

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

CAIO OLIVEIRA SILVA

**VARIABILIDADE ESPACIAL DA ESTRUTURA HORIZONTAL DO DOSSEL
DE CAPIM MOMBAÇA EM SISTEMA SILVIPASTORIL**

Araguaína (TO)
2018

CAIO OLIVEIRA SILVA

**VARIABILIDADE ESPACIAL DA ESTRUTURA HORIZONTAL DO DOSSEL
DE CAPIM MOMBAÇA EM SISTEMA SILVIPASTORIL**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Zootecnia
da Universidade Federal do
Tocantins, para obtenção do grau
Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Antônio
Clementino dos Santos

Araguaína (TO)
2018

CAIO OLIVEIRA SILVA

**VARIABILIDADE ESPACIAL DA ESTRUTURA HORIZONTAL DO DOSSEL
DE CAPIM MOMBAÇA EM SISTEMA SILVIPASTORIL**

Trabalho de conclusão de curso 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. Antônio Clementino dos Santos

Aprovado em ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antônio Clementino dos Santos
Universidade Federal do Tocantins
Orientador

Prof. Dr. Leonardo Bernardes Taverny de Oliveira
Universidade Federal do Tocantins
Co orientador

Mestre Rubson da Costa Leite
Avaliador

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus

Agradeço aos meu Pais e irmã

Agradeço as pessoas da instituição

A meu orientador, pelo incentivo e compreensão

RESUMO

O sistema silvipastoril é uma modalidade que integra produção de plantas florestais (mata nativa) com animais a pasto, simultânea ou sequencialmente no mesmo terreno e está sendo utilizada com intuito de diminuir os impactos ambientais negativos. O sombreamento com mata nativa, altera os componentes morfológicos da forragem, comprometendo a produção de matéria seca de folha das gramíneas do gênero *Megathyrsus maximus* cv Mombaça, tendo alta tolerância ao sombreamento, através de uma estratégia de adubação é a escolha da espécie forrageira, são de fundamental importância para diminuir os efeitos negativos que o bosque impõe ao sub-bosque.

Palavras Chave: Frequência, sombreamento, Amazônia.

ABSTRACT

The silvopastoral system is a modality that integrates production of forest plants (native forest) with animals grazing, simultaneously or sequentially on the same land and is being used in order to reduce negative environmental impacts. The shading with native forest changes the morphological components of the forage, compromising the dry matter production of leaf of grasses of the genus *Megathyrsus maximus* cv Mombasa, having high tolerance to shading, through a fertilization strategy is the choice of forage species, are of fundamental importance to reduce the negative effects that the forest imposes on the understory.

Keywords: Frequency, Shading, Amazon.

LISTA DE ABREVIATURAS

MSF	Matéria seca de folha
PER	Perfilho
IAF	Índice de área foliar
DEZ	Zoneamento Ecológico-Econômico
SEPLAN	Secretaria de Planejamento
ZAE	Zoneamento Agroecológico
ZEE	Zoneamento ecológico econômico
SPP	Sistema silvipastoril
SAF	Sistemas agroflorestais
GEEs	Gases do efeito estufa

Sumário

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 mata nativa no Norte do Tocantins	10
2.2 Produção em sistemas de consórcio mata nativa com forrageiras	11
2.3 Comportamento morfofisiológico de gramíneas tropicais e o ambiente luminoso em um sistema silvipastoril	12
2.4 Sistema de consorcio mata nativa	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 Análises de frequência	15
3.2 avaliações agronômica	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5. CONCLUSÕES	19
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

1. INTRODUÇÃO

A crescente preocupação sobre a relação meio ambiente e pecuária, a busca por sistemas produtivos e sustentáveis que possibilite intensificar a produção pelo manejo integrado dos recursos naturais, evitando abertura de novas áreas, além de recuperar áreas degradadas e renovar o solo tem sido cada vez mais estudado. O sistema silvipastoril surge como um importante alternativo para conciliar e garantir a produção simultânea de animais, madeira, frutos e outros bens e serviços, e encaixa como uma prática capaz de atender estes elementos (FRANKE; FURTADO, 2001).

O sistema silvipastoril é uma modalidade que integra produção de plantas florestais (mata nativa) com animais a pasto, simultânea ou sequencialmente no mesmo terreno e está sendo utilizada com intuito de diminuir os impactos ambientais negativos, inerentes aos sistemas convencionais de criação de gado, intensificar o uso sustentável do solo, favorecer a restauração ecológica de pastagens degradadas, beneficiar a produção, gerando produtos e lucros adicionais quando agregado valor econômico na propriedade rural através da exploração madeireira integrada à pecuária, ajudando a depender menos da utilização de produtos e insumos externos (fertilizantes agrícolas, postes e esteio) além de outros benefícios (FRANKE & FURTADO, 2001; RIBASKI et al, 2009).

