

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA**

**SHEIRLE LOPES DE OLIVEIRA**

**VARIABILIDADE ESPACIAL DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM EM SISTEMA  
ROTATIVO E CONTINUO NA OVINOCULTURA**

Araguaína - TO  
2018

**SHEIRLE LOPES DE OLIVEIRA**

**VARIABILIDADE ESPACIAL DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM EM SISTEMA  
ROTATIVO E CONTINUO NA OVINOCULTURA**

Monografia apresentada ao curso de Zootecnia, da Universidade Federal do Tocantins, como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. João Vidal de Negreiros Neto

Araguaína - TO  
2018

**SHEIRLE LOPES DE OLIVEIRA**

**VARIABILIDADE ESPACIAL DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM EM SISTEMA  
ROTATIVO E CONTINUO NA OVINOCULTURA**

Monografia apresentada ao curso de Zootecnia, da Universidade Federal do Tocantins, como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. João Vidal de Negreiros Neto

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. João Vidal de Negreiros Neto

---

Mestrando. Renato da Silva carneiro

---

Mestre. Tiago Barbalho André

Dedico este trabalho ao meu pai Salomão Oliveira da Conceição, minha mãe Anália Lopes Ferreira a minha irmã Aila Lopes, que acreditaram em mim e tiveram uma participação constante em todos os momentos da minha vida. Graças ao apoio de vocês, consigo focar em meus objetivos e realizar meus sonhos, OBRIGADO!!!.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente a Deus, pois tem me proporcionado coisas maravilhosas, saúde, paz, uma minha família incrível, ele me oferece sabedoria todos os dias, amém.

Os meus avós maternos Antenor Jose Ferreira e Maria Joana Ferreira (in memoriam) me ensinou como conquistar as coisas através do trabalho duro e simplicidade, o tempo que passamos juntos aprendi muito, os nossos momentos juntos são eternos.

Os meus avós paternos Domingos Conceição e Otacília Conceição, desejo muita saúde, que possamos viver muito tempo juntos, o melhor conselho vem de vocês.

Aos meus tios, Trabalhadores em que sempre procurei me espelhar. Além dos aconselhamentos me apoiaram a buscar conhecimento.

A Universidade Federal do Tocantins e seus docentes por contribuir para minha formação profissional e pessoal com sua prestação de serviço e construção de conhecimento.

Ao meu orientador Prof. Dr. João Vidal Negreiros Neto que sempre sanou todas minhas dúvidas e me orientou durante toda a construção desse trabalho.

A todos meus amigos, que são muitos graças a deus, sempre me apoiaram, criticaram quando necessário, e vou levar para toda minha vida.

Aos demais companheiros que contribuíram de todas as formas, e mesmo que pequena, mas foi de uma essencialidade tamanha onde me deram forças para permanecer firme, e buscar meu sonho, quando precisar estou à disposição de vocês.

**OBRIGADO!**

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Área total dos piquetes, setor de ovinos e caprinos, Emvz UFT, Araguaína – TO .....	<b>13</b>
Figura 2 - Pontos onde foram realizadas coletas de dados, setor de ovinos e caprino, Emvz UFT, Araguaína – TO.....	<b>14</b>
Figura 3 - Super e sub pastejo sob sistema contínuo.....	<b>17</b>

## LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Modelos e parâmetros estimados do semivariograma ajustados para os valores de altura das pastagens .....	<b>16</b>
---	-----------

## LISTA DE IMAGENS

- Imagem 1** - Mapas de contorno da distribuição espacial da altura (cm) das pastagens em sistema contínuo, no Câmpus da UFT, Araguaína – TO, 2018 .....**18**
- Imagem 2** - Mapas de contorno da distribuição espacial da altura das pastagens no sistema Rotacionado, no Câmpus da UFT, Araguaína – TO, 2018 .....**19**
- Imagem 3** - Mapas de contorno da distribuição espacial da resistência a penetração no sistema contínuo, no Câmpus da UFT, Araguaína – TO, 2018 .....**20**
- Imagem 4** - Mapas de contorno da distribuição espacial da resistência a penetração no sistema rotacionado, no Câmpus da UFT, Araguaína – TO, 2018 .....**21**

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
2 MATERIAL E MÉTODOS .....	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	14
4 CONCLUSÕES.....	15
BIBLIOGRAFIA .....	23

## RESUMO

O Brasil se destaca de seus concorrentes por apresentar a pastagem como base da produção. No entanto, por ter como predominante o regime extensivo de produção, a pecuária brasileira tem como grande desafio a degradação das pastagens, fator que impacta negativamente a sustentabilidade do sistema produtivo. É fundamental, para a evolução da pecuária brasileira, o uso de sistemas de pastejo que visem o adequado crescimento da planta forrageira, o bom desempenho animal e a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo. Neste sentido, é válido fazer uma análise teórica, comparativa, das características funcionais dos dois sistemas de produção à pasto, mais empregados, o contínuo e o rotacionado. Isto permitirá uma reunião de informações a respeito das particularidades de cada sistema. O manejo de pastagem é um conjunto de ações que visa à máxima produção por unidade de área, de acordo com o objetivo de exploração. O sistema rotacionado tem permitido intensificação na produção de carne e aumento da rentabilidade da atividade. Isso ocorre, muitas vezes, mais em função do maior emprego de recursos tecnológicos do que pelo efeito isolado de adoção do sistema. O produtor, ao migrar do sistema de pastejo contínuo para o rotacionado, implementa em sua propriedade técnicas como correção e adubação de solos, irrigação, integração lavoura pecuária, que permitem o cultivo de forrageiras mais produtivas e a criação de animais com melhor potencial genético. Sendo assim, o método de lotação rotacionada, quando feito de forma correta, será mais eficiente que o de lotação contínua, por promover maior produção animal, o aumento da eficiência de utilização da pastagem, porém, por ser mais complexo, a implantação deste sistema exige maior controle e dedicação por parte do produtor.

