes na manutenção do esqueleto são poderosos e abrangentes (LARSEN; MOSEKILDE; FOLDSPANG, 2004).

Estudos experimentais, constataram também, que a calcificação da cartilagem articular desempenha um papel patogênico na osteoartrose, em que a deposição de cristais de cálcio na cartilagem articular causa piora no quadro clínico da doença e promovem a degeneração e destruição articular (CORR et al. 2017).

Devido a um crescente índice da prevalência da osteoartrose em idosos, vários estudos e recursos estão sendo direcionados para o tratamento desta doença. Analgésicos ou anti-inflamatórios não esteroidais são considerados para controlar os sintomas. Entretanto, não altera a estrutura articular e tão pouco impedem a progressão da doença, em que, em certos casos observou-se piora no estado da mesma. Visto isso, a glucosamina representada na Figura 1 com a devida numeração para o entendimento das discussões que se seguem, surge como uma opção biológica plausível para o tratamento da osteoartrose, podendo retardar a progressão da doença e alterar a estrutura articular (JAMAIALAHMADI, 2019).

Figura 1: Estrutura dos 4 sistemas glucosamina e cálcio em fase gasosa



A glucosamina, também tem sido relatada como um inibidor do crescimento tumoral, podendo impedir a proliferação de células cancerígenas de inúmeros tipos de cânceres. No entanto, o mecanismo para o efeito anticâncer da glucosamina ainda não foi esclarecido, sendo necessários mais estudos (JAMAIALAHMADI, 2019).

Considerando-se que estudos evidenciam uma relação direta entre o cálcio e doenças relacionadas a perda óssea e ao desgaste das articulações e também a alguns tipos de cânceres, e tendo em vista que a glucosamina é amplamente aceita para o tratamento de ambas as doenças, o estudo da interação entre a glucosamina e o cálcio ampliará o entendimento da sua bioatividade, o que podera ser de grande ajuda no planejamento racional de novos fármacos. Assim, pretende-se estudar os mecanismos de complexação da glucosamina com íon cálcio usando simulações de Dinâmica Molecular ab initio (CAR; PARRINELLO, 1985).

Material e Métodos

Material

Para a execução do presente projeto, temos a nossa disposição o núcleo de alto desempenho da UEG que apresenta a seguinte configuração: modelo Server Hp BL460c Gen9. Total de Lâminas: 6; onde cada lâmina apresenta a seguinte configuração: CPU 1: Intel (R) Xeon(R) CPU1: E5-2697 v4 @ 2.30GHz (36 Cores); CPU 2: Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2697 v4 @ 2.30GHz (36 Cores); Memória: 393216 MB = 393,216 GB; HD:279,37 GB; Storage: 3 TB; Sistema Operacional: Red Hat Enterprise Linux Version 7.3. Temos a nossa disposição também os programas HyperChem, VMD(HUMPHREY; DALKE; SCHULTEN, 1996), gqtea (desenvolvido pelo grupo de Química Teórica e Estrutural de Anápolis) e os de química quântica computacional G09 revisão d.1; CPMD 4.5 que estão instalados no cluster.

Metodologia

Objetivando estudar os mecanismos de complexação do íon cálcio com a glucosamina, foram construídos 4 sistemas, cada um em uma caixa de 16 Å, com a

glucosamina e o cálcio em configurações iniciais diferentes, através do programa HyperChem. Os sistemas tiveram sua função de onda otimizada e posteriormente foi feito o equilíbrio de cada um. Assim, as trajetórias foram simuladas usando o pacote de programas CPMD 4.5 instalado no cluster da UEG. Essas simulações, foram submetidas segundo o pseudopotencial de norma conservada de Martin Truller, com energia de corte de 75 Ry, massa fictícial 400 ua, função correlação e troca PBE e com um tempo de intregação de 0,968 fs. As trajetórias foram visualizadas de forma dinâmica usando o programa VMD e a partir dos dados obtidos de cada simulação, foram calculados os parâmetros geométricos (distância e ângulo de ligação) e energéticos, através do programa gqtea, com a finalidade de verificar a estabilidade da complexação.

Das 4 trajetórias estudadas, as que apresentaram maior energia de complexação foram novamente simuladas para o sistema glucosamina mais íons cálcio em solução aquosa, para verificar a influência da solvatação na estabilidade do complexo.

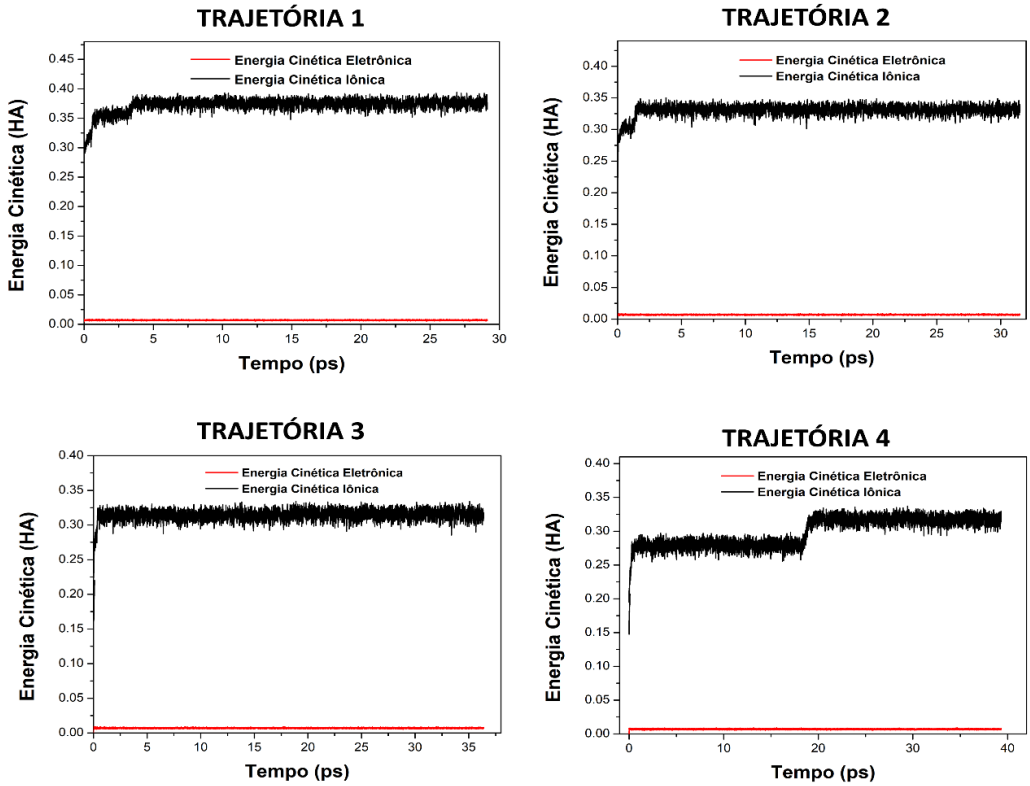
Resultados e Discussão

O período de simulação dos sistemas 1, 2, 3 e 4 ocorreram em um intervalo de tempo de aproximadamente 29, 31, 36 e 39ps respectivamente, em que, durante a simulação das trajetórias, a temperatura, em cada, permaneceu-se em média 300 K.

Para que a simulação dos 4 sistemas glucosamina e cálcio seja válida, é necessária a manutenção da adiabaticidade em cada trajetória. Para isso, a energia cinética eletrônica fictícia e iônica precisam se manter separadas, evitando que ocorra troca de energia entre esses dois subsistemas, o que provocaria um aquecimento dos orbitais eletrônicos, conduzindo a função de onda eletrônica a um estado excitado.

