

REVISÃO DE LITERATURA

SISTEMA AGROSILVIPASTORIL COMO ALTERNATIVA PARA CRIAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE NO CARIRI CEARENSE

Caio Pereira Rodrigues¹, Francisco Hugo Hermógenes de Alencar², Carlos Regis Torquato Rocha³, Francisco Nairson de Oliveira⁴, Rosemary de Matos Cordeiro⁵

Resumo: A seca é um problema comum para criadores bovinos do semiárido brasileiro, então faz-se necessário que se encontre soluções para a sua convivência. Com isso, o presente estudo objetiva-se em analisar o uso de pastagens em consórcio na criação de bovinos de corte sem raça definida, como alternativa, em períodos de estiagem. A pesquisa tem cunho qualitativo e característica de pesquisa bibliográfica. Os resultados da pesquisa trazem discussões acerca das culturas de plantas que se adaptam e se desenvolvem bem na região semiárida, ainda é sugerido um sistema agrossilvipastoril para aplicação em pequenas propriedades. Nesse sistema são sugeridos como opção as espécies sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia benth.*), leucena (*Leucaena leucocephala (Lam.)*), sorgo (*Sorghum bicolor L.*), flor-de-seda (*Calotropis procera*), algodão mocó (*Gossypium hirsutum L. r. marie galante Hutch*), leguminosa arbórea *Gliricidia sepium*, pornunça (*Manihot sp.*), palma forrageira (*Nopalea cochenillifera Salm-Dyck*) e brachiarias (*Brachiaria brizantha cv. BRS Paiaguás*). Conclui-se que a convivência com a seca possibilita que a perda ou redução da produtividade seja amenizada ou até mesmo evitada por sistemas não convencionais como os sistemas agroflorestais, que além de ser uma alternativa ambientalmente correta, traz aos criadores outras formas de rentabilidade, e que novos estudos são necessários para ampliar o conhecimento sobre as áreas e conteúdos aqui discutidos.

Palavras-chaves: Seca, semiárido, criação bovina, agrofloresta.

AGROSILVIPASTORIL SYSTEM AS ALTERNATIVE FOR BEFORE BREEDING CATTLE IN CARIRI CEARENSE

Abstract: Drought is a common problem for cattle breeders in the Brazilian semiarid region, so it is necessary to find solutions for their coexistence. Thus, the present study aims to analyze the use of intercropped pastures in the rearing of mixed breed beef cattle, as an alternative in dry periods. The research is qualitative and characteristic of bibliographical research. The research results bring discussions about the crops of plants that adapt and develop well in the semiarid region, an agroforestry system is still suggested for application in small properties, in this system the species are suggested as an option sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia benth.*), leucena (*Leucaena leucocephala (Lam.)*), sorghum (*Sorghum bicolor L.*), apple of sodom (*Calotropis procera*), mocó cotton (*Gossypium hirsutum L. r. marie galante Hutch*), arboreal legume *Gliricidia sepium*, cassava (*Manihot sp.*), spineless cactus (*Nopalea cochenillifera Salm-Dyck*) e brachiarias (*Brachiaria brizantha cv. BRS Paiaguás*). It is concluded that living with the drought allows the loss or reduction of productivity to be mitigated or even avoided by unconventional systems such as agroforestry systems, which, in addition to being an environmentally correct alternative, bring breeders other forms of profitability, and that further studies are needed to expand knowledge about the areas and contents discussed here.

Key words: Drought, semiarid, cattle breeders, agroforest.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 17/12/2021; aprovado em 07/07/2022

*Autor para correspondência:

¹ Discente do Curso de Bacharelado em Engenharia Ambiental – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- campus Juazeiro do Norte. E-mail: praio21@gmail.com

² Professor Titular em Ciências Agrárias do Curso de Bacharelado em Engenharia Ambiental – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- campus Juazeiro do Norte.

³ Professor do Curso de Bacharelado em Engenharia Ambiental – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- campus Juazeiro do Norte.

⁴ Professor de Ciências Agrárias – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- campus Crato.

⁵ Professora do Curso de Bacharelado em Engenharia Ambiental – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- campus Juazeiro do Norte.