A consorciação de mata nativa com pasto aumenta a eficiência de uso dos recursos naturais, reduz os impactos ambientais decorrentes do desmatamento para formar pastagens, a presença de árvores favorece a reciclagem de nutrientes, confere proteção ao solo contra erosão e melhora o microclima local (VALLADARES-PÁDUA et al., 1997; PAYNE, 1985). A sombra das árvores pode proporcionar redução da produção forrageira (ANDRADE et al., 2004), por outro lado, o sombreamento intenso pode limitar à produção de forragem (LOPES, et al.,2017).

O sombreamento com mata nativa, altera os componentes morfológicos da forragem, comprometendo a produção de matéria seca de folha (MSF), com baixa densidade de folhas e perfilhos (PER) e menor índice de área foliar (IAF)

do dossel forrageiro. No mesmo sentido, a restrição de luz compromete o desenvolvimento horizontal do pasto, alterando o número de PER por touceira, perímetro das touceiras, com menores frequências de touceiras e maior de espaços vazios, demonstrando a limitação do pasto em consórcio com mata nativa (RODRIGUES, ET AL., 2014).

As gramíneas do gênero *Megathyrsus maximus* cv Mombaça capim Mombaça tem alta tolerância ao sombreamento, apresenta boa produtividade em sistemas de consórcio com árvores, desde de que consiga manter boa fertilidade do solo e consiga diminuir a competição tanto por luminosidade quanto por nutrientes e água, para que não afete seu desempenho produtivo nesse tipo de sistema (ANDRADE, ET AL., 2004).

LOPES ET AL. (2017) avaliando a massa de forragem, composição morfológica e valor nutritivo de capim-braquiária submetido a níveis de sombreamento e fertilização, verificaram que em condições de sombreamento severo, apesar do aumento do teor proteico na forragem, há acentuado comprometimento da massa e da densidade volumétrica do pasto, o que não pode ser compensado por meio da adubação, de forma que tal condição deve ser evitada em sistemas silvipastoris voltados primariamente à produção animal.

Assim, estratégia de adubação e a escolha da espécie forrageira, são de fundamental importância para diminuir os efeitos negativos que o bosque impõe ao sub-bosque. Objetivou-se avaliar a variabilidade espacial do capim *Megathyrsus maximus* cv Mombaça em consorciação com o sistema silvipastoril matas nativas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 mata nativa no Norte do Tocantins

O Estado do Tocantins, localizado na região norte, encontra-se em zona de transição geográfica entre os maiores biomas brasileiros denominados bioma amazônico e bioma cerrado. Entre os cinco tipos de vegetação que cobre o país duas se encontram nesta região, denominado Floresta Amazônica de terra firme, ou Floresta Ombrófila, e a Savana, denominados, respectivamente, de Bioma Amazônia e Bioma Cerrado, além das Áreas de Tensão Ecológica ou de contato entre tipos de vegetação e as Formações Pioneiras que quase sempre correlacionada com ambientes aquáticos. Sendo a região (Formações Pioneiras) subdividida em dois domínios: o amazônico (Aluvial, Terras Baixas, e Submontana) e o extra-amazônico (cerrado, cerradão, campo-cerrado, parques, campo limpo e campo rupestre) (SILVA, 2007).

Segundo o Mapa de Biomas do Brasil e o Mapa da Vegetação do Brasil, publicados pelo IBGE em 2007, o Bioma Amazônia ocupa cerca de 9% do território do Estado de Tocantins, o restante do território (91%) é ocupado pelo Bioma Cerrado. Lembrando que dentro de cada Bioma ocorrem variações quanto à vegetação característica.

A Embrapa Monitoramento por Satélite em parceria com a Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE), da Secretaria de Planejamento (SEPLAN) do Estado de Tocantins, vem executando um trabalho de Zoneamento Agroecológico (ZAE) do Estado do Tocantins.

Legislação que rege o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente. O ZEE tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.

O ZEE orientar-se-á pela Política Nacional do Meio Ambiente, estatuída nos arts. 21, inciso IX, 170, inciso VI, 186, inciso II, e 225 da Constituição, na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, pelos diplomas legais aplicáveis, e obedecerá

aos princípios da função sócio-ambiental da propriedade, da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, do usuário-pagador, da participação informada, do acesso eqüitativo e da integração.