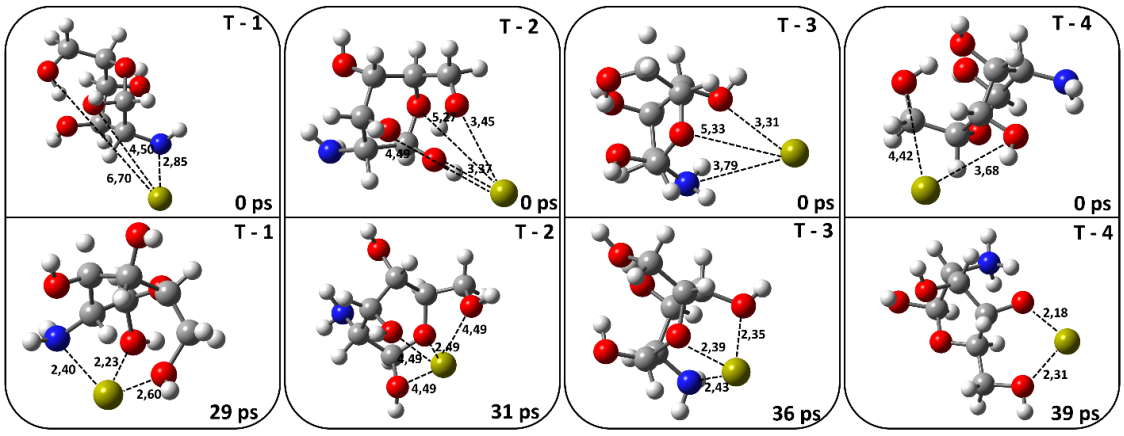
Visto isso, analisando-se a Figura 2, pode-se constatar que para as 4 trajetórias a energia cinética eletrônica e iônica se mantiveram separadas, mantendo, portanto, a adiabaticidade dos sistemas.

Figura 2: Energia cinética eletrônica e energia cinética iônica em função do tempo para cada trajetória.



Através da Figura 3, a qual contem a conformação inicial e final para cada trajetória, pôde-se observar, no final das simulações, interações significativas entre o íon cálcio e a glucosamina em diferentes sítios de coordenação que caracterizam a formação do complexo glucosamina-cálcio.

Figura 3: Conformação inicial e final para cada trajetória, com a devida distancia de interação em ångström (Å).



Para a primeira trajetória, pôde-se observar que 3 átomos da glucosamina se ligaram ao íon cálcio, visto que, como indica a Tabela 1, as distâncias médias entre o metal e os átomos N12, O2 e O3 da glucosamina ficaram em um intervalo de 2,304 à 2,743 (Å). Para a trajetória 2, as distâncias médias entre o metal e os átomos O1, O2, O3 e O4 da glucosamina, permaneceram entre 2,374 a 2,496 (Å). Portanto, houveram 4 interações significativas entre a glucosamina e o íon cálcio. Na trajetória 3, formou-se um complexo tridentado, onde o cálcio interagiu de forma significativa com os átomos N12, O1 e O5, já que as distâncias médias entre eles ficaram em um intervalo de 2,328 a 2,473 (Å). Para a trajetória 4, a distância média da interação Ca26 -- O5 foi de 2,304 ± 0,106 (Å), caracterizando-se uma ligação. Já a distância média da interação Ca26 -- O2 foi de 4,191 ± 1,963 (Å) um valor elevado para se evidenciar uma interação significativa. No entanto, na Tabela 1, constatasse que após 20 ps, (tempo necessário para as distâncias se equilibrarem), a maior distância para essa interação foi de 2,687 (Å), indicando que após esse tempo ocorreu de fato a complexação do cálcio pelo O2.

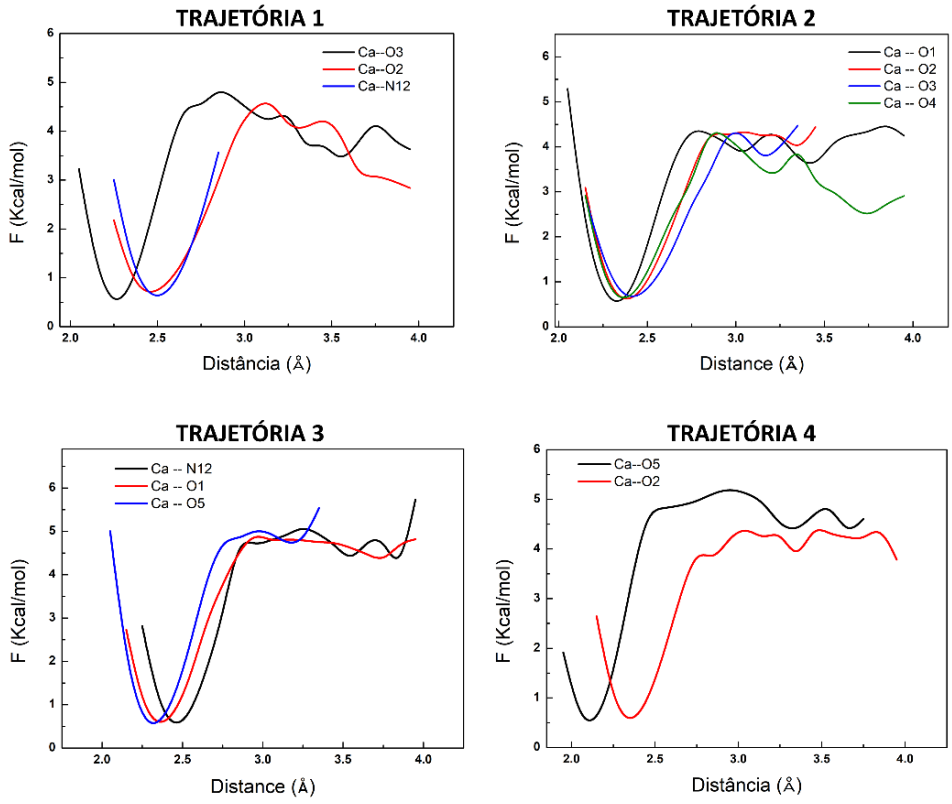
Tabela 1: Distância média, maior e menor distância das inteirações mais próximas entre o íon cálcio e átomos da glucosamina para as trajetórias.

	Interações	Distância média (em 29ps) (Å)	Maior distancia (após 4,0ps) (Å)	Menor distância (após 4,0ps) (Å)
Trajetória 1	Ca26 -- N12	2,507 ± 0,094	2,859	2,265
	Ca26 -- O2	2,743 ± 0,768	2,898	2,237
	Ca26 -- O3	2,304 ± 0,233	2,548	2,014
	Interações	Distância média (em 32ps) (Å)	Maior distância (após 3,6767042ps) (Å)	Menor distância (após 3,6767042ps) (Å)
Trajetória 2	Ca26 -- O1	2,374 ± 0,300	2,645	2,096
	Ca26 -- O2	2,400 ± 0,109	2,756	2,149
	Ca26 -- O3	2,436 ± 0,119	2,891	2,164
	Ca26 -- O4	2,496 ± 0,408	3,217	2,153
	Interações	Distância média (em 36ps) (Å)	Maior distancia (após 1ps) (Å)	Menor distância (após 1ps) (Å)
Trajetória 3	Ca26 -- N12	2,473 ± 0,108	2,793	2,246
	Ca26 -- O1	2,396 ± 0,234	2,809	2,108
	Ca26 -- O5	2,328 ± 0,083	2,635	2,086
	Interações	Distância média (em 39ps) (Å)	Maior distancia (após 20ps) (Å)	Menor distância (após 20ps) (Å)
Trajetória 4	Ca26 -- O2	4,191 ± 1,963	2,687	2,125
	Ca26 -- O5	2,304 ± 0,106	2,352	1,977

Através do cálculo entre a energia do complexo formado menos a energia da glucosamina (Glu) mais do cálcio (Ca^{2+}) sozinhos (E_complexação = E_complexo – (E_Glu + E_Ca^{2+})), para cada trajetória, observou-se que os 4 complexos são energeticamente estáveis, visto que a energia da complexação para cada uma foi negativa, portanto houve perda de energia devido á formação do complexo e consequentemente aumento da estabilidade do mesmo. Para a primeira trajetória a energia de complexação encontrada foi -163,041 kcal/mol, -190,081 kcal/mol para a segunda, -186,985 kcal/mol para a terceira e -162,801 kcal/mol para a quarta. Sendo assim, a ordem de estabilidade dos complexos foi: Complexo da trajetória 2 > Complexo da trajetória 3 > Complexo da trajetória 1 > Complexo da trajetória 4.