**PALAVRAS-CHAVE:** Altura da forragem, compactação, Megathyrus, Geoestatística.

## **ABSTRACT**

Brazil stands out from its competitors for presenting pasture as the basis of production. However, as the extensive production regime predominates, Brazilian livestock farming has a great challenge to the degradation of pastures, a factor that negatively impacts the sustainability of the productive system. The use of grazing systems aimed at the adequate growth of the forage plant, the good animal performance and the improvement of the physical, chemical and biological characteristics of the soil is fundamental for the evolution of the Brazilian livestock. In this sense, it is valid to make a theoretical, comparative analysis of the functional characteristics of the two systems of production to the pasture, more employees, the continuous and the rotated. This will allow a gathering of information regarding the particularities of each system. Pasture management is a set of actions aimed at maximum production per unit area, according to the exploration objective. The rotated system has allowed intensification in meat production and increased profitability of the activity. This is often more due to the greater use of technological resources than the isolated effect of adopting the system. The producer, when migrating from the continuous grazing system to the rotational system, implements in his property techniques such as soil correction and fertilization, irrigation, integration of livestock farming, which allow the cultivation of more productive forages and the breeding of animals with better genetic potential. Thus, the rotational stocking method, when done correctly, will be more efficient than the continuous stocking, to promote greater animal production, increase the efficiency of pasture utilization, but, because it is more complex, the implantation of this system requires greater control and dedication on the part of the producer.

**KEYWORDS:** Forage height, compaction, Megathyrus, Geostatistics.

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de produto animal a partir de pastagens requer o conhecimento de quanto a pastagem (ou o sistema de pastagens) pode oferecer em termos de biomassa consumível e de quanto desta oferta o animal pode consumir. Mas esta biomassa ofertada apresenta uma determinada qualidade nutritiva que pode limitar a quantidade diária que o animal é capaz de consumir (CHEADE,2017)

Segundo maior exportador mundial de bovinos de corte, o Brasil se destaca de seus concorrentes por apresentar a pastagem como base da produção. No entanto, por ter como predominante o regime extensivo de produção, a pecuária brasileira tem como grande desafio frear a degradação das pastagens, a qual impacta negativamente a sustentabilidade do sistema produtivo.

Portanto, o uso de sistemas de pastejo que visem o adequado crescimento da planta forrageira, o bom desempenho animal e a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, são fundamentais, não apenas para tornar viável a produção de carne, mas também para a melhoria da qualidade de vida no campo (VOISIN, 1974).

O solo representa a fonte primária de água e nutrientes, fundamentais à fotossíntese e outros processos relacionados ao desenvolvimento das plantas. Portanto, a produtividade primária de um ecossistema pastoril depende fundamentalmente da quantidade de radiação disponível para o processo de fotossíntese, da temperatura ambiente, e da disponibilidade de água e nutrientes.

Em relação à produção animal, pode-se dizer que um bom manejo de pastagens para os ruminantes é uma das maneiras mais eficientes de atender as necessidades de um modelo de produção que busca, com a alimentação animal à base de pasto, reduzir os impactos negativos ao ambiente (RODRIGUES ET AL, 1995).

No Brasil, o sistema de pastejo mais utilizado é o chamado Pastejo Contínuo, que consiste na exploração contínua das pastagens sem reposição periódica de nutrientes, com baixa lotação de animais/área, onde o controle é feito com a entrada

e saída de animais podendo gerar necessidade de descarte em momento inoportuno por falta de forragem. É o sistema mais utilizado pois possui uma vantagem de grande peso para os produtores o “baixo custo”. Porém com uma desvantagem de baixa lotação por área exigindo áreas de grande porte para expansão da atividade.

O sistema de pastejo intermitente ou rotacionado, representa alternativas ao modelo tradicional. Onde os animais pastam de forma rotacionada dentro da área a ser utilizada, obedecendo o tempo de rebrota da forrageira. No entanto, encontramos obstáculos centrados em questões econômicas, organizacionais e culturais, envolvendo a viabilidade da utilização de insumos e a adoção de sistemas sustentáveis de produção.

Presume-se que a produção de forragem tem impacto direto na produção do animal mantido à pasto. Assim sendo, o uso de tecnologias que promovam maior produção de massa forrageira, em quantidade e qualidade, e sua ingestão pelos animais, conseqüentemente resultará em maiores taxas de lotação e maior produtividade do sistema.

Além disso, para os ruminantes domésticos mantidos a pasto, este representa mais do que fonte de alimento, é o espaço onde eles passam todo seu tempo; nascem, crescem, enfrentam condições adversas, estabelecem relações sociais e se reproduzem. Portanto, necessitam de vários recursos e estímulos além daqueles relacionados à oferta de alimento (LENZI, 2003).