Segundo Lovett e Haq (2000) as espécies arbóreas em sistemas SSP tradicionais são principalmente determinadas por espécies de árvores que são úteis para a população local no sentido alimentar e econômico. Além de apoiarem a biodiversidade e contribuir com o sistema de exploração animal o SSP deve atender questões sociais da região (VODOUHE et al., 2011).

Pequenas propriedades pecuárias podem ter suas receitas complementadas pela produção da floresta (DELGADO, 2005), ao passo que propriedades com produção florestal ou espécies frutíferas podem ser beneficiadas pela pecuária. SSP com espécies arbóreas nativas são poucos estudados.

As investigações de Ahmet, Veysel e Duygu (2009) em um SSP de floresta nativa de *Quercus coccifera* L. com cabras concluíram que nestes sistemas podem haver problemas referentes a pressão e os períodos de pastejo. No Brasil, tais conhecimentos são inexistentes.

2.2 Produção em sistemas de consórcio mata nativa com forrageiras

O aumento na produtividade e a sustentabilidade do meio ambiente destacam-se no cenário da pesquisa mundial. Os métodos de manejo de criação dos animais, e de programas de controle da poluição, do sequestro de carbono e desenvolvimento sustentável merecem destaque (MÜLLER et al., 2009; JARDIM & PAVAN, 2014). Neste contexto, ações que promovam a preservação e recuperação de áreas com matas ciliares têm sido apontadas como uma das mais importantes ferramentas para a conservação da natureza.

As discussões e possíveis soluções para os problemas enfrentados pela pecuária tropical, passa pela proposição de sistemas de produção sustentáveis para viabilizar a atividade e torná-la rentável, em harmonia com o meio ambiente e variáveis socioeconômicas como os sistemas de consorcio com mata nativa (FRANKE & FURTADO, 2001).

A pecuária tem destacado no cenário mundial pela sua contribuição quanto ao fornecimento de produtos de origem animal para a nutrição humana,

no entanto, tem causado preocupação quanto a criação e a sustentabilidade do ambiente, correspondente a utilização dos recursos naturais (terra, solo, água) e os agentes causadores de impactos negativos (produção de dejetos, emissões de gases tóxicos oriundos dos fertilizantes) (MAURICIO et al., 2013).

Os sistemas agroflorestais (SAF) reúne culturas agrícolas com espécies florestais (frutíferas e/ou madeiras) que podem ser utilizados para restaurar florestas e recuperar áreas degradadas, asseguram uma melhor conservação das características ambientais de uma região. Este sistema vem ganhando destaque em razão do alto custo na implantação e manutenção de florestas e pela prática de projetos que precisam conciliar o desenvolvimento econômico e sustentabilidade do ambiente (CORDEIRO et al., 2018; SOUZA et al. 2007).

2.3 Comportamento morfofisiológico de gramíneas tropicais e o ambiente luminoso em um sistema silvipastoril

A escolha da espécie forrageira é de extrema importância para o sucesso da implantação do sistema, que apresente alto valor nutricional, produtividade e adaptabilidade ao ambiente luminoso atendendo as finalidades de produção. A radiação é o elemento mais importante e determinante do potencial de crescimento das espécies forrageiras que crescem sob árvores em sistemas de integração floresta pecuária (VARELLA, 2008). O estudo da adaptação morfológica de gramíneas a ambientes com baixa luminosidade é importante para a melhor compreensão do seu crescimento em sistemas Silvopastoris (CASTRO et al., 2001).

2.4 Sistema de consorcio mata nativa

No passado tinha-se a ideia de que a conservação da biodiversidade deveria existir sob o sistema de áreas de proteção de florestas, sendo ignorada a capacidade de preservação em áreas agrícolas (VODOUHE et al., 2011). Tal concepção deve ser desprezada. Os sistemas integrados, mata nativa caracterizam-se pela incorporação ou preservação respectivamente, de árvores e arbustos à criação de animais em algum arranjo temporal ou espacial. Pode-se defini-lo como um sistema que combina a produção de plantas florestais com

animais e pastos, simultânea ou sequencialmente numa mesma área com a finalidade de auferir produtos ou serviços desses componentes (PACIULLO et al., 2008). Segundo Castilhos et al. (2009) tem havido uma transição da produção pecuária para a lavoura e posteriormente para a florestal.