Pode-se constatar também, a complexação do cálcio na glucosamina, analisando-se a Figura 4, a qual contem a energia livre de Helmholtz em função da distância de ligação para as principais interações das 4 trajetórias.

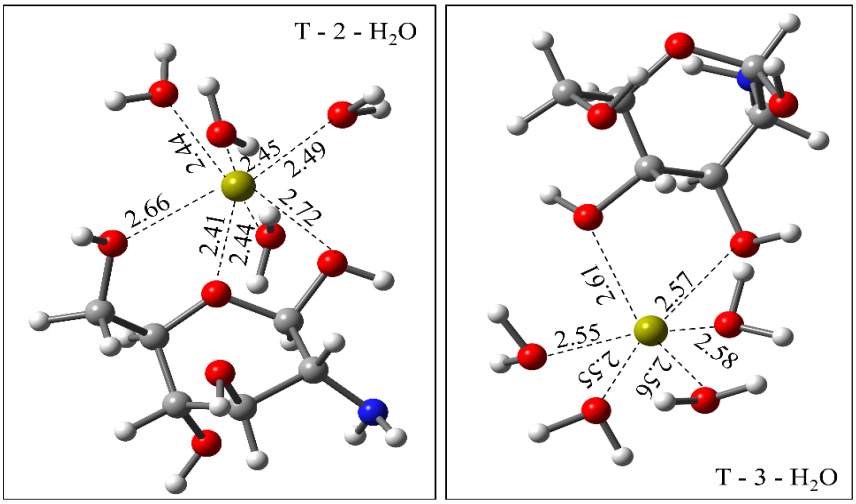
Figura 4: Gráfico da energia livre de Helmholtz em função da distância para as principais interações das 4 trajetórias.



Na primeira, denota-se que os átomos N12, O2 e O3 da glucosamina se ligam ao cálcio, já que percebe-se uma diminuição da energia livre de Helmholtz à medida que o cálcio se aproxima desses átomos, até uma distância de elevada estabilidade, que, como indica a Tabela 1, e a distância média dessas interações. Para a trajetória 2, a energia livre de Helmholtz diminui à medida que os átomos O1, O2, O3 e O4 da glucosamina, se aproximam do cálcio, até uma distância de grande estabilidade que também conhecidi com a distância média dessas interações. Na trajetória 3, percebe-se a complexação da glucosamina no íon cálcio através dos átomos N12, O1 e O5, e para a trajetória 4 através dos átomos O5 e O2, em que, para ambos os casos, a energia livre de Helmholtz também diminui até a formação de ligações estáveis.

Para verificar a influência da solvatação na estabilidade da complexação foram novamente simulados os sistemas 2 e 3 na presença de 12 moléculas de água. A Figura 5 contém as estruturas obtidas após a estabilização dos complexos formados.

Figura 5: Estrutura da simulação dos sistemas 2 e 3, na presença de moléculas de água, após a complexação.



Através da Figura 5, pode-se observar que para a trajetória 2 as distâncias entre o Ca^{2+} e os átomos O1, O3 e O2 foram respectivamente 2,41, 2,72 e 2,66 (Å), e que para a trajetória 3 a distância entre o Ca^{2+} e os átomos O4 e O5 foram respectivamente 2,57 e 2,61 (Å), caracterizando-se assim interações significativas que confirmam a complexação. Calculou-se também a energia de complexação para

as duas trajetórias, em que, para a segunda o valor obtido foi - 298,04 kcal/mol(conferir unidade) e para a terceira foi – 236,77 kcal/mol. Portanto, constata-se que ambas são energeticamente estáveis, e que, o complexado formado na presença de água é mais estável que na ausência de água, vista que as energias de complexação são consideravelmente menores.

Constatou-se também, que durante a simulação da trajetória 4 na ausência de água houve a protonação do grupo amino da glucosamina. A glucosamina na forma polimérica, quando possui um grupo amino protonado, apresenta atividade antibacteriana. Portanto, a constatação deste fenômeno, dá indícios de uma potencial aplicação da glucosamina, e suporte para entender essa bioatividade.

Considerações Finais

Com base na análise dos parâmetros geométricos e energéticos obtidos pelas simulações de Dinâmica Molecular ab initio, pôde-se constatar a complexação do íon cálcio na glucosamina em diferentes sítios de coordenação, e estudar os mecanismos que envolvem essa complexação. Observou-se também que a complexação em solução aquosa é energeticamente mais estável que a complexação na ausência de água e que a simulação da trajetória 4 houve a protonação do grupo amino da glucosamina, que apresenta atividade antibacteriana.

Portanto, os resultados obtidos e discutidos no presente estudo ampliaram o conhecimento acerca da complexação de íons cálcio com a glucosamina, que será de grande importância para o entendimento da sua bioatividade e no planejamento inteligente de novos fármacos.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer às orientações do professor Ademir João Camargo, que foi imprescindível para a confecção do presente estudo. Queria agradecer também à Universidade Estadual de Goiás (UEG), ao Centro Computacional de Alto Desempenho da Universidade Estadual de Goiás, e ao CNPq pela concessão da bolsa que possibilitou a realização desse projeto.

Referências

CAR, R.; PARRINELLO, M. Unified Approach for Molecular Dynamics and Density-Functional Theory. **Physical Review Letters**, v. 55, n. 22, p. 2471–2474, 25 nov. 1985.

LARSEN, E. R.; MOSEKILDE, L.; FOLDSPANG, A. Vitamin D and calcium supplementation prevents osteoporotic fractures in elderly community dwelling residents: A pragmatic population-based 3-year intervention study. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 19, n. 3, p. 370–378, 2004.

PINHEIRO, M. M. et al. Cálcio dietético: estratégias para otimizar o consumo. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 49, n. 2, p. 164–171, 2009.

MONTEITH, R. G. et al. Calcium and cancer: targeting Ca^{2+} transport. **Nature Reviews Cancer,** v. 7, n. 2, p. 519–530, 2007.

CORR, E. M. et al. Osteoarthritis-associated basic calcium phosphate crystals activate membrane proximal kinases in human innate immune cells. **Arthritis Research & Therapy**, v. 19, n. 23, p. 1-13, 2017.

JAMIALAHMADI, K. Beneficial applications of glucosamine. **Molecular Nutrition: Carbohydrates**. v, p. 319-336, 2019.

HUMPHREY, W.; DALKE, A.; SCHULTEN, K. VMD: Visual molecular dynamics. **Journal of Molecular Graphics**, v. 14, n. 1, p. 33–38, fev. 1996.

Potencial fisiológico de sementes de coentro em diferentes tempos e tipos de armazenamento

Edilson Henrique Rezende[1] (IC)*, Lucas Ribeiro da Silva Zica[2] (IC), Benjamim Ailton Brandão Pedroso[2] (IC), Nauan Moreira de Moura[2] (IC), Daniel Beltram Mendes[2] (IC), Katiane Santiago Silva Benett[3] (PQ)

[(1)]Graduando em Agronomia, Bolsista PIBIC/CNPq, Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ipameri, hlh-rezende@hotmail.com; [(2)]Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ipameri, Ipameri-GO; [(3)]Docente na Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ipameri, Ipameri-GO.