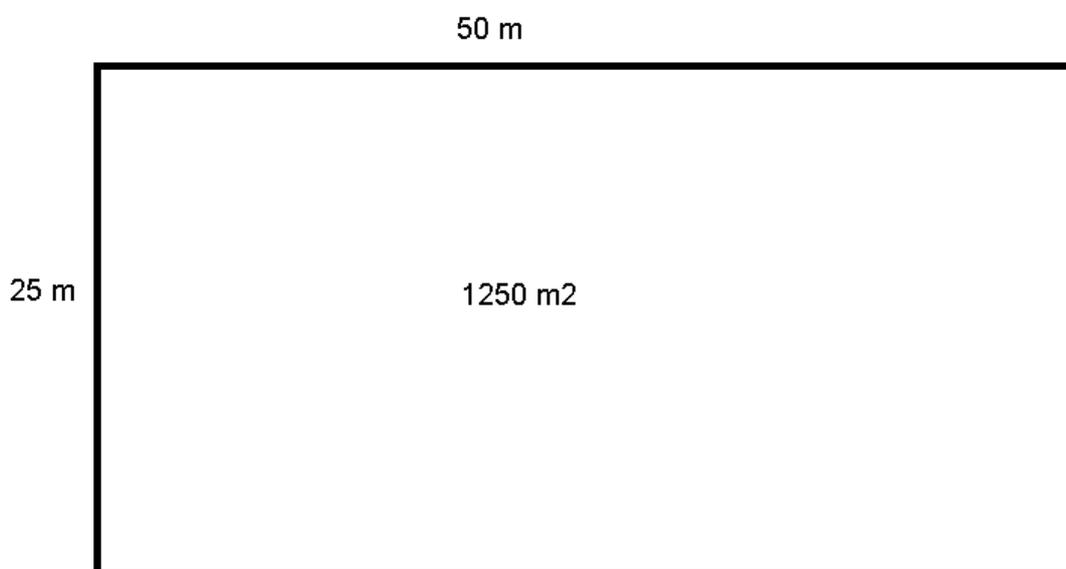
A análise da dependência e mapeamento da variabilidade espacial da altura da pastagem pós pastejo, são meios indispensáveis no entendimento da interação entre taxa de crescimento da forragem e método de pastejo. A geoestatística é uma ferramenta que pode ser usada na construção de mapas temáticos que auxiliam na escolha do melhor manejo de pastagens (NEGREIROS NETO, 2014).

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a variabilidade espacial da produção de forragem de capim massai e a Resistência a penetração (RP) em sistema rotativo e contínuo na ovinocultura.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

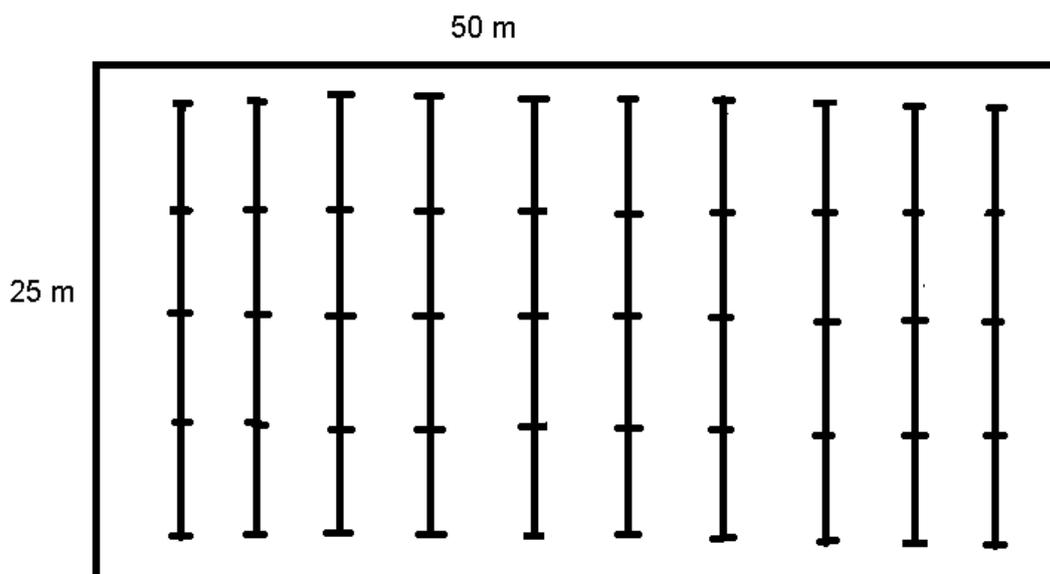
O trabalho foi realizado na Universidade Federal do Tocantins, Câmpus de Araguaína, localizado próximo das coordenadas geográficas de latitude 7°06'21" sul e longitude 48°11'21" oeste, com altitude de aproximadamente de 227 m.

Havia duas áreas experimentais de 25,0 m x 50,0 m (1250 m<sup>2</sup>) ocupadas por capim *Megathyrsus* cv. BRS Massai, onde uma correspondia ao sistema de pastejo rotativo e a outra ao pastejo contínuo.



**Figura 1** - Área total dos piquetes, setor de ovinos e caprino, Emvz UFT, Araguaína – TO.

A gama de amostragem utilizada foi composta de 50 pontos em cada área experimental espaçados regularmente a cada 5,0 m no sentido longitudinal com bordas de 5,0 m entre linhas e 5,0 m no sentido transversal e bordas de 2,5 m, com dez linhas e 5 pontos em cada.