Neste sentido, infere-se que a adoção de sistemas integrados, como o pecuária-floresta, pode promover maior eficiência econômica do que atividades isoladas e reduzir os investimentos de origem não agrícola. Este sistema permite maior aproveitamento dos recursos naturais e constitui-se em alternativa para uso sustentável da terra, com a preservação do solo, da água e do clima (SCHROTH et al., 2004 apud VOUDOUHE, 2011). Além da produtividade têm-se a sustentabilidade ambiental e o papel socioeconômico. A mata nativa caracteriza-se pela incorporação ou manutenção de árvores a criação de animais a pasto simultânea ou sequencialmente no mesmo terreno.

Este sistema apresenta maior sustentabilidade biológica, econômica, social e ecológica, quando comparado a sistemas produtivos tradicionais, como o monocultivo (CASTRO et al. 2008), além de estar incluído em programas mundiais de desenvolvimento sustentável e sequestro de gases do efeito estufa (GEEs) (MÜLLER, et al. 2009).

Esta espécie marca a paisagem na zona de transição entre as florestas úmidas da bacia Amazônica, o Cerrado e as terras semiáridas do Nordeste brasileiro, tanto nos poucos remanescentes florestais de vegetação primária, como na paisagem agrícola da região, em áreas de agricultura itinerante, nas pastagens extensas e na vegetação secundária que se desenvolve nas áreas de pousio após o abandono do uso agrícola ou pastoril (MUNIZ, 2004).

O sistema integrado apresenta maior sustentabilidade biológica, econômica, social e ecológica, quando comparado a sistemas produtivos tradicionais, como o monocultivo (CASTRO et al., 2008), além de estar incluído em programas mundiais de desenvolvimento sustentável e sequestro de gases do efeito estufa (GEEs) (MÜLLER, et al. 2009). Atualmente é uma ferramenta de grande importância em sistemas de criação de ruminantes a pasto para manter a qualidade do ambiente. Tal forma de produzir é largamente conhecida no mundo, onde presença de árvores das áreas pecuárias complementam renda,

conserva a cultura e as relações socioeconômicas da região (VODOUHE et al., 2011).

Contudo, carecem de estudos em regiões específicas e de espécies específicas componentes, do ponto de vista das mudanças morfofisiológicas e agronômicas das gramíneas, do comportamento dos animais em pastejo, das características de 10 suas carcaças (FRANKE e FURTADO, 2001) e do solo, além da avaliação do sistema solo-planta animal.

Deste modo, parece haver interações entre as espécies arbóreas e determinados componente herbáceos, bem como com o número de árvores, ficando evidente a necessidade de se avaliar SAF de composição variada para a recomendação de delineamentos de manejo. A retirada dos dejetos dos animais também pode levar a uma diminuição gradual da produtividade arbórea (ANDRADE, TAVARES e COUTINHO, 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Na avaliação do presente estudo foi utilizada uma área cultivada por *Megathyrus maximus* cv Mombaça, em sistemas Silvipastoril (SSP). A pastagem foi implantada em novembro de 2011 em área de 0,7 ha⁻¹. Durante a implantação foi realizada correção do solo com 2 toneladas ha⁻¹ de calcário dolomítico na área sob integração, com antecedência de 60 dias ao plantio do capim. Foram aplicados, antes do plantio do capim, 120 kg de K₂O, para elevar o teor de K entre 80 – 100 mg dm⁻³ e 100 kg de P₂O₅, para elevar os valores de P entre 8 e 12 mg dm⁻³. A adubação nitrogenada foi de 100 kg de N ha⁻¹. Desde então foram realizados outros experimentos de mestrado e doutorado, no entanto, a cerca de um ano que a área não é corrigida ou adubada.

Anteriormente ao ano de 2011, a área que hoje é ocupada pelo SSP, havia sido desmatada por volta dos anos 1970, no entanto, no ano de 2011 a região onde hoje está localizado o experimento era composta por capoeira com plantas nativas de médio e grande porte. Para implantação da pastagem foi realizado o raleamento da área, retirando parte das árvores que compunham o bosque,

modificando o sombreamento no sub-bosque (pastagem). Reintegrando a área, antes improdutiva, ao sistema de produção.

Atualmente, o babaçu (*Orbignya phalerata*) é a planta predominante na zona de SSP (131 de 300 árvores), sendo dessa forma o SSP constituído: forrageira (*Megathyrsus maximus* cv. Mombaça); Mata nativa (babaçu); Animais (Ovinos de raça indefinida). Vale ressaltar que os animais, anteriormente citados, não fazem parte do presente experimento, ou seja, já não se encontram na área experimental.