Resumo: O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a influência dos diferentes tempos de armazenamento e diferentes tipos de embalagem na qualidade de sementes de coentro. O experimento foi realizado na Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ipameri. Para a condução do experimento foram utilizadas sementes de coentro verdão colhidas da área experimental da própria Universidade. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, arranjados em um esquema fatorial 7x3. As sementes foram acondicionadas em três tipos de embalagem: saco de papel de tipo “kraft”, garrafa de vidro e garrafa de plástico, aos tempos de armazenamento: 30, 60, 90, 120, 150, 180 e 210 dias, em temperatura ambiente para a determinação das seguintes variáveis: grau de umidade, teste de germinação, envelhecimento acelerado e qualidade fisiológica das sementes.Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Para os tempos de armazenamento foram realizadas análise de regressão, utilizando o programa SANEST. Diante do exposto, pode-se concluir que o tempo de armazenamento e as embalagens interferiram na qualidade fisiológica de sementes de coentro e a embalagem de plástico foi a mais eficiente no armazenamento de sementes de coentro.

Palavras-chave: Acondicionadas. Temperatura ambiente. Papel. Plástico. Vidro.

Introdução

A eficiência da produção de olerícolas depende, dentre outros aspectos, de um ótimo estabelecimento de plântulas no campo. Esse fator, além de atributos ligados a qualidade do solo, épocas favoráveis de plantio, também está ligado a qualidade das sementes, se tornando crucial para a um bom estabelecimento da cultura, visando uma ótima produtividade.

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça condimentar bastante utilizada no Brasil, na região nordeste, cultivada por pequenos produtores, como base de subsistência na agricultura familiar. Pertencente à família Apiaceae; classifica-se

como uma planta herbácea, anual, originária da região mediterrânea (Costa, 2002), sendo as cultivares mais utilizadas do Tipo Português e Verde Cheiroso.

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).

As sementes são um dos principais meios de propagação de diversas culturas existentes, sendo utilizadas desde que o homem descobriu que, ao invés de ser nômade, poderia realizar seus cultivos sem se deslocar para novas áreas, prática essa que vêm sendo utilizada até os dias atuais.

Dentre as várias etapas as quais as sementes passam após a colheita, o armazenamento é considerado uma etapa obrigatória em um programa de produção. Torres (2005) descreve que o armazenamento das sementes se inicia no momento em que a maturidade fisiológica é atingida em campo, sendo este o ponto de maior qualidade. Dependendo das condições ambientais e de manejo, pode haver a seguir, a redução da qualidade fisiológica das sementes, pela intensificação do fenômeno da deterioração, processo inexorável e irreversível.

O tipo de embalagem utilizado no acondicionamento das sementes durante o período de armazenamento, também, assume grande importância na manutenção da viabilidade e vigor da semente. As sementes que são conservadas em embalagens que permitem a troca de vapor d'água com a o ar atmosférico absorvem água sob alta umidade relativa do ar, deteriorando-se facilmente (CROCHEMORE, 1993).

Diante do exposto, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a influência dos diferentes tempos de armazenamento e diferentes tipos de embalagem na qualidade de sementes de coentro (*Coriandrum sativum*).

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes pertencente à Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ipameri. Para a condução

do experimento foram utilizadas sementes de coentro verdão (*Coriandrum sativum*) colhidas da área experimental da própria Universidade, sendo realizado os tratos culturais recomendados para a cultura. Antes do acondicionamento e armazenamento das sementes, foi aferido o grau de umidade das mesmas, determinado pelo método da estuda a 105 ºC, por 24 horas, conforme Brasil (2009).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, arranjados em um esquema fatorial 7x3. O primeiro fator refere-se ao armazenamento, o qual as sementes foram acondicionadas em três tipos de embalagem, composta por duas folhas de saco de papel de tipo “kraft”, garrafa de vidro e garrafa de plástico. O segundo fator refere-se aos tempos de armazenamento: 30, 60, 90, 120, 150, 180 e 210 dias, em temperatura ambiente, sendo retiradas amostras de cada condição de armazenamento para a determinação das seguintes variáveis:

a) *Grau de umidade*: determinado pelo método da estuda a 105 ºC, por 24 horas (BRASIL, 2009);

b) *Teste de germinação:* foram utilizadas quatro amostras de 50 sementes por tratamento, colocadas para germinar sobre duas folhas de papel mata-borrão, no interior de caixas plásticas, incubadas a temperatura constante de 20 ºC (BRASIL, 2009);

c) *Envelhecimento acelerado:* as sementes foram dispostas sobre a tela metálica, existente no interior da caixa gerbox, tampada e mantidas em incubadora do tipo B.O.D. reguladas a 41ºC, durante 48 horas. Após foram colocadas para germinar, a 20ºC. A avaliação foi realizada sete dias após a semadura, em papel germitest, computando-se a porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009);

d) *Qualidade fisiológica das sementes:* foi determinado por meio da porcentagem de germinação (BRASIL, 2009) e índice de velocidade de germinação (IVG) (MAGUIRE, 1962). No final dos ensaios foram avaliados o comprimento total de plântulas normais de cada repetição;

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Para os tempos de armazenamento foram realizadas análise de regressão, utilizando o programa SANEST (ZONTA et al., 1987).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de variância para as características avaliadas: umidade, índice de velocidade de germinação, primeira contagem de germinação, germinação, envelhecimento acelerado e comprimento de plântulas; encontram-se na Tabela 1. Observa-se que houve efeito significativo entre os tempos de armazenamento e as embalagens utilizadas para todas as variáveis analisadas.

Tabela 1. Valores de F das variáveis: umidade, índice de velocidade de germinação (IVG), primeira contagem de germinação (PCG), germinação (G), envelhecimento acelerado (EA) e comprimento de plântulas (COMP). Ipameri, 2020.

Fonte de Variação	Valores de F					
	UMIDADE	IVG	PCG	G	EA	COMP
Tempo (T)	467,74**	11,17**	32,28**	53,05**	28,47**	61,62**
Embalagem (EMB)	55,60**	675,89**	278,85**	515,23**	74,62**	114,69**
T x EMB	2,82ns	14,36ns	11,71ns	16,47ns	4,81ns	2,34ns
CV(%)	2,65	4,62	10,12	4,24	9,57	5,47

**significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<0,01). *significativo a 5% de probabilidade (p<0,05). nsnão significativo.

Ao avaliar o efeito isolado do tempo de pós-colheita, observa-se que este interferiu significativamente na umidade das sementes de coentro, conforme apresentado na Tabela 2. Verifica-se que as sementes armazenadas, em todos os três tipos de embalagens, atingiram equilíbrio higroscópio no terceiro mês de armazenamento, vindo a corroborar com os resultados de Figueiredo Neto et al. (2012), que ao trabalharem com o armazenamento e qualidade fisiológica de

sementes de abóbora, também, obtiveram um equilíbrio higroscópio das sementes aos três meses de armazenamento, nas embalagens de papel e plástico.

As sementes armazenadas em embalagens de plástico e vidro foram as que mais mantiveram a umidade, durante o armazenamento, quando comparados ao tempo zero, evidenciando que as embalagens de plástico e vidro, foram as que mais mantiveram o teor de umidade das sementes de coentro (Tabela 2). Amaro et al. (2015) avaliando a qualidade fisiológica de sementes de crambe durante o armazenamento, em função de embalagens, encontraram resultados iguais ao deste trabalho.

Para o índice de velocidade de germinação (Tabela 2), observa-se que houve diferença estatistas, no tempo de armazenamento, em todas as embalagens utilizadas. Nos primeiros 60 dias de armazenamento, o índice de velocidade de germinação foi superior aos demais tempos de armazenamento. A embalagem de plástico apresentou um maior índice de velocidade de germinação, quando comparada as outras embalagens, com 9,75, aos 30 dias de armazenamento, tempo esse que, também apresentou o maior IVG para a embalagem de papel (7,50) e para a embalagem de vidro, o tempo zero apresentou o maior IVG em relação aos demais tempos (7,00). Torres et al. (2015) observaram resultados próximos, aos encontrados neste trabalho, variando de 7,2 na variedade verdão.