**Figura 2** - Pontos onde foram realizadas coletas de dados, setor de ovinos e caprino, Emvz UFT, Araguaína – TO.

O pastejo foi realizado por ovelhas sem raça definida (SRD) num período de 20 dias. No sistema rotacionado, eram mantidas em uma área delimitada de 25,0 m x 2,5 m, no qual pastejavam das 08:00h às 17:00h, com rotatividade diária até o final da área total. O experimento foi submetido à Comissão de Ética de Uso de Animais com protocolo 23101.001856/2017-16.

No sistema contínuo, os animais permaneceram em uma área sob pastejo livre durante os 20 dias. Ao início do experimento foi feito o cálculo de capacidade de suporte para obter-se a taxa de lotação evitando o sub ou super pastejo nas duas áreas. As coletas de altura do pasto ocorreram num período de dois ciclos com o auxílio de uma régua graduada ao final de cada ciclo de pastejo, nas profundidades de 0–0,20 e de 0,20–0,40 m, medida a resistência à penetração com penetrômetro de impacto, segundo Stolf (1991). A resistência do solo a penetração (RP) é um parâmetro utilizado para estabelecer o nível de compactação do solo.

A análise geoestatística, assim como a interpolação por krigagem ordinária e a elaboração dos mapas foram realizados utilizando-se o *software* GS+, versão

5.1.1. A análise da dependência espacial foi feita através do ajuste dos dados ao semivariograma experimental. O avaliador de dependência espacial (ADE), proposto por Dalchiavon e Carvalho (2012), onde as classes são: dependência muito baixa (MB), < 20%; baixa (BA), 20% - 40%, média (ME), 40% - 60%, alta (AL), 60% - 80%, muito alta (MA) 80% - 100%.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para os modelos e parâmetros do semivariograma ajustados para os valores de altura das pastagens (Tabela 1), o primeiro ciclo do sistema de pastejo rotativo foi ajustado pelo modelo gaussiano, enquanto o segundo ciclo pelo modelo exponencial. O ADE, no sistema rotacionado, para os dois ciclos foi classificado como muito alto (>80%), em função da maior intensidade de pastejo dos animais, já que, comparado ao sistema contínuo, a área de pastagem disponível era mais limitada e, assim, há um maior estímulo ao pastejo.

A proximidade dos valores dos alcances de 8,61 m e 10,62 m, para o primeiro e segundo ciclos, respectivamente, indica que, dentro desses valores as alturas não diferem entre si. Isso é possível devido ao comportamento de pastejo dos ovinos, cujo sistema rotativo promove o maior aproveitamento da forragem por toda área, padronizando a altura.

No sistema de pastejo contínuo, o modelo esférico foi o que melhor se ajustou aos dados nos dois ciclos. Ao contrário do sistema de pastejo rotativo, o ADE foi menor em comparação ao outro modelo de pastejo classificado como alto, isso porque os animais ficam mais dispersos nesse sistema. Já o alcance da variável nos dois ciclos foi superior quando confrontado ao método de pastejo intermitente. Isso indica que a grade de amostragem poderia ser maior, visto que a abrangência dos pontos de amostragem é maior que 5 metros.