3.1 Análises de frequência

Em cada ponto foi utilizado quadro de 4 m² suspenso a 1 m do solo, dentro dessa área foi realizada a mensuração da frequência de touceiras, espaços vazios e de invasoras. As variáveis: espaços vazios; touceiras e de invasoras, são expressas em porcentagem e foram obtidas da seguinte forma: o quadro de 4 m² foi subdividido em 100 quadrantes obtendo-se assim a frequência de ocupação de cada variável estudada, sendo este procedimento realizado em todos os pontos amostrais (50 pontos na área). A frequência de cada variável foi obtida através de avaliação visual, onde, observava-se, em cada quadrante, o que estava ocupando a superfície do solo (touceira, espaço vazio ou invasora), sendo as avaliações de frequência realizadas após a saída dos animais da área para facilitar a análise visual.

A copa das touceiras não é considerada nesta avaliação de frequência, levando em consideração apenas a base da forragem que ocupa a superfície do solo. No ato da avaliação visual, foi considerado o componente que ocupava mais de 50% do quadrante como o fator predominante, e assim por diante até que todos os quadrantes fossem observados, e seus respectivos ocupantes obtivessem suas frequências.

3.2 avaliações agronômica

Foram realizadas, em todos os pontos georreferenciados, amostragem para quantificação da matéria seca total de folhas, colmo e material senescente, cortando se, a forragem contida no interior de um aparelho retangular (0,5 x 1,0 m), a massa de forragem coletada era representativa da média (avaliação visual) de cada ponto. As amostras foram cortadas a 40 cm da superfície do solo.

Logo após toda a forragem coletada foi levada ao laboratório e pesada. Foi retirada uma alíquota de cada amostra de aproximadamente 500 g. Logo após, foi realizada a separação da forragem nos componentes: folha, colmo e material senescente, em seguida, foram pesadas, postas em estufa de circulação de ar forçada a 55° por 72 horas para determinação massa seca.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os valores dos parâmetros de patamar (Tabela 1). A contribuição do efeito patamar variou entre componentes observados, com maior contribuição para a frequência de touceiras que apresentou índice 44.23%, o que pode ser explicado pelo alto GDE.

Tabela 1. Análise Descritiva dos parâmetros estimados aos semivariogramas experimentais para as características morfológicas de capim Mombaça: matéria seca de folha, frequência de touceiras, invasoras e espaços vazios (%), em sistemas de produção sivilpastoril.

Variáveis	Co	Co+Ci	Ao(m)	RSS	GDE	R²
Parâmetros avaliados						
Espaço Vazio	0,01	31,58	3065	271	1,00	0,56
Touceiras	0,1	44,23	3135	469	0,98	0,58
Invasoras	0,01	4,30	3227,83	6,25	0,99	0,67
MS	1000	821000	1240,00	4,67	0,99	0,00

Co= Efeito pepita, Co+C= Patamar, Ao= alcance, $[(co/co+c)] \times 100$ = Contribuição do efeito pepita (%), GDE= Grau de dependência espacial, r^2 = coeficiente de determinação

Nas estações chuvosas a baixa fotossíntese em ambientes com restrição de luz torna-se um dos principais fatores para a queda na produção de forragem. Já no início da estiagem (final do outono início do inverno) a manutenção da umidade em sistemas sombreados proporciona melhores índices de produção quando comparado a ambientes a pleno sol (PACIULLO ET AL., 2008).