Quanto a primeira contagem de germinação, observa-se que em todas as embalagens utilizadas, dos 30 aos 210 dias de armazenamento, não houve diferença estatística, vindo a diferir apenas do tempo zero, que apresentou a menor germinação de plântulas normais, em todas as embalagens (Tabela 2). O que acontece na maioria dos casos é o contrário do que aconteceu neste trabalho (POPINIGIS, 1985).

Amaro et al. (2015) observou que para as sementes de crambe, independente da embalagem (papel e plástico polietileno), aos seis de meses de armazenamento, a primeira de contagem de germinação, também foi estatisticamente superior, quando comparado a avaliação de tempo zero, resultados esses que corroboram com este trabalho.

Tabela 2. Valores médios de umidade, índice de velocidade de germinação (IVG) e primeira contagem de germinação em sementes de coentro em função das embalagens em diferentes tempos de armazenamento. Ipameri (GO), 2020.

Embalagem	Dias de armazenamento							
	0	30	60	90	120	150	180	210
Umidade (%)								
Papel	12,75 Aa	8,64 Ba	8,00 Cb	8,10 Cb	8,00 Cb	8,15 Cb	7,95 Cb	8,10 Cb
Plástico	12,75 Aa	8,73 Ba	8,75 Ba	8,50 Ba	8,45 Ba	8,54 Ba	8,35 Ba	8,55 Ba
Vidro	12,75 Aa	8,70 Ba	8,70 Ba	8,67 Ba	8,59 Ba	8,63 Ba	8,70 Ba	8,64 Ba
CV(%) 2,65								
Índice de Velocidade de Germinação (IVG)								
Papel	7,00 Aa	7,50 Ab	7,47 Ab	7,15 Ab	7,22 Ab	5,49 Bb	5,78 Bb	5,63 Bb
Plástico	7,00 Ca	9,75 Aa	9,33 Ba	9,13 Ba	9,06 Ba	9,04 Ba	9,00 Ba	9,04 Ba
Vidro	7,00 Aa	6,00 Bc	6,08 Bc	5,97 Bc	6,07 Bc	5,75 Bb	5,71 Bb	5,75 Bb
CV(%) 4,62								
Primeira Contagem de Germinação (%)								
Papel	27,00 Ba	48,50 Ab	48,25 Ab	48,30 Ab	47,95 Ab	48,00 Ab	48,00 Ab	48,30 Ab
Plástico	27,00 Ba	61,50 Aa	61,90 Aa	60,90 Aa	61,20 Aa	61,00 Aa	61,30 Aa	61,35 Aa
Vidro	27,00 Ba	35,50 Ac	35,15 Ac	34,90 Ac	35,00 Ac	35,35 Ac	35,40 Ac	35,30 Ac
CV(%) 10,12								

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, para cada fator avaliado, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p<0,05$).

O tempo de armazenamento e as embalagens, interferiram significativamente na qualidade fisiológica das sementes de coentro, nas variáveis: germinação, envelhecimento acelerado e comprimento de plântulas (Tabela 3). Observa-se, também, que a embalagem de plástico obteve os melhores resultados em todas as variáveis avaliadas, resultado esse que foi encontrado por Figueiredo Neto et al. (2012) ao trabalhar com o armazenamento de sementes de abóbora.

Ao avaliar as variáveis isoladas, em relação ao tempo de armazenamento, observa-se que, para a porcentagem de germinação, há um decréscimo na germinação das sementes de coentro, nas embalagens de papel e vidro, equiparadas ao tempo zero (Tabela 3). Os resultados encontrados por Amaro et al. (2015) encontram diferentes aos deste trabalho, que ao trabalharem com o armazenamento de sementes de crambe, observaram um aumento de 41% na germinação dessas sementes, acondicionadas em embalagens de papel.

Para o envelhecimento acelerado e o comprimento de plântulas, ambos se comportaram estatisticamente iguais, demonstrando uma redução na germinação e comprimento de plântulas normais a medida que se aumenta o tempo de armazenamento, quando comparados ao tempo zero, para o envelhecimento acelerado e comprimento de plântulas, respectivamente (Tabela 3).

O teste de envelhecimento acelerado é reconhecido como um dos mais difundidos para a avaliação do vigor das sementes de várias espécies cultivadas, sendo capaz de proporcionar informações com alto grau de credibilidade (HAMPTON e TEKRONY, 1995). Assim, verifica-se que amostras com baixo vigor apresentam maior queda na sua viabilidade depois de expostas à situação de estresse pelo envelhecimento, de modo que existe possibilidade de serem estabelecidas diferenças no potencial fisiológico das amostras avaliadas (PANOBIANCO E MARCOS FILHO, 2001).

Tabela 3. Valores médios de germinação, envelhecimento acelerado e comprimento de plântulas em sementes de coentro em função das embalagens em diferentes tempos de armazenamento. Ipameri (GO), 2020.

Embalagem	Dias de armazenamento							
	0	30	60	90	120	150	180	210
Germinação (%)								
Papel	84,50 Aa	74,00 Bb	74,35 Bb	74,40 Bb	74,35 Bb	74,40 Bb	58,50 Cb	58,30 Cb
Plástico	84,50 Aa	84,35 Aa	84,20 Aa	81,35 Aa	84,50 Aa	84,50 Aa	84,45 Aa	84,45 Aa
Vidro	84,50 Aa	56,50 Bc	56,40 B c	56,30 Bc	56,20 Bc	56,40 Bc	51,00 Cc	51,40 Cc
CV(%) 4,24								
Envelhecimento Acelerado (%)								
Papel	56,00 Aa	44,00 Bb	44,20 Bb	37,25 Cb	37,30 Cb	37,20 Cb	36,90 Cb	37,00 Cb
Plástico	56,00 Ba	66,50 Aa	66,30 Aa	46,00 Ca	46,30 Ca	46,15 Ca	46,35 Ca	46,00 Ca
Vidro	56,00 Aa	46,00 Bb	46,80 Bb	45,60 Ba	45,30 Ba	45,15 Ba	45,25 Ba	45,00 Ba
CV(%) 9,57								
Comprimento de plântulas (cm)								
Papel	11,50 Aa	8,10 Bb	8,70 Bb	8,52 Bb	8,46 Bb	8,51 Bb	8,63 Bb	8,64 Bb
Plástico	11,50 Aa	9,13 Ba	9,25 Ba	9,14 Ba	9,16 Ba	9,22 Ba	9,25 Ba	9,19 Ba
Vidro	11,50 Aa	7,25 Bc	7,19 Bc	7,22 Bc	7,31 Bc	6,99 Bc	7,00 Bc	7,10 Bc
CV(%) 5,47								

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, para cada fator avaliado, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p<0,05$).

Considerações Finais

Diante do exposto, pode-se concluir que o tempo de armazenamento e as embalagens interferiram na qualidade fisiológica de sementes de coentro e a embalagem de plástico foi a mais eficiente no armazenamento de sementes de coentro.

Agradecimentos

Agradeço a Professora Dra. Katiane Santiago Silva Benett e ao Professor Dr. Cleiton Gredson Sabin Benett, pela orientação e paciência. Aos colegas do Grupo de Estudos e Pesquisa em Fitotecnia (GEPFi) por toda ajuda e suporte no desenvolvimento do projeto. Ao PIBIC/CNPq pela concessão da bolsa. E a Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ipameri, por todo suporte no desenvolvimento do projeto.

Referências

AMARO, H. T. R.; DAVID, A. M. S. S.; ASSIS, M. O.; RODRIGUES, B. R. A.; CANGUSSU, L. V. S.; OLIVEIRA, M. B. Qualidade fisiológica de sementes de crambe (*Crambe abssynica* Hoechst) durante o armazenamento, em função de embalagens. **Revista Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 27, n.1, p. 138-144, jan/mar. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agraria. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009.