**Tabela 1** – Modelos e parâmetros estimados dos semivariogramas ajustados para os valores de altura das pastagens.

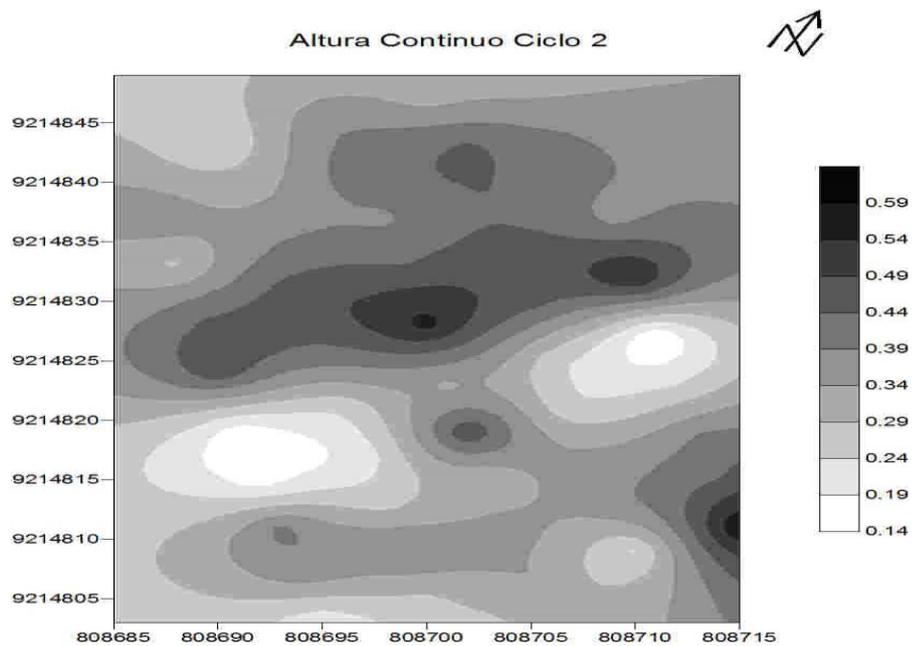
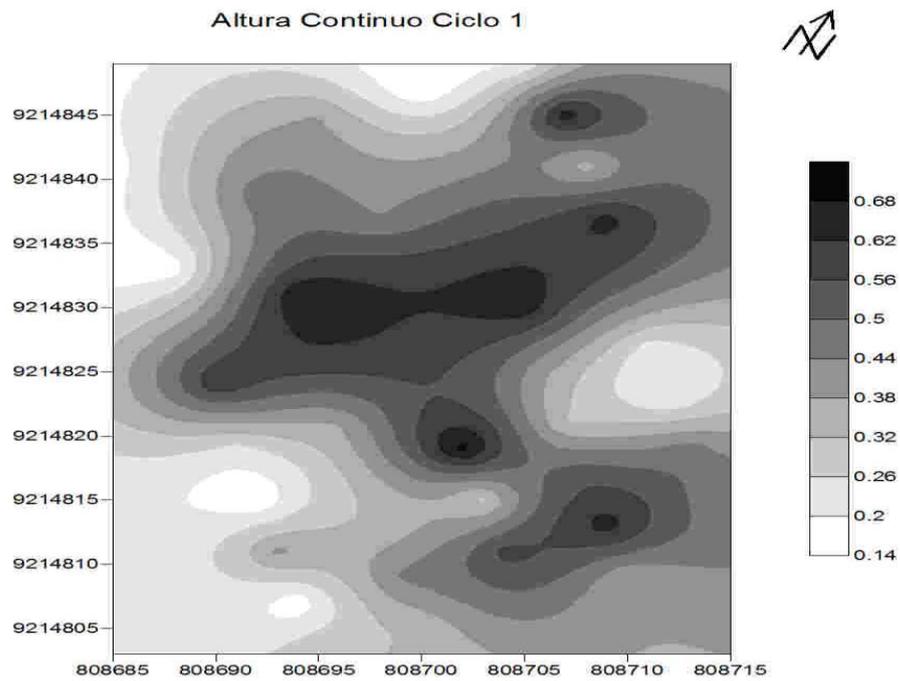
<b>Rotacionado</b>								
<b>Ciclo 1</b>								
<b>Atributo</b>	<b>Modelo</b>	<b>C<sub>0</sub></b>	<b>C<sub>0</sub> + C</b>	<b>GDE</b>	<b>Classe</b>	<b>A</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>SQR</b>
Altura	Gaussiano	0.00001	0.01002	99.9002	MA	8.61	0.94	0.0000003
<b>Ciclo 2</b>								
Altura	Exponencial	0.00018	0.008	97.75	MA	10.62	0.27	0.0000031
<b>Contínuo</b>								
<b>Ciclo 1</b>								
<b>Atributo</b>	<b>Modelo</b>	<b>C<sub>0</sub></b>	<b>C<sub>0</sub> + C</b>	<b>GDE</b>	<b>Classe</b>	<b>A</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>SQR</b>
Altura	Esférico	0.0064	0.0275	76.72727	A	15.1	0.93	0.0000053
<b>Ciclo 2</b>								
Altura	Esférico	0.0039	0.0129	69.76744	A	19.1	0.97	0.0000005

O resultado final da krigagem dos dados é a superfície interpolada das variáveis, isto é, os mapas de contorno (Imagem 1), na qual apresentam a variabilidade espacial. Com base nessa interpolação pode-se identificar a homogeneidade da área e as direções de maior gradiente. As superfícies apresentaram distribuições espaciais diferentes quando comparado os dois sistemas, demonstrando que no sistema rotativo as alturas da pastagem são distribuídas seguindo um padrão no sentido oeste-leste, se repetindo para os dois ciclos. Isso se deve pela dinâmica do sistema, no qual, os animais pastejam apenas na área delimitada, de maneira mais uniforme.