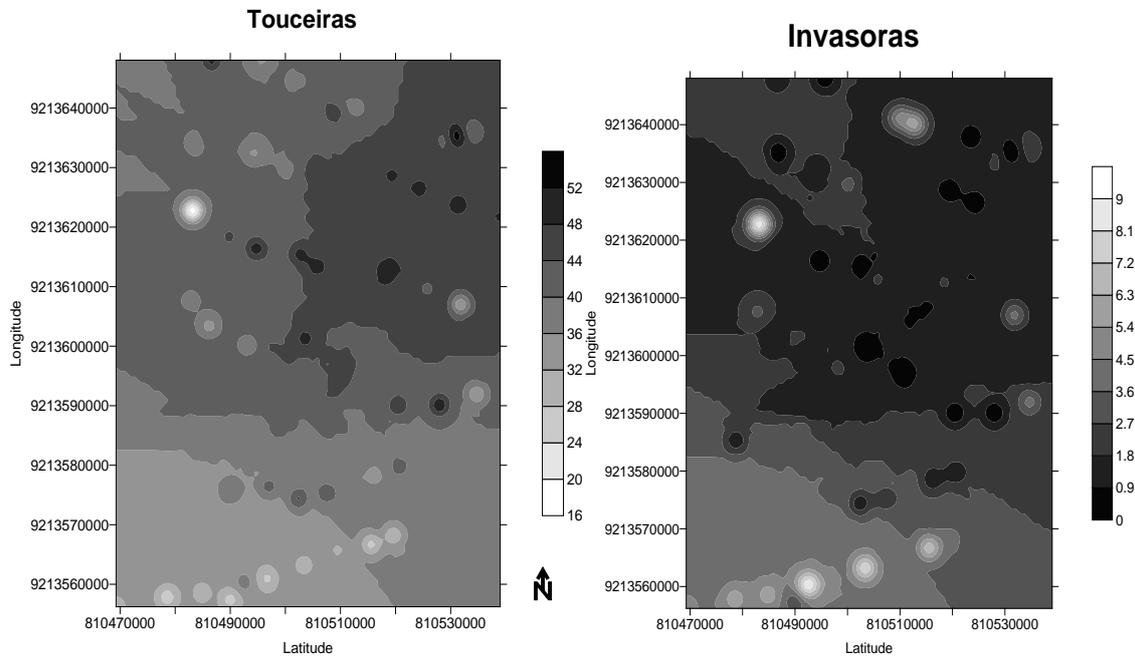


Figura 1. Avaliação espacial da frequência de touceiras (%), invasoras em sistema silvopastoril.

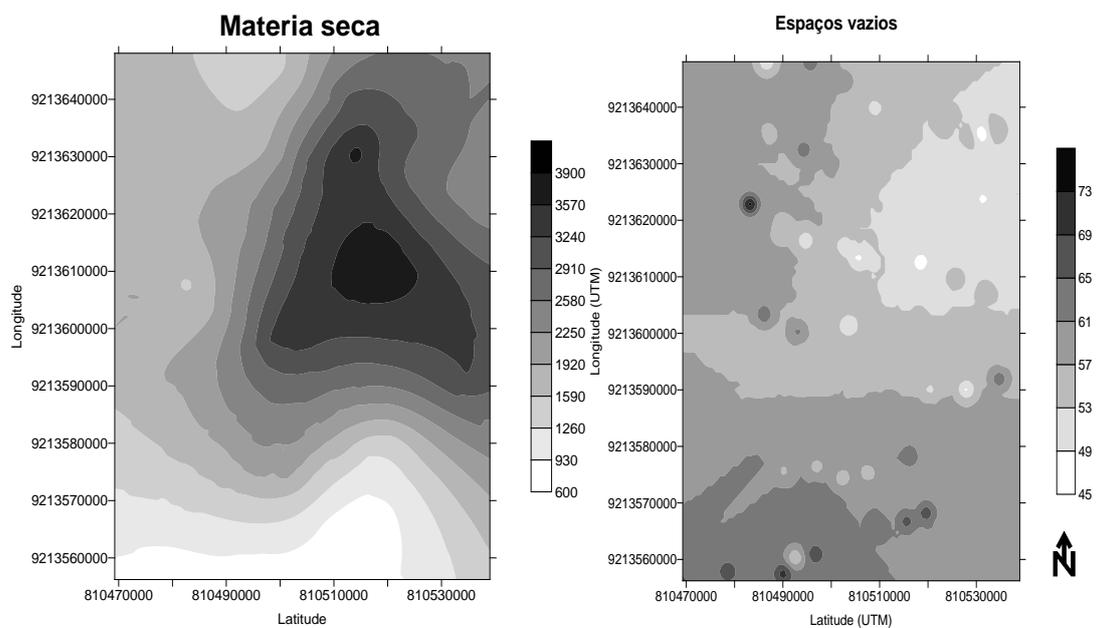


Figura 2. Avaliação espacial da frequência Matéria Seca (%), e espaços vazios (%) em sistemas silvopastoril.

O desenvolvimento da touceira (Figura 2) dentro desse sistema (SPP) de produção teve um aumento horizontal do dossel forrageiro da área, influenciadas pelo tamanho de touceiras que foram manejadas de forma eficientes para ganhos ótimos de produção por parte da forragem.