CROCHEMORE, M. L. Conservação de sementes de tremoço azul (*Lupinus angustifolius* L.) em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Sementes,** Brasília, v.15, n. 2, p.227-231, 1993.

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.

FIGUEIREDO NETO, A.; LIMA, M. S.; SILVA, M. F.; DANTAS, B. F.; TEIXEIRA, R. A. Armazenamento e qualidade fisiológica de sementes de abóbora. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 2, n. 2, p. 44-50, dezembro, 2012.

GAMA, J. S. N.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, K. R. G.; RÊGO, E. R.; PEREIRA FILHO, T. B.; BARBOSA, R. C.; BEZERRA, A. K. D. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de erva-doce (*Foeniculum vulgare* Mill.) armazenadas. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, n. esp., p. 175-182, 2012.

HAMPTON, J. G. & TEKRONY, D. M. 1995. **Handbook of vigour test methods**. 3. ed. Zurich: ISTA. 117 p

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor**. Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p.176-77, 1962.

PANOBIANCO, M. & MARCOS-FILHO, J. 2001. Envelhecimento acelerado e deterioração controlada em sementes de tomate. **Scientia Agrícola**, 58: 525-531.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, 1985. 289p.

TORRES, S.B. Qualidade de sementes de melancia armazenadas em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.2, p.163-168, 2005.

TORRES, S. B.; PAIVA, E. M.; ALMEIDA, J. P. N.; BENEDITO, C. P.; CARVALHO, S. M. C. Teste de condutividade elétrica na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de coentro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 3, p. 622-629, jul-set, 2015.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A.; SILVEIRA JÚNIOR, P. **Sistemas de análise estatística para microcomputadores: Manual de utilização**. 2. ed. Pelotas: UFPEL, 1987.

ANÁLISE DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA NO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS/GO

Jefferson Dias Andrade de Jesus (IC)* e-mail: jeffersondiasgeo@gmail.com, Janes Socorro da Luz (PQ)

Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ciências Socioeconômicas e Humanas. Av. Juscelino Kubitscheck, 146 - Jundiaí, Anápolis - GO, 75110-390

Resumo: As políticas habitacionais de ambito nacional para solucionar dilemas de moradia sempre mantiveram a margem aqueles mais carentes economicamente, até que no ano de 2009 frente a pressão de grupos sociais que apoiaram o então goverrno federal e também como uma possibilidade de injeção ânimo na econômia surge o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV). O PMCMV foi capaz de produzir milhões de moradias para grupos que até então haviam sido deixados de fora das políticas públicas nacionais de habitação, a produção de uma quantidade tão grande de imóveis atendeu também a interesses de construturas. Entretanto o programa não possui apenas aspectos positívos, se faz necessário pensar a habitação para além dos tijolos, das paredes e do teto, havendo a necessidade de pensar à moradia na dimensão do vínculo que se estabelece com esta e com o lugar em que está inserida. O PMCMV aprensenta a característica recorrente de construção dos condomínios em locais extremamente periféricos e distantes dos principais serviços públicos, sendo possível comtemplar tais elementos em diversas cidades, e no caso de Anápolis não é diferente.

Palavras-chave: Habitação, Moradia. Políticas públicas. Segregação.

Introdução

A origem do município de Anápolis já na parte final do século XIX está ligada as articulações entre as principais cidades goianas do período com o sudeste do país, sendo um interessante ponto de parada para tropeiros que faziam o trajeto. A condição natural privilegiada do município pode ter sido determinante, como aponta.

> [...]um relevo de ondulações suaves perfazendo 54% do seu território e com 43% de áreas planas; um clima tropical com temperaturas amenizadas pela altitude de, aproximadamente, 1. 017 metros acima do nível do mar; e, uma original vegetação composta por mata ciliar e cerrado. (LUZ, 2009, p. 176).

Se atribui também uma outra explicação de viés religioso que explicaria a origem do município. Conforme, Oliveira e Silva (2016, p. 362) “há explicações lendárias sobre o surgimento da cidade, associadas à dona Ana das Dores de Almeida - mãe de Gomes de Souza Ramos, considerado o fundador da cidade – e que se relacionam ao aspecto religioso”. A narrativa de que atribui a devoção de Ana das Dores de Almeida, à Sant’Ana, que teria levado a construção de uma capela, a mesma seria uma forma de agradecer à uma benção recebida.

A história da origem do município passa por ambas explicações, tanto ligada as condições favoráveis aos tropeiros, como à mística das duas Ana. Como citam Silva e Valva (2020, p. 226) “Fundada em 1873, sua origem está ligada ao mito em torno de Santa Ana e a construção de uma capela em sua homenagem e à sua posição, tendo sido um ponto de passagem e de descanso importante para tropeiros que transitavam pela região”. O ano de 1907 vem à marcar o começo de um novo ciclo em Anápolis, com sua emancipação, que ocorre na data de 31 de julho.

No ano de 2009, temos a criação do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) que acaba se tornando uma das principais bandeiras do então governo federal. Já havia uma certa pressão por grupos ligados a movimentos sociais e que apoiaram a eleição do grupo que estava no poder, por mais políticas habitacionais direcionadas a população de baixa renda. Entretanto a função social não era o único objetivo do programa, frente a um crise econômica que se anunciava e em um contexto crescimento econômico significativo nos ultimos anos, o programa surge também como essa possível injeção de animo que à economia necessitaria.

O PMCMV encontra um contexto bastante favorável em Anápolis, o alinhamento político da gestão municipal com a federal acabou ocasionando para que a cidade fosse desde o princípio beneficiada de maneira significativa pelo programa.

Material e Métodos

Para execução do presente artigo, a pesquisa comtemplou às seguintes práticas metodológicas:

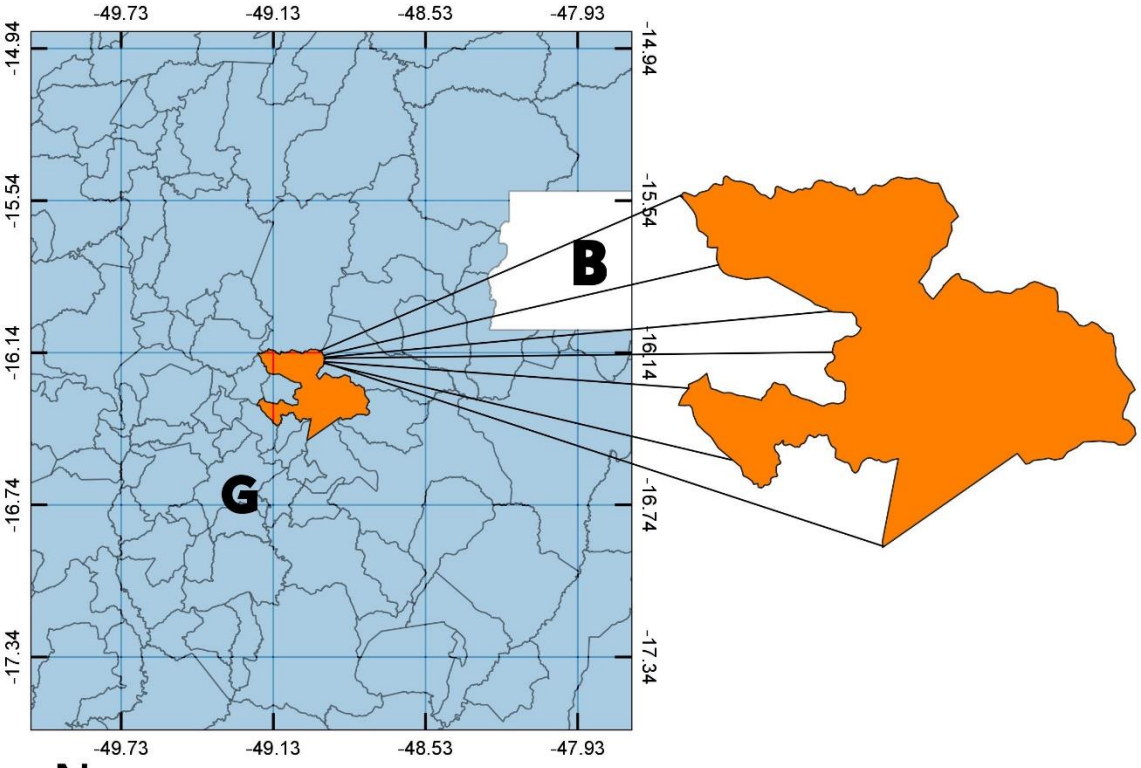
1. Pesquisa bibliográfica em obras acerca do tema estudado.
2. Análises de documentos para coleta de dados.
3. Elaboração e tabulação dados por meio de mapas e tabelas.