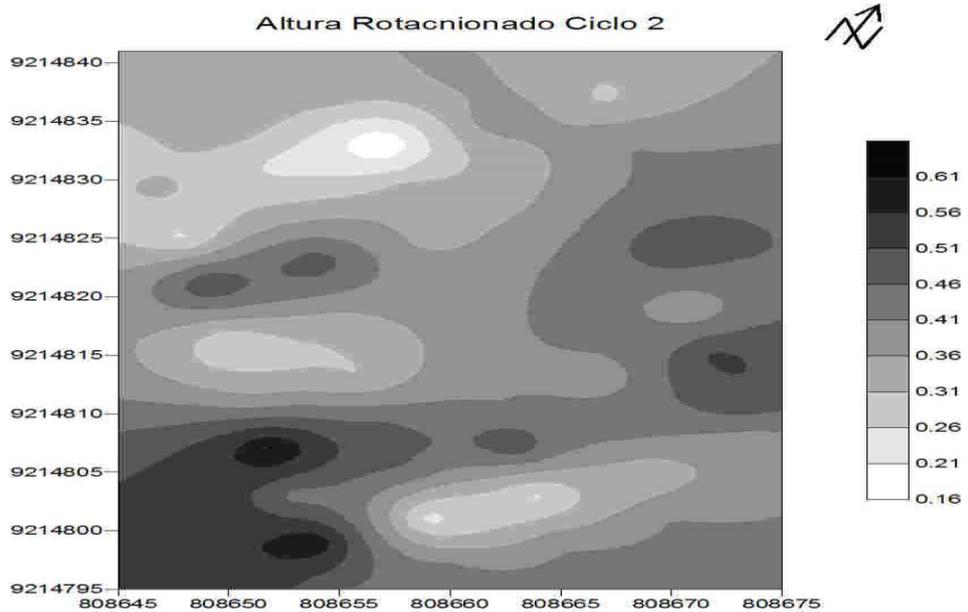
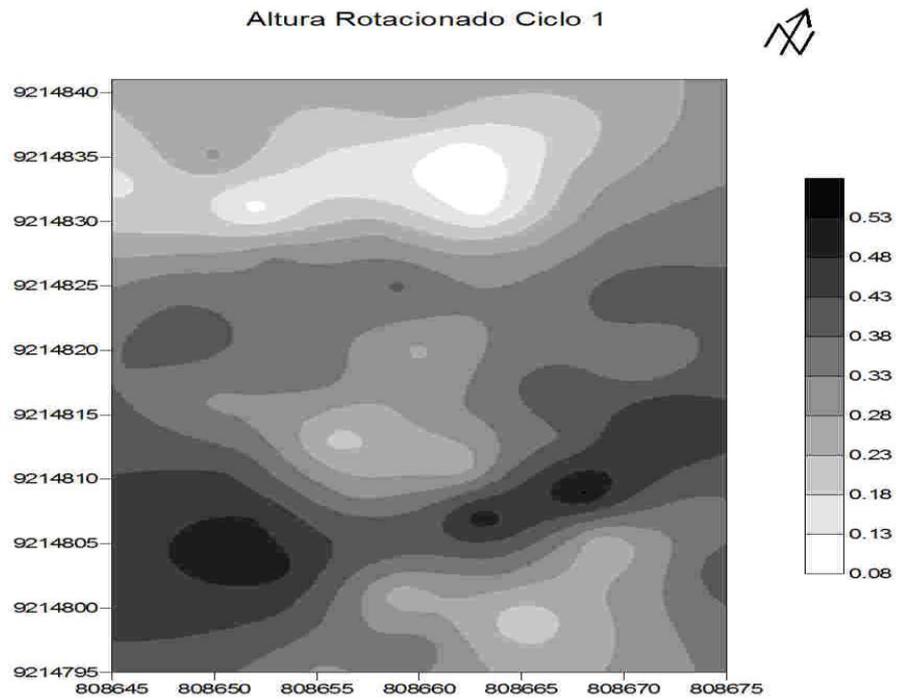
No sistema contínuo observa-se que a maiores alturas da pastagem concentram-se ao centro da superfície. Isso está relacionado ao comportamento dos ovinos de pastejar em grupos, primeiro nas proximidades da entrada do pasto, seguido das laterais e, posteriormente, a região central. Santos (2009), observou variabilidade espacial nos valores de altura da pastagem de capim-braquiária sob lotação contínua de bovinos, provocada pelo pastejo desuniforme, e que, quando comparado ao sistema de pastejo intermitente, o sistema contínuo propicia maior uniformidade de pastejo.



**Figura 3** - Super e sub pastejo sob sistema contínuo, no Câmpus da UFT, Araguaína - TO, 2018.



**Imagem 1** - Mapas de contorno da distribuição espacial da altura (cm) das pastagens em sistema contínuo, no Câmpus da UFT, Araguaína – TO, 2018.

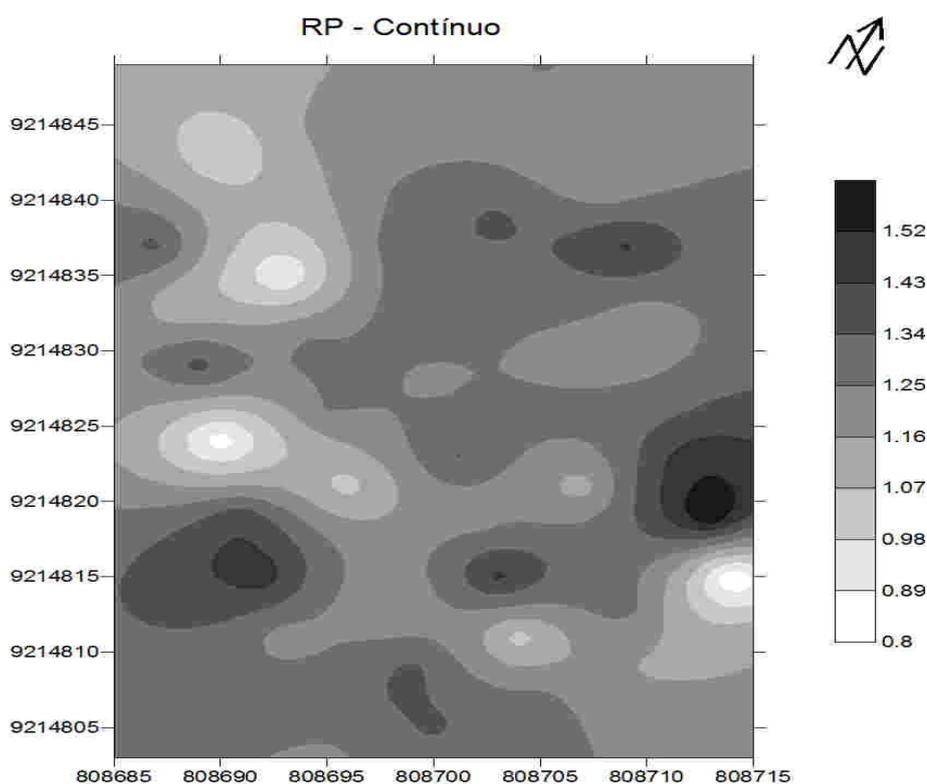


**Imagem 2** - Mapas de contorno da distribuição espacial da altura (cm) das pastagens no sistema Rotacionado, no Câmpus da UFT, Araguaína – TO, 2018.