Os mapas de frequência de touceiras mostram a intensidade dentro do sistema SPP (áreas mais escuras do mapa) (Figura 1). Diante dos resultados as análises mostram as frequências que possibilitam a avaliação da área espacial onde se encontra a pastagem. Classificando os pontos da área com menores e maiores frequências de ocupação, por meio de práticas e ferramentas visando altos índices de resposta da planta sobre o manejo utilizado.

As análises de frequência de espaços vazios e invasoras seguem o mesmo padrão de resultados (Figura 2), obtendo maiores frequência de espaços vazios e invasoras no SSP como observado na (Figura 2), que nos leva a concluir que quanto menor a ocupação das touceiras aumenta possibilidade de entrada de plantas invasoras, Portanto, resulta em espécies indesejáveis para o sistema dando início ao estágio de degradação identificado nos sistemas de pastagem brasileiras.

Os espaços vazios, característicos de áreas cultivadas com gramíneas cespitosas, são uma das principais portas de entrada para espécies invasoras e o aumento da sua frequência em áreas de pastagens caracteriza perda de vigor do dossel forrageiro com diminuição na frequência de ocorrência de touceiras (PAIVA, 2013).

5. CONCLUSÕES

Com base no exposto concluiu-se que os níveis de sombreamento alteraram os componentes morfológicos da forragem. o sistema de silvipastoril que restringiu o desenvolvimento do dossel afetando a produção de forragem com baixa produção de matéria seca.

A ocupação da área pela forragem do sistema de silvipastoril com os índices de ocupação evidenciados pelo menores frequências de touceiras e maior de espaços vazios. Sendo estas variáveis um indicativo de que o sistema sombreado apresenta áreas com início de degradação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMET, T.; VEYSEL, A.; DUYGU, I. Traditional usage of kermes oak (*quercus coccifera* L.) and pure hair goat (*capra hircus* L.) in a silvopastoral system on davras mountain in anatolia: constraints, problems and possibilities. **Journal of Animal And Veterinary Advances**. v. 8, n.4, p.1520-1526, 2009.

ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C.; VAZ, F.A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesq. Agropec.** Brasília, v.39, n.3, p.263-270, 2004.

CASTRO, C. R. T.; GARCIA, R.; CARVALHO, M. M.; COUTO, L. Produção Forrageira de Gramíneas Cultivadas sob Luminosidade Reduzida¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5, p.919-927, 1999

CASTRO, C. R. T.; GARCIA, R.; CARVALHO, M. M.; FREITAS, V.P. Efeitos do Sombreamento na Composição Mineral de Gramíneas Forrageiras Tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n., p. 1959-1968, 2001.

CASTRO, A.C.; LOURENÇO JÚNIOR, J.B.; SANTOS, N.F.A.; MONTEIRO, E.M.M.; AVIZ, M.A.B.; GARCIA, A.R. Sistema silvipastoril na Amazônia: ferramenta para elevar o desempenho produtivo de búfalos. **Revista Ciência Rural**, v.38, n.8, p.2395-2402, 2008.

CAVALCANTE, E. G. S.; ALVES, M. C.; SOUZA, Z. M.; PEREIRA, G. T. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo sob diferentes usos e manejos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 6, p. 1329-1339, 2007.

CORDEIRO, S. A.; SILVA, M. L.; OLIVEIRA NETO, S. N.; OLIVEIRA, T. M. Simulação da Variação do Espaçamento na Viabilidade Econômica de um Sistema Agroflorestal. *Floresta e ambiente*. Vol.25, n. 1, p 1-8, 2018.

FRANKE, I. L. & FURTADO, S. C. Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade. Rio Branco: **Embrapa Acre**; 2001: 51p.:il.p. (Documentos, 74).

JARDIM, P. K. S.; PAVAN, L. D. O mercado sustentável e a valorização do ecoproduto: algumas perspectivas. **Revista Eletrônica “Diálogos Acadêmicos”**, v. 07, n. 2, p. 123-137, 2014.

JOHNSON, J.E.; DELGADO, O.J. Agroforestry adoption potential in Cape Verde. **Small Scale for Econ Manag Policy**. v. 4, p. 205–214, 2005.

LOPES, C.M.; PACIULLO, D.S.C.; ARAÚJO, S.A.C. Massa de forragem, composição morfológica e valor nutritivo de capim-braquiária submetido a níveis de sombreamento e fertilização. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.69, n.1, p.225-233, 2017 - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri –alto da Jacuba, Juiz de Fora, Mg, 2017

LOVETT, P.N.; HAQ, N. Diversity of the Sheanut tree (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.) in Ghana. **Genetical Reseach Crop Evolution**, v. 47, p. 293–304, 2000.