Resultados e Discussão

O município de Anápolis se caracteriza por ter uma economia dinâmica, com relevância de fatores internos assim como externos. Como fatores externos se destaca localização privilegiada, situada no coração do Brasil, Anápolis é quase que passagem obrigatória entre as regiões Sul/Sudeste e a região Norte do país. Entretanto, este não é o único benefício geográfico do município, Anápolis se localiza entre os dois maiores municípios da região Centro-Oeste, Goiânia e Brasília, como é possível visualizar no mapa 1, estando a pouco mais de 50 Km da capital goiana e a menos de 150 Km da capital federal.

A maior população e o maior Produto Interno Bruto (PIB) da região pertence a Brasília, seguida por Goiânia, junto com Anápolis, tais cidades constituem o eixo Goiânia-Anápolis-Brasília. Conforme aponta o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as três cidades correspondem a quase 26% da população de toda a região e a mais de 46% do PIB, sendo Brasília a responsável pela maior parcela destes números.

Mapa 1 - Localização do município de Anápolis



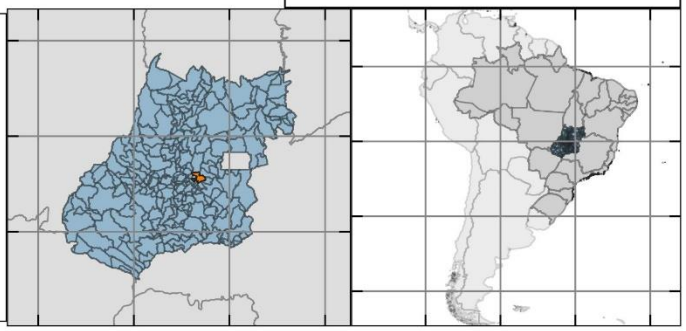
N

0 50 100 150 200 km

Sistema de coordenadas geográficas;
Datum SIRGAS 2000;
Bases cartográficas: IBGE 2017, 2019;
Jesus J. D. A. de;
Data: 06/08/2020.

Elementos

- B Brasiília
- G Goiânia
- Anápolis
- Limites dos Municípios de Goiás
- Limites dos Estados do Brasil
- limites dos países da América do Sul



O impacto de Brasília no crescimento de Anápolis é muito evidente ao analisarmos que nas três décadas anteriores ao início da construção da capital federal, o aumento populacional se mantinha estabilizado, crescendo em média em 11.433 a quantidade de pessoas que passavam a viver no município à cada 10 anos. A década de 1950 que tem na sua segunda metade a construção de Brasília, Anápolis vê sua população crescer em 18.394 pessoas, um crescimento que é quase 40% superior ao manifestado na década anterior, quando sobe em 11.190 o número de habitantes.

Se nas três décadas anteriores ao início da construção da capital federal o crescimento da população se matinha estável e foi de 34.301 pessoas, nas três décadas posteriores ao nascimento de Brasília, a população Anapolina cresceu contundentemente. Anápolis sai de uma população que era de 68.732 para 239.047 pessoas, sendo assim a população do município cresceu praticamente 350%, em apenas, nas três primeiras décadas pós nascimento da nova capital do país. Goiânia também vê Brasília alavancar seu crescimento, o município vê sua população crescer entre 1960 e 1970, quase que 20 vezes o crescimento da década anterior. Nota-se tais crescimentos populacionais na tabela 1.

O forte crescimento de uma cidade tende a impactar diretamente na demanda por residências, e o PMCMV acaba por amenizar este problema em Anápolis. O problema de residência, vai além do problema de déficit habitacional, é uma problema de uso do solo, assim como o conflito de interesses entre aqueles de necessitam de moradia e aqueles que agentes que utilizam a moradia enquanto mercadoria.

Neste sentido, o PMCMV é de fundamental importância, sendo responsavel não só pela construção de quase cinco mil residências na cidade, mas em especial, por estas serem para pessoas que se encaixam na faixa 1 do programa. A faixa 1, entendeu uma camada da população que ganha até três salários mínimos, parcela do sociedade que sempre se manteve a margem dos programas habitacionais em nível nacional.

Tabela 1 – Crescimento populacional: eixo Goiânia-Anápolis-Brasília (1920 – 2019)

	Cidade		
Ano	Anápolis	Goiânia	Brasília
1920	16.037		
1935	33.375		
1940	39.148	48.166	
1950	50.338	53.389	
1960	68.732	153.505	141.742
1970	105.121	389.784	546.015
1980	179.973	738.117	1.203.333
1991	239.047	920.840	1.598.415
2000	287.666	1.090.737	2.043.169
2010	334.613	1.302.001	2.570.160
2019	386.923	1.516.113	3.015.268

Fontes: Rodrigues et al (2017) Atlas municipal de Anápolis; IBGE, População nos censos demográficos/População residente estimada (2019). Organização: Jesus (2020).

Um fator que chama atenção na estrutura interna de Anápolis é o fato de ser um município extremamente urbano, de acordo com o IBGE, menos de 2% da população Anapolina reside na área rural.

A afinidade política entre governo federal, e o governo municipal foi determinante para que a cidade tivesse um número significativo de habitações ligadas ao PMCMV como mostra a tabela 2, sendo a segunda no Estado de Goiás, ficando atrás apenas da capital, Goiânia.

Entretando, um problema recorrente nos condomínios ligados ao programa em Anápolis é a localização, sendo em localizados em areas periférricas, como é possível vizualizar no mapa 2. De acordo com Bazan (2008, p. 316):

> Sabe-se que o mais frequente modelo de segregação é o do centro *versus* periferia. O primeiro ocupa-se da maioria dos serviços e equipamentos urbanos, públicos ou privados, e segundo já dispõe de uma distância bem

maior para a utilização deles, com um valor de solo geralmente bem inferior ao do primeiro caso.

O binarismo centro/periferia e as diferenças entre os dois se fazem mais relevantes ao considerarmos que o bairro exerce relevante papel enquanto espaço de vivência do indivíduo.