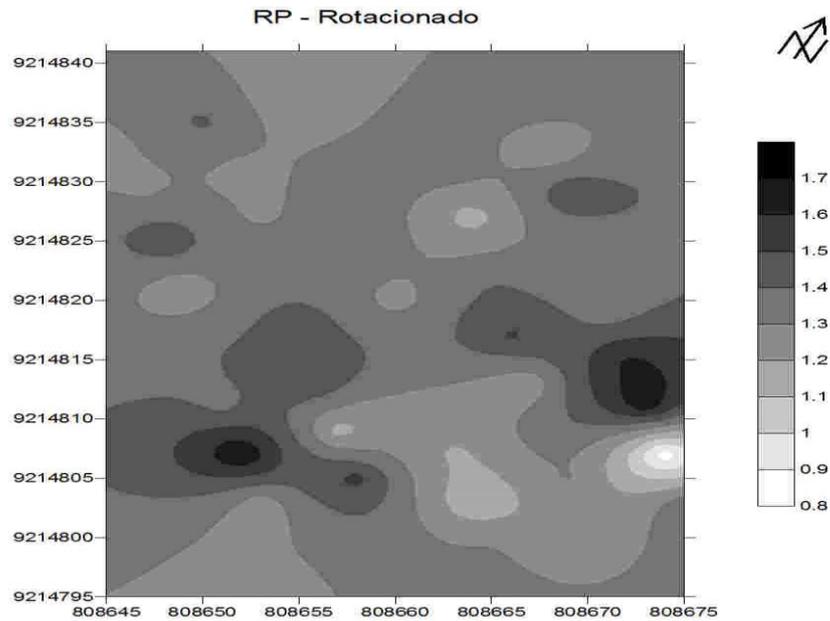
A resistência do solo à penetração é uma das propriedades físicas que expressa o grau de compactação, e conseqüentemente a facilidade com que as raízes penetram no solo (FUENTES et al, 2006). A degradação da qualidade física do solo pode estar associada a compactação causa pelo pisoteio dos animais.

Os valores de resistência do solo à penetração foram baixos para os dois sistemas na camada de 00,0,20 m e compatíveis com os apresentados por (RALISCH ET AL, 2008), com valores menores em superfície, mas com acréscimos em profundidade, onde, na camada de 0,00-0,20, 0,20-0,40 seus valores, 1,13, e 2,64 MPa, respectivamente, foram críticos, considerando que valores acima de 1,70 MPa são limitantes à produção de espécies cultivadas (LIMA et al, 2010).

Na Imagem 3, e possível identificar regiões de densidade do solo mais elevadas, coincidentes com os mapas de resistência do solo à penetração, em todas profundidades estudadas (RP 0-0,20m, RP 0,20-0,40m).



**Imagem 3** - Mapas de contorno da distribuição espacial da resistência a penetração no sistema contínuo, no Câmpus da UFT, Araguaína – TO, 2018.



**Imagem 4** - Mapas de contorno da distribuição espacial da resistência a penetração no sistema rotacionado, no Câmpus da UFT, Araguaína – TO, 2018.

(MARCHÃO et al, 2007). A presença de cobertura morta nestes sistemas (Rotacionado e contínuo) estimula a fauna edáfica, as raízes e a microflora do solo, o que permite manter o solo em equilíbrio e permanentemente protegido contra a degradação. Da mesma forma, a manutenção de uma cobertura vegetal na superfície do solo impede a perda da diversidade da macrofauna edáfica e favorece a atividade dos organismos do ecossistema, entre eles os grupos Oligochaeta, Formicidae e Isoptera (BARROS et al, 2003).

Segundo (PEDROTTI et al, 2001), a manutenção de valores elevados de água na camada superficial do solo, principalmente, na presença contínua de cobertura vegetal em tratamentos sob plantio direto pode contribuir para a obtenção de menores valores de resistência do solo à penetração. Ela está diretamente correlacionada com vários atributos e condição do solo, como textura, densidade, matéria orgânica e, principalmente, a umidade no momento da determinação (STOLF, FERNANDES, VILANI NETO, 1983).

(TREIN, COGO E LEVIEN 1991), observaram que após aplicação de elevada taxa de lotação animal em curto período de tempo, houve aumento da resistência do solo à penetração mecânica, diminuição da macroporosidade e redução significativa da infiltração de água no solo na camada de 0–0,075 m de um Argissolo Vermelho cultivado com pastagens de inverno.

A densidade do solo tem sido um dos atributos usados para avaliação do estado estrutural do solo (SPERA et al, 2004). Esta é de grande importância para os estudos agronômicos, pois permite avaliar atributos como porosidade, condutividade hidráulica, difusividade do ar, entre outros, além de ser utilizada como indicador do estado da compactação do solo (CAMARGO; ALLEONI, 1997).