MAURICIO, R.M.; PASCIULLO, D. C.; SILVEIRA, S. R.; RIBEIRO, R.S.; CALSAVARA, L.; MADUREIRA, A.P; CASTRO, G. H. DE FRIAS.; SOUSA, L. F. Sistemas silvipastoris: produção animal, conservação ambiental e serviços ambientais. In: Rogério de Paula Lana. (Org.). **V SIMBRAS. 5ed.Viçosa MG: Viçosa**, 2013, v. 5, p. 259-280.

MÜLLER, D.M.; FERNANDES, E.N.; CASTRO C.R.T.; PACIULO, D.S.C.; ALVES, F.F. Estimativa e acúmulo de biomassa em sistema agrosilvipastoril na Zona da Mata Mineira. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n.60, p.11-17, 2009.

MUNIZ, F.H. A vegetação da região de transição entre a Amazônia e o nordeste, diversidade e estrutura. In: De MOURA, E.G. **Agroambientes de transição avaliados numa perspectiva da agricultura familiar**. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Estadual de Maranhão – MA, 2004. p.53-69.

MÜLLER, D.M.; FERNANDES, E.N.; CASTRO C.R.T.; PACIULO, D.S.C.; ALVES, F.F. Estimativa e acúmulo de biomassa em sistema agrosilvipastoril na Zona da Mata Mineira. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.11, n.60, p.11-17, 2009.

PAIVA, A.J. Dinâmica da população de perfilhos e de touceiras em capim–elefante cv. Napier submetido a estratégias de pastejo rotativo. 2013.120p. **Tese** (Doutorado em ciência animal e pastagens) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

PAYNE, W.J.S. A review of the possibilities for integrating cattle and tree crop production systems in the tropics. **Forest ecology and management**. v.13, p.1-36, 1985.

PACIULLO, D.S.C.; CAMPOS, N.R.; GOMIDE, C.A.M.; CASTRO, C.R.T.; TAVELA, R.C.; ROSSIELLO, R.O.P. Crescimento de capim-braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.43, n.7, p.917-923, 2008.

RIBASKI, S. A. G.; HOEFLICH, V. A.; RIBASKI, J. Sistemas Silvipastoris como Apoio ao Desenvolvimento Rural para a Região Sudoeste do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n.60, p. 27-37, dez. 2009. Edição Especial.

RODRIGUES, M.O.D.; SANTOS, A.C.; RODRIGUES, M.O.D.; SILVEIRA JÚNIOR, O; ARAÚJO, A.S.; OLIVEIRA FILHO, J.H.. Diagnóstico da estrutura horizontal de capim mombaça em sistema silvipastoril pastejado por ovinos. **Amazon Soil – I Encontro de Ciência do Solo da Amazônia Oriental**, p.91-101, 2014.

SILVA, G. C.; *Biomass Presentes No Estado Do Tocantins. Nota Técnica Direito Agrário e Política Fundiária 2007.*

SOUZA, A, N.; OLIVEIRA, A.D.; SCOLFORO, J.R.S.; REZENDE, J.L.P.; MELLO, J.M. Viabilidade econômica de um sistema agroflorestal. *Revista Cerne, Vol.* 13, n.1, p. 96-106. 2007;

SCHROTH, G.; FONSECA, G.A.B.; HARVEY, C.A.; GASCON, C.; VASCONCELOS, H.L.; IZAC, A.M.N. **Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes.** Island Press, Washington, p. 523, 2004.

VODOUHE, G. F.; COULIBALY, O.; BIAOU, G.; SINSIN, B. Traditional agroforestry systems and biodiversity conservation in Benin (West Africa). **Agroforestry Syst.** v. 82, p. 1–13, 2011.

VARELLA, A. C. Escolha e manejo de plantas forrageiras para sistemas de integração floresta-pecuária no sul do Brasil. In: **SEMINÁRIOS DE PECUÁRIA DE CORTE**, 5., 2008, Bagé. Palestras... Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2008. p. 67-83. Disponível em: < <http://www.cppsul.embrapa.br/unidade/publicacoes:list/202>>. Acesso em: 02 jan. 2018.

VALLADARES-PÁDUA, C. et al. Resgatando a grande reserva do Pontal do Paranapanema: Reforma agrária e conservação de biodiversidade. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**, 1997, Curitiba. Anais... Curitiba: UNILIVRE/REDEPROUC/IAP, 1997. p.783-792.