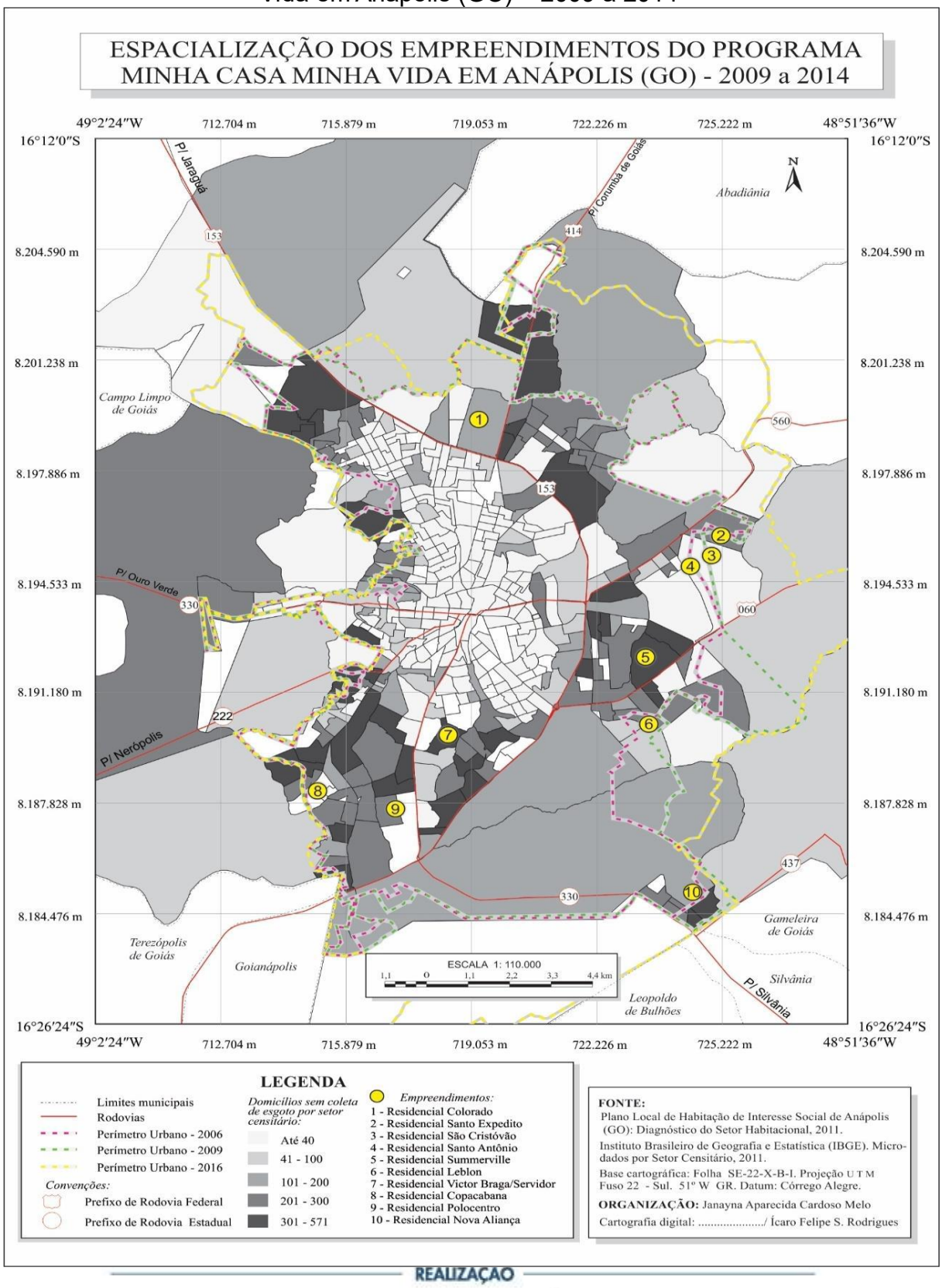
Tabela 2 – Residencias da faixa 1 do Programa Minha Casa Minha Vida na cidade de Anápolis até 2018

Residencial	Ano da contratação	Valor em reais	Quantidade de casas	Valor médio de cada residência em reais
ASSOHAB	2014	203.693,02	24	8,487,09
Colorado	2013	29.183.198,88	512	56.998,43
Copacabana	2009	43.875.000.00	1.125	39.000,00
Girassol	2012	9.799.988,00	200	48.999,99
Jardim Itália II	2010	7.794.861,64	200	38,974,30
Leblon	2010	32.497.951,09	835	38.919,70
Nova Aliança	2011	9.604.000,00	196	49.000,00
Polocentro	2013	8.312.404,88	146	56.934,00
Santo Antônio	2009	4.285.782,01	122	35.129,36
Santo Expedito	2010	11.827.186,60	287	41.209,70
São Cristovão	2013	36.480.000,00	640	57.000,00
Servidor	2010	15.904.749,81	352	45.183,94
Summerville	2009	9.726.924,01	256	37.995,79
Trabalhador	2013	5.128.763,60	90	56.986,26

Fonte: Caixa Econômica Federal, empreendimentos contratados (2018). Organização: Jesus (2020).

A disparidade de valores que é possivel notar entre o primeiro condomínio da lista para os demais talvez se explique por este ser o único dos listados em que o modelo da moradia é prédio e não casa.

Mapa 2 – Espacialização dos empreendimentos do Programa Minha Casa Minha Vida em Anápolis (GO) – 2009 a 2014



Considerações Finais

O PMCMV se efetiva não somente como o maior programa habitacional da história do Brasil, mas também é o que pela primeria vez comtemplou a camada mais carente da sociedade brasileira. Tal camada que corresponde faixa 1 do programa foi posta a margem em diversas outras políticas habitacionais.

No município de Anápolis, assim como no âmbito nacional, a camada mais atendida pelo programa, foi a parcela com menor poder aquisitivo da população. Todavia o problema que se manifesta em Anápolis também é recorrente em outros municípios, como a localização dos condominios em regiões extremamente perriféricas.

Agradecimentos

Agradeço a minha família, minha mãe em especial. A minha professora/orientadora Dra. Janes Socorro da Luz por ter tido tamanha atenção e paciência durante suas orientações. Sou grato também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro.

Referências

BAZAN, Juliana. Cidade e segregação: vicissitudes e contradições do espaço contemporâneo. **Estudos, vida e saúde,** Goiânia, v. 8, n. 2, p. 311-323, mar./abr. 2008. Disponível em: http://revistas.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/view/649. Acesso em: 15 jun. 2020

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Empreendimentos contratados.** Disponível em: https://www.caixa.gov.br/site/paginas/downloads. Acesso em: 30 jul. 2020.

DIAS, Simone Silva. Contextualizando o objeto. *In:* DIAS, Simone Silva. **O papel de Anápolis-GO no contexto do eixo Goiânia – Anápolis – Brasília.** 201. Dissertação. (Mestrado em Geografia) – Instituto de ciências humanas – Departamento de Geografia – Programa de pós-graduação em geografia, Universidade de Brasília. Brasília, 2011. p. 55-72. Disponível em: https://repositorio.unb.br/handle/10482/10079. Acesso em: 26 abr. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População nos censos demográficos.** Disponível em: https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=6&uf=00. Acesso em: 27 abr. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População residente estimada**. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6579#resultado. Acesso em: 25 abr. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto.** Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/5938#resultado. Acesso em: 25 abr. 2020.

LUZ, Janes Socorro da. A cidade média em um mundo de relações: Anápolis/GO no exercício do comando regional. *In:* LUZ, Janes Socorro da. **A (re)produção do espaço de Anápolis/GO:** trajetória de uma cidade média entre duas metrópoles, 1970–2009**.** 2009. Tese. (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2009. p. 176-223. Disponível em: http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/15927. Acesso em: 15 jul. 2020.

OLIVEIRA, Maria de Fátima; SILVA, Thais Nogueira da. Nos trilhos da Ferrovia: a estação ferroviária de Anápolis (GO) como lugar de memória e poder. **Fragmentos de cultura,** Goiânia, v. 26, n. 3, p. 359-370, jul./set. 2016. Disponível em: http://revistas.pucgoias.edu.br/index.php/fragmentos/article/view/4626. Acesso em: 18 ago. 2020.

RODRIGUES, Ícaro Soares et al. **Atlas escolar municipal de Anápolis.** Anápolis: C&A Alfa Comunicação, 2017.

SILVA, Ana Caroline Caixeta; VALVA, Milena D'Ayala. A modernização de Anápolis (GO) e a repercussão no seu centro pioneiro. **Memória em rede,** Pelotas, v. 12, n. 22, p. 222-242, Jan/Jun. 2020 Disponível em: https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/Memoria/article/view/15827. Acesso em: 18 jul. 2020.