DOI: <http://dx.doi.org/10.35512/ras.v6i3.6567>

INTRODUÇÃO

Nos períodos de seca é comum que pequenos criadores de gado sofram com impactos econômicos negativos ocasionados pela falta de água e alimento para o rebanho. As forragens tropicais são consideradas de baixa qualidade durante a época seca do ano, uma vez que apresentam baixo nível de proteína bruta (PB) e alta lignificação da fração fibrosa insolúvel (PAULINO *et al.*, 2008 *apud* LAZZARINI, 2011).

A região semiárida se caracteriza por uma expressiva variedade de paisagens e ambientes. Com vários tipos de relevo, que acarretam para um expresso número de unidades de paisagens. Apresenta uma altitude que pode ir de 400 m a 1000 m (DA SILVA *et al.*, 2010).

Uma das características mais expressivas da região semiárida é o clima, que segundo Ab'Sáber (1990), é devido a grandes períodos de estiagens e secas periódicas. Com isso, essas características tornam-se fatores que podem influenciar no êxito das atividades desenvolvida nessa região, tais como as agrícolas e pecuárias, assim sendo, responsáveis pela sobrevivência das famílias (DA SILVA *et al.*, 2010).

Localizada ao sul do Ceará, a região do Cariri apresenta a Caatinga como vegetação predominante, típica do semiárido brasileiro, apresenta também uma vegetação, formada por árvores verdes, com grande número de folhas largas e troncos delgados, densa, e o solo coberto por camada de húmus, denominada subperenifólica de matas úmidas com transição para o cerrado, cerradão ou carrasco, localizada na Chapada do Araripe. Tendo uma área de 17.298,35km² (IPECE, 2015), apresenta um clima semiárido quente, com regime de chuva centrado nos meses de fevereiro a maio, com uma média pluvial de 800 a 1100mm/ano (BEZERRA *et al.*, 2012).

Segundo Ramalho e Guerra (2018) as épocas de estiagem acarretam danos a agricultura, pecuária e a outras formas de sobrevivência. Visto que a seca é um fenômeno natural presente na nossa realidade, e que historicamente afeta diretamente na agricultura e pecuária do semiárido brasileiro, é necessário que se encontre soluções de convivência com a mesma. Com isso, o presente estudo objetiva-se em analisar o uso de pastagens em consorcio na criação de bovinos de corte Sem Raça Definida (SRD), como alternativa em períodos de estiagem possibilitando economicidade nos gastos com a alimentação convencional de cocheiras.

Esse estudo tem como cunho qualitativo de base bibliográfica onde, segundo Pereira *et al.*, (2018) a pesquisa bibliográfica é caracterizada como aquela no qual é importante a interpretação por parte do pesquisador com suas opiniões sobre o fenômeno em estudo, e Segundo Gil *et al.*, (2002) a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

Para elaboração do presente estudo foram selecionadas pesquisas relacionadas a criação de bovinos e plantas adaptadas ao semiárido brasileiro, bem como práticas agroflorestais. As pesquisas foram feitas nos bancos de dados disponíveis eletronicamente.

DESENVOLVIMENTO

Semiárido brasileiro, escassez de chuvas e vegetação

Segundo Pereira Júnior *et al.*, (2014, p.510) “caatinga é a principal formação vegetal existente nessa região, sendo considerada um ecossistema único por sua heterogeneidade, apresentando um número expressivo de táxons raros e/ou endêmicos”. Entendo táxons como sistema de classificação científica de espécies, gênero, família, ordem, classe, filo e reino. Adaptada a condições de aridez, esse bioma apresenta características não uniformes, que varia de acordo com os aspectos climáticos, assim como afirma Silva (2006), que de forma geral a aridez do clima, a deficiência hídrica e os solos pobres em matéria orgânica, são características das regiões semiáridas

A escassez de chuvas influencia no cultivo de algumas culturas, como as que servem de pastagens para os animais dessa região. Devido a essa realidade, uma das alternativas de convivência com a seca é a utilização de consórcio entre pastagens arbóreas, arbustivas e/ou herbáceas, de plantas nativas, ou que se adaptem bem às condições naturais oferecidas pela região, analisando também o seu potencial forrageiro e nutritivo.

