

A importância dos sistemas agrossilvipastoril para a região da caatinga

The importance of agroforestry systems for the region of caatinga

Wyara Ferreira Melo¹, Edilson Leite da Silva², Aline Carla de Medeiros³, Patrício Borges Maracajá⁴, Jussara Silva Dantas⁵, Samara Raquel Souza Ribeiro⁶, Sidran Castro Alves da Silva⁷, Odilon Lúcio de Sousa Neto⁸ e Anna Karla Borba de Melo⁹

Resumo: O sistema de produção agrossilvipastoril foi desenvolvido com a finalidade de determinar as vantagens técnicas e ecológicas do sistema de agricultura, buscando integrar práticas agrícolas, pastoris e silviculturais, como meio de incrementar a produtividade da terra e manter a sustentabilidade da produção, assim como também, viabilizá-la ecológica e economicamente. O estudo tem como primazia conhecer a importância agroecológica dos sistemas agrossilvipastoril para a região da caatinga. Metodologicamente, a pesquisa em questão trata-se de uma revisão bibliográfica realizada a partir de dados de artigos e outras publicações que abordem a temática discutida. Mesmo com as limitações características da região como o clima e a hidrografia, as referências consultadas apresentam resultados de estudos, que demonstram a importância agroecológica dos sistemas agrossilvipastoril, principalmente em aspectos como a preservação ambiental, produção de alimentos para os animais de pequeno porte, melhoria das condições econômicas e sociais dos seus habitantes, fixação do homem do campo diminuindo o êxodo rural.

Palavras-chave: Caatinga; Sistemas Agrossilvipastoris; Sistemas Agroflorestais.

Abstract: The agrossilvipastoral Production System was developed in order to determine the technical and ecological advantages of farming system, seeking to integrate agricultural practices, pastoral and forestry as a means of increasing the productivity of the land and maintain the sustainability of production, as well as, make it viable ecologically and economically. The study has the primacy know the importance of agroecology agrossilvipastoral systems for the region of caatinga. Methodologically, the research in question it is a literature review from reading articles and other publications to address the issue discussed. Even with the constraints faced by the region as the climate and hydrography, the references consulted present results of studies that demonstrate the agroecological importance of agrossilvipastoral systems, especially in areas such as environmental protection, food production for small animals, improvement the economic and social conditions of its inhabitants, man fixing the field reducing the rural exodus.

Key words: Caatinga; agrossilvipastora systems; agroforestry systems.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 10/05/2016; aprovado em 02/07/2016

¹Mestranda em Sistemas Agroindustriais pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), email: wyara_mello@hotmail.com

²Mestrando em Sistemas Agroindustriais Pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), email: edilson.leite@gmail.com

³Doutoranda em Engenharia de Processos-PPGEP-(UFCG)-Email:alinecarla.edu@gmail.com

⁴Professor D.Sc. Engenheiro Agrônomo - CCTA-UFCG-Pombal

⁵Professora D.Sc. Sistemas Agroindustriais-UFCG-Email:jussarasd@yahoo.com.br

⁶Mestranda em Sistemas Agroindustriais-PPGSA/CCTA-Pombal-PB.- Email.samararibeiroa@gmail.com

⁷Licenciado em Biologia- Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA-Email:sidrancastro@hotmail.com

⁸Odilon Lúcio de Sousa Neto-Universidade Estadual da Paraíba-UEPB- Email- odilon.lucio@hotmail.com

⁹Professora de Matemática da EEEFMPL – Puxinanã – PB E-mail: annakarlaborbademelo@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A tecnologia de Sistema de Produção Agrossilvipastoril foi desenvolvida com a finalidade de determinar as vantagens técnicas e ecológicas do sistema de agricultura. Esta tecnologia busca integrar práticas agrícolas, pastoris e silviculturais, como meio de incrementar a produtividade da terra e manter a sustentabilidade da produção, assim como também, viabilizá-la ecológica e economicamente (MARTINS et al., 2010).

Baseando-se em Soares; Cavalcante; Holanda Junior (2006), a agroecologia insere-se no contexto agrossilvipastoril, pois, trata-se de um conjunto de princípios gerais aplicáveis aos sistemas agropecuários sustentáveis, visto que, a sua prática tem em sua essência a simplicidade e a harmonia com a natureza, sem deixar de lado a produtividade e a rentabilidade para o produtor, onde todos os princípios de agroecologia podem ser aplicados.

Segundo Silva; Sobrinho (2009), os sistemas agrossilvipastoris são uma modalidade dos sistemas agrofloretais (SAFs) que se referem às técnicas de produção nas quais a interação entre os animais, os pastos e as árvores numa mesma área. Esses sistemas representam uma forma de uso da terra onde as atividades silviculturais e pecuárias