## 4 CONCLUSÕES

O tipo de pastejo influencia diretamente no desenvolvimento das plantas forrageiras, devido as características alimentar dos ovinos. O sistema rotacionado apresenta ser vantajo, pois, favorece um pastejo mais uniforme, porem apresenta um maior (RP), por ter uma maior carga animal/área. No Sistema continuo apresentou uma maior degradação da pastagem com menor (RP).

## BIBLIOGRAFIA

Aspectos quantitativos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 33, n. 6, p. 1999-2006, 2004.

BARROS, E.; NEVES, A.; BLANCHART, E.; FERNANDES, E. C. M.; WANDELLI, E.; LAVELLE, P. Development of the soil macrofauna community under silvopastoral and agrosilvicultural systems in Amazonia. *Pedobiologia*, Jena, v. 47, n. 3, p.273-280, 2003.

BERTOL, I.; GOMES, K. E.; DENARDIN, R. B. N.; MACHADO, A. Z.; MARASCHIN, G. E. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília*, v. 33, n. 5, p. 779- 786, 1998.

CAMARGO, O. A.; ALLEONI, L. R. F. *Compactação do solo e desenvolvimento das plantas*. Piracicaba: **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, 1997. 132 p.

CHEADE, F.D.B. Pastejo rotacionado versus contínuo: dinâmica dos sistemas. 2017. 35f. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína.

CORSI, M.; MARTHA Jr., G.B. Manutenção da fertilidade do solo em sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14.1997, Piracicaba. Anais... Piracicaba: **Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz**, 1996. p.161-192.

DA SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS,3. Jaboticabal, 1997. **Anais.Jaboticabal: Funep**, 1997. p. 1-12.

DALCHIAVON, F. C.; Carvalho, M. P. *Correlação linear e espacial dos componentes de produção e produtividade da soja*. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 541-552, abr. 2012.

FUENTES, R. L.; RICHART, A.; TAVARES FILHO, J.; GUIMARÃES, M. F.; FERREIRA, R. R. M. Evolução de propriedades físicas do solo em função dos diferentes sistemas de preparo em culturas anuais. *Semana: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 27, n. 2, p. 205-220, 2006.

LENZI, A. & MACHADO, L. C. P. Aspectos ecológicos nos sistemas pastoris.2003. Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na DisciplinaSeminário, Curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LIMA, C. L. R.; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M.; SUZUKI, L. E. A. S. Produtividade de culturas e resistência à penetração de Argissolo Vermelho sob diferentes manejos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília*, v. 45, n. 1, p. 89-98, 2010

MARCHÃO, R. L.; BALBINO, L. C.; SILVA, E. M.; JUNIOR, J. D. G. S.; SÁ, M. A. C.; VILELA, L. BECQUER, T. Qualidade física de um Latossolo Vermelho sob sistemas de integração lavoura-pecuária no Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 6, p. 873-882, 2007.

Negreiros Neto, J. V. Variabilidade espacial de atributos físico-químicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico em sistema plantio direto Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 193-204, jan./fev. 2014,

PARSONS, A.J.; JOHNSON, I.R.; WILLIAMS, J.H.H. Leaf age structure and canopy photosynthesis in rotationally and continuously grazed swards. **Grass and Forage Science**, v. 43, n. 1, p. 1-14, 1988.

PEDROTTI, A.; PAULETTO, E. A.; CRESTANA, S. Resistência mecânica à penetração de um Planossolo submetido a diferentes sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, viçosa, MG, v. 25, n. 3, p. 521-529, 2001.

RALISCH, R.; MIRANDA, T. M.; OKUMURA, R. S.; BARBOSA, G. M. C.; GUIMARÃES, M. F.; SCOPEL, E.; BALBINO, L. C. Resistência à penetração de Latossolo Vermelho Amarelo do Cerrado sob diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 4, p. 381-384, 2008.

RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. Bases para o estabelecimento do manejo de capins do gênero Panicum. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.) SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p.197-218

SANTOS, M. E. R. Variabilidade espacial e dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim-braquiária sob lotação contínua. 2009.164f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SPERA, S. T.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; TOMM, G. O. Avaliações de alguns atributos físicos de solo em sistemas de produção de grãos, envolvendo pastagens sob plantio direto. **Revista Científica Rural**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 23-31, 2004a.

STOLF, R.; FERNANDES, J.; URLANI NETO, v. L. *Recomendação para o uso do penetrômetro de impacto – modelo IAA/Planalsucar – Stolf*. São Paulo: MIC/IAA/PNMCA-Planalsucar, 1983. 8 p. (Boletim, 1).

TEIXEIRA, J.C.; ANDRADE, G.A. Carboidrato na alimentação de Ruminantes. In: II Simposio de Forragicultura e pastagens, 2001, Lavras. Temas em Evidencia. **Lavras Editora UFLA**, 2001. v.1. p.165-210.

TREIN, C. R.; COGO, N. P.; LEVIEN, R. Métodos de preparo do solo na cultura do milho e ressemeadura do trevo na rotação aveia + trevo/milho, após pastejo intensivo. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, MG, v. 15, n. 1, p. 105-111, 1991.

VAN SOEST, J. 1994. Nutritional ecology of the ruminal. Cornell University Press, Ithaca, 476p.

VOISIN, A. Produtividade do pasto. São Paulo: Mestre Jou, 1974.