Para Maia *et al.*, (2013), as espécies caducifólias de uso forrageiro, as quais perdem suas folhas em determinado período do ano. Presente no semiárido, ainda são pouco aproveitadas, e quando há essa utilização, é de forma indevida, sem o conhecimento necessário da potencialidade dessas plantas. Sabendo que a resistência do vegetal em períodos de estiagem é umas das características a serem avaliadas, deve se ter cuidado nas escolhas das espécies. De Almeida, Souza e Batista (2019, p.4) apontam também como outra possibilidade:

As plantas com fenologia perenifolia, ou seja, que permanece verde ao longo de todo o ano, principalmente nos períodos mais secos do ano, torna-se uma opção importante de garantir produção de forragem, mesmo em anos com baixas precipitações, bem como favorece a colheita da fitomassa no período seco, época que o produtor rural tem baixo suporte forrageiro e necessita de forragem para suprir a dieta animal.

O uso de forragens na forma de silagens ou de feno, é uma forma de conservação necessária para os sistemas de produção animal, principalmente, na região semiárida. Assim, a utilização de plantas xerófilas, apresentando características de adaptação a regiões secas, na dieta de animais devem compor um sistema integrado de alimentação (DA SILVA, *et al.*, 2014). Sabendo disso, as práticas de fenação e ensilagem, podem ser vistas como alternativas no aproveitamento de plantas xerófilas domesticadas ou que sofreram um processo de melhoramento genético. Segundo, Lima (1986, p. 11) .

A utilização da vegetação natural de caatinga como pastagem é praticada em toda a região semiárida brasileira, devido ao valor forrageiro das espécies que a compõem. Neste sistema prevalecem as seguintes formas de manejo: o pastejo em campo aberto, o pastejo cercado de pastagem nativa melhorada, os dois sistemas combinados.

O Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia benth.*) se destaca como uma das principais fontes de estacas para cercas no Nordeste, é encontrada em abundância na Caatinga por ser nativa dessa região e bem adaptada ao clima do semiárido brasileiro. Segundo Alencar (2006), o Sabiá, assim como outras plantas lenhosas nativas da Caatinga, fornece uma opção alimentar de baixo custo, apresentando um crescimento rápido, e uma boa capacidade de renovação das folhas e resistência a seca, podendo ser fornecida ao rebanho de forma in natura ou de feno, sendo um elemento importante da propriedade na produção de estacas e dieta animal, além de apresentar outros usos. Alencar (2006, p.25), conclui ainda que, “O feno dos ramos do sabiá apresentou teor de proteína acima de 13%, e este e outros parâmetros bromatológicos o credenciam para compor a dieta de manutenção de ruminantes”.

A Leucena (*Leucaena leucocephala (Lam.)*), tem um potencial forrageiro muito bom quando se trata da alimentação direta de bovinos e de outros animais no semiárido, seus frutos, folhagem e seus ramos verdes ou fenados, já que é altamente palatável, além de ter um alto valor nutritivo (DRUMOND e RIBASKI, 2010). Isso faz com que essa planta seja ideal para sistemas agrossilvipastoris por sua adaptabilidade em períodos de secas.

O sorgo (*Sorghum bicolor L.*) tem uma alta capacidade de adaptação às condições climáticas existentes no semiárido brasileiro, mantém um bom potencial produtivo, que serve como uma alternativa de complementação da dieta alimentar de animais, proporcionados aos criadores uma

redução dos custos na pecuária, contribuindo positivamente nos estoques reguladores de grãos e assim ajuda para o crescimento sustentável da pecuária nessa região (JARDIM *et al.*, 2020). Isso possibilita a utilização desse vegetal na substituição de outras culturas como o milho.

Segundo Costa (*et al.*, 2009) por conta da produtividade da matéria seca, da produção de biomassa e da composição química da flor-de-seda (*Calotropis procera*) tem sido constatado em pesquisas científicas sua recomendação na alimentação de caprinos, ovinos e bovinos na forma de feno, pois na forma *in natura* possui toxidez por ser uma planta lactífera.

Outra espécie de planta que possui potencial para produção de forragem no semiárido brasileiro é o algodão mocó (*Gossypium hirsutum L. r. marie galante Hutch*), principalmente, por ser uma planta xerófila perene, permanece verde nos períodos de seca, como também por ser uma planta domesticada. Durante décadas o algodão mocó foi a principal cultura geradora de renda dos produtores rurais do Nordeste nas áreas mais secas do sertão (DE ALMEIDA; SOUZA; BATISTA, 2019).

Apesar de ser uma espécie exótica, o uso da leguminosa arbórea gliricídia (*Gliricidia sepium*), por ser uma planta fixadora de nitrogênio em sistemas agrofloretais, é bastante introduzida em sistemas agrosilvipastoris em áreas no semiárido brasileiro, aumentando a capacidade de produção de alimento para bovinos desses sistemas agrofloretais, em conjunto com outras espécies de plantas (RANGEL; CARVALHO FILHO; ALMEIDA, 2001).

Outra alternativa de planta é a palma forrageira, a qual apresenta algumas variações genéticas. É uma cultura que apresenta boas condições de adaptação a situações adversas do semiárido, já que é resistente a secas prolongadas, além de ter uma alta quantidade de biomassa (SOARES; DE ALBUQUERQUE; SILVA, 2021). Além das características citadas anteriormente a palma forrageira, segundo Dos Santos Nunes (2011), serve de alimentação de animais em regiões mais secas, sendo uma alternativa importante para a pecuária. Principalmente na pecuária destinada a bovinocultura de corte no semiárido brasileiro.

Nativa dessa região, a pornunça (*Manihot sp.*) apresenta naturalidade as condições climáticas do semiárido, fornecendo uma produção de biomassa em períodos de escassez de água, bom desempenho em solos profundos e com uma boa drenagem, assim, em sistemas agrofloretais é sugerido que a pornunça seja cultivada em consórcio associada a lavouras de cultivo anual, a formação de pastagens arbóreas, ao enriquecimento de capoeiras e, devido ao seu sistema radicular,

quando associada a palma forrageira do tipo *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck, apresentam forragem durante todo o ano (ALENCAR, 2013).

O cultivo das Brachiarias (*Brachiaria brizantha* cv. *BRS Paiaguás*) em consórcio com outras culturas ajuda a evitar riscos de erosão e compactação do solo devido ao seu sistema radicular (FERREIRA *et al.*, 2010). Isso faz com que essa planta seja uma boa alternativa em sistemas agroecológicos. De acordo ABREU *et al.*, (2017, p.39)

Os principais objetivos do uso da pastagem em sistemas predominantemente agrícolas são: Rotação de culturas; Aumento da produção de palhada pra plantio direto; Reestruturação física do solo; Aumento do teor de matéria orgânica do solo; Redução de pragas, doenças e plantas daninhas.

Sistemas agroflorestais e criação de bovinos

As formas agrícolas tradicionais têm provocado alterações na dinâmica de entrada de materiais orgânicos, assim como nos níveis de decomposição e de perdas desse material, além de provocar também a substituição da vegetação nativa (SOUZA NUNES *et al.*, 2011). Dessa maneira é visível que esse tipo de manejo é agressivo ao solo, provocando perdas de fertilidade e conseqüentemente no desenvolvimento e produção de culturas.

Em contrapartida os sistemas agroflorestais (SAFs), de plantio em consórcios são vistos conservacionistas e uma alternativa interessante para regiões semiáridas por proporcionar uma maior conservação do solo, nutrientes e água (DE SOUZA, H. A. et al, 2017). Promove um cultivo conjunto de espécies arbóreas, com espécies agrícolas de cultivo anual, plurianual ou perenes, com ou sem presença de animais (NAIR, 2007).

De acordo com Maia (2006, p.838) “Os SAFs apresentam inúmeras vantagens que contribuem para o estabelecimento de modelos de produção mais estáveis e que podem amenizar as adversidades encontradas pela agropecuária nas regiões semiáridas”. Diante dessa afirmação podemos dizer que o uso adequado dos sistemas agroflorestais, resultaria em períodos de estiagem; uma maior estabilidade aos agricultores e criadores da região semiárida brasileira.

Os sistemas agroflorestais do tipo lavoura-pecuária-floresta, permite uma sequência na produção de alimentos devido a intensificação do uso da terra, de maneira que os custos sejam reduzidos, e a renda aumentada, além de relacionar o manejo sustentável a empreendimento agrícolas (MOREIRA *et al.* 2018).

Em sistema agrossilvipastoril a pastagem sofre influência das árvores de acordo com a distância existente entre elas. Uma distância de 7 a 10 metros da fileira arbórea é o local que ocorre um melhor aproveitamento dos efeitos positivos das sobras moderadas, sobre a forragem, proteína

bruta, e matéria seca, assim a maior quantidade de proteínas se encontra sob a copa das árvores (PACIULLO *et al.*, 2011).

A produção de animais no semiárido brasileiro, principalmente de ruminantes, é uma das atividades com mais importância socioeconômica. Bovinos e caprinos destinados a produção tanto de leite, como a produção de carne, são criados em grande parte do semiárido (SANTOS *et al.*, 2011). A criação desses animais Segundo Camila *et al.*, (2016, p.54)

Embora a pecuária de produção de gado de corte esteja presente no Brasil desde a época da colonização portuguesa, o protagonismo econômico da atividade no agronegócio internacional apenas se despontou nas últimas décadas com a modernização do setor, proporcionando ocupar as mais elevadas posições mundiais, destacando-se atualmente com o maior rebanho bovino e a segunda maior produção de carne.

Os sistemas de produção desses bovinos, são predominantemente extensivos, ou até mesmo de forma ultra extensiva, sendo responsáveis por a renda pequenos criadores (SANTOS *et al.*, 2011). A criação extensiva se dá pelo uso de pastagens nativas como sendo a única fonte de alimento energético e proteico. Todavia, geralmente há um déficit em fósforo, zinco, sódio, cobre, cobalto e iodo, incluindo-se também enxofre e selênio, nessas pastagens, sendo assim, a falta deles é suprida através da suplementação mineral (ABRANTES *et al.*, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escassez de chuvas é um evento natural que causa prejuízos econômicos aos criadores bovinos da região semiárida do cariri cearense, é necessário buscar alternativas de convivência com a seca para que a redução da produtividade seja amenizada ou até mesmo evitada por sistemas não convencionais como os sistemas agroflorestais, que além de ser uma alternativa ambientalmente correta, traz aos criadores outras formas de rentabilidade. Essa alternativa possibilitaria auxiliar pequenos criadores na alimentação do seu rebanho bovino, os quais em sua maioria criam animais Sem Raça Definida, como única forma de renda.

Para ampliar e trazer comprovações práticas é necessária uma aplicação desse estudo, sugerindo, então, um esquema de manejo agrosilvipastoril.

Durante a implantação é importante que o criador se atente a escolha das espécies, conhecendo não só suas características físicas de adaptação, mas também as formas de interações, o plantio delas será em consórcio, então não se deve haver uma competição entre elas, causando prejuízos estruturais e financeiros do sistema. É necessário que haja uma interação harmônica das plantas para se obter os resultados desejados.

Fazer divisões do terreno, em piquetes, parcelas menores de terra, é interessante, pois possibilita que o criador tenha um melhor resultado na forma de manejo dos animais, possibilitando a rotação do rebanho nas parcelas, e além disso, um melhor resultado no manejo das culturas.

A quantidade de animais inseridos no sistema, vai variar de acordo com a disponibilidade de alimentos e do tamanho de cada piquete. O criador ainda deve atentar para que não ocorra uma sobrecarga da agrofloresta, levando a uma compactação do solo e uma perda vegetal.

A poda deve ocorrer em intervalos de tempo que respeite o período de regeneração de cada planta, assim como a sua capacidade de repetições durante o ano. Os animais podem ser implantados antes ou depois do período de podas, vai depender das culturas presentes em cada piquete e do tempo de permanência, evitando a sobrecarga.

É necessário que mais estudos sejam feitos, teóricos e práticos, para ampliar e analisar todos os aspectos da região semiárida, da criação bovina e das pastagens alternativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, Roseane Seixas Xavier *et al.* **A bovinocultura no sistema agrossilvipastoril. INTESA – Informativo Técnico do Semiárido (Pombal-PB)**, v 10, n 2, p 69 - 75, Jul - dez, 2016. Disponível em: <<https://editoraverde.org/gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA/article/view/4573>>. Acesso Em: 16/05/2021.

ABREU, Lucas Freires; DA SILVA, Andrisley Joaquim; NASCIMENTO, Vinício Araújo. **PRODUÇÃO DE Brachiaria brizantha cv. BRS paiaguas SOB diferentes tipos de plantio no sistema de integração lavoura pecuária. Revista Interação Interdisciplinar** (ISSN: 2526-9550), v. 1, n. 1, p. 38-49, 2017. Disponível em: <<http://publicacoes.unifimes.edu.br/index.php/interacao/article/view/144>>. Acesso em: 16/05/2021.

AB'SÁBER, Aziz. **Floram: nordeste seco. Estudos avançados**, v. 4, n. 9, p. 149-174, 1990. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141990000200007>. Acesso em: 16/05/2021.

ALENCAR, Francisco Hugo Hermógenes De. **ACÚMULO DE FITOMASSA DA PALMA FORRAGEIRA (*Nopalea cochenillifera Salm-Dyck*) CONSORCIADA COM PORNUNÇA (*Manihot sp.*), SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA**. Areia- PB. Tese. 2013. Disponível em: <<https://fdocumentos.tips/document/acmulo-de-fitomassa-da-palma-forrageira-nopalea-ww2pdizufrebrsitesww2prppgufrebrfilesfranciscohugoher.html>>. Acesso em: 26/11/2021.

ALENCAR, Francisco Hugo Hermógenes De. **Potencial forrageiro da espécie sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) e sua resistência a cupins subterrâneos.** 2006. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/3167>>. Acesso em: 26/11/2021.

BEZERRA, Cícero Wanderlô Casimiro *et al.* Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos da microrregião do Cariri Cearense. **Ciência Rural**, v. 42, p. 1070-1076, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/vGQkH5RJWNpV9sXHLdWCDBg/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 27/11/2021.

CAMILA, Danilo de Medeiros Arcaño Soares¹ *et al.* **Noções básicas sobre bovinocultura de corte.** ARTIGO TÉCNICO. 2016. Disponível em: <<https://www.bibliotecaagpta.org.br/zootecnia/bovinocultura/artigos/NOCOES%20BASICAS%20S OBRE%20BOVINOCULTURA%20DE%20CORTE.pdf>>. Acesso em: 16/05/2021.

COSTA, Roberto Germano *et al.* Perspectivas de utilização da flor-de-seda (*Calotropis procera*) na produção animal. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/1061>>. Acesso em: 25/10/2021.

DA SILVA, Pedro Carlos Gama *et al.* **Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos.** Embrapa Semiárido-Capítulo em livro científico (ALICE), 2010. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/861906>>. Acesso em: 16/05/2021.

DA SILVA, Thiago Carvalho *et al.* Conservação de forrageiras xerófilas. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 15, n. 3, p. 1-10, 2014. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/636/63632381004.pdf>>. Acesso em: 25/10/2021

DE ALMEIDA, Isaias Vitorino Batista; SOUZA, José Thyago Aires; BATISTA, Mateus Costa. Melhoramento genético de plantas forrageiras xerófilas: Revisão. **PUBVET**, v. 13, p. 153, 2019. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/artigo/5985/melhoramento-geneacutetico-de-plantas-forrageiras-xeroacutefilas-revisatildeo>>. Acesso em: 25/10/2021.

DE SOUZA, Henrique Antunes *et al.* Fertilidade do solo de sistemas agroflorestais em região semiárida. **Embrapa Meio-Norte-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2017. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1088281>>. Acesso em: 16/05/2021.

DOS SANTOS NUNES, Cleonice. Usos e aplicações da palma forrageira como uma grande fonte de economia para o semiárido nordestino. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 1, p. 8, 2011. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7429752>>. Acesso em: 25/11/2021.

DRUMOND, Marcos Antônio; RIBASKI, Jorge. **Leucena (*Leucaena leucocephala*): leguminosa de uso múltiplo para o semiárido brasileiro.** Embrapa Florestas-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2010. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/880169/1/CT262.pdf>>. Acesso em: 16/05/2021.

FERREIRA, Alexandre Cunha de Barcellos *et al.* **Produção de biomassa por cultivos de cobertura do solo e produtividade do algodoeiro em plantio direto.** Pesquisa Agropecuária

Brasileira, v. 45, n. 6, p. 546-553, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100204X2010000600003&script=sci_arttext&tlng=pt> Acesso em: 16/05/2021.

GIL, Antonio Carlos *et al.* **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). Textos para discussão, nº 111. **As regiões de planejamento do Estado do Ceará**. Fortaleza: Secretaria da Saúde do Estado; 2015 [citado 2018 fev 28]. 58 p. Disponível em: Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/textos_discussao/TD_111.pdf> Acesso em: 01/12/2021.

JARDIM, Alexandre Maniçoba da Rosa Ferraz *et al.* Production potential of Sorghum bicolor (L.) Moench crop in the Brazilian semiarid. **PUBVET**, v. 14, n. 4, 2020. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/uploads/cb11c95e271f4f8049f1792861cdb6c1.pdf>>. Acesso em: 25/10/2021.

LAZZARINI, Isis. **Nutritional performance of cattle under grazing during dry and rainy seasons supplemented with nitrogenous compounds and/or starch**. 2011. 80 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Animais Domésticos; Nutrição e Alimentação Animal; Pastagens e Forragicultura) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

LIMA, Paulo César Fernandes. Sistemas agrossilviculturais desenvolvidos no semi-árido brasileiro. In: **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: TALLER SOBRE DISEÑO ESTADÍSTICO Y EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS AGROFORESTALES, 1986, Curitiba. Apuntes... Curitiba: Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe/EMBRAPA-CNPF, 1986., 1986. Disponível em: <<https://www.mendeley.com/catalogue/7e65fc70-b51a-38a4-be12-020b6aec6a73>>. Acesso em: 16/05/2021.

MAIA, Antonio Lucielhington. Um olhar sobre a utilização de plantas forrageiras da caatinga como estratégia de convivência com a seca no alto-oeste potiguar. **Revista Geotemas**, v. 3, n. 1, p. 31-43, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.uern.br/index.php/geotemas/article/view/556>>. Acesso em: 16/05/2021.

MAIA, Stoécio Malta Ferreira *et al.* Impactos de sistemas agroflorestais e convencional sobre a qualidade do solo no semi-árido cearense. **Revista Árvore**, v. 30, n. 5, p. 837-848, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622006000500018&lang=pt>. Acesso em: 16/05/2021.

MOREIRA, Elwira Daphinn Silva *et al.* Eficiência produtiva e atributos agronômicos de milho em sistema integração lavoura-pecuária-floresta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, n. 4, p. 419-426, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s0100-204x2018000400003>>. Acesso em: 16/05/2021.

NAIR, PK Ramachandran. The coming of age of agroforestry. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 87, n. 9, p. 1613-1619, 2007. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jsfa.2897>>. Acesso em: 16/05/2021.

PACIULLO, Domingos Sávio Campos *et al.* Características produtivas e nutricionais do pasto em sistema agrosilvipastoril, conforme a distância das árvores. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n. 10, p.1176-1183, 2011. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000009>>. Acesso em:16/05/2021.

PEREIRA JÚNIOR, Lécio Resende *et al.* Espécies da caatinga como alternativa para o desenvolvimento de novos fitofármacos. **Floresta e Ambiente**, v. 21, p. 509-520, 2014. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/floram/a/bn3sh8Bn5CTFx7xMfMfGWjC/abstract/?format=html&lang=pt>>. Acesso em:25/11/2021.

PEREIRA, Adriana Soares *et al.* **Metodologia da pesquisa científica**. 2018.

RAMALHO, Maria Francisca de Jesus Lírio; GUERRA, Antônio José Teixeira. O risco climático da seca no semiárido brasileiro. **Territorium**, n. 25, p. 61-74, 2018. Disponível em <<https://www.mendeley.com/catalogue/b46e7a8f-b0ec-3329-910c-f72654e8099f>> Acesso em:16/05/2021.

RANGEL, José Henrique de Albuquerque; CARVALHO FILHO, Orlando Monteiro .; ALMEIDA, Silvio Aragão.. **Experiencias com o uso da Gliricidia sepium na alimentacao animal no Nordeste brasileiro**. Embrapa Semiárido-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E), 2001. Disponível em:< <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/134520>>. Acesso em: 25/11/2021.

SANTOS, Patricia Menezes *et al.* Mudanças climáticas globais e a pecuária: cenários futuros para o Semiárido brasileiro. **Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2011. Disponível em: < <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/922978>>. Acesso em: 16/05/2021.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. **Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento**. 2006. 298 f., il. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em:< <https://repositorio.unb.br/handle/10482/2309>> Acesso em:16/05/2021.

SOARES, Francisca Márcia França; DE ALBUQUERQUE, Ariane Loudemila Silva; SILVA, Wesley Reniberg Timoteo. Avaliação do crescimento vegetativo de palma forrageira no Semiárido Alagoano. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, p. 1777-1785, 2021. Disponível em:< <https://www.mendeley.com/catalogue/46b8c3e6-44ad-349a-a7d7-859972257d09>>. Acesso em: 25/11/2021.

SOUZA NUNES, Rafael de *et al.* Sistemas de manejo e os estoques de carbono e nitrogênio em latossolo de cerrado com a sucessão soja-milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 1407-1419, 2011. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1802/180221121035.pdf>>. Acesso em:16/05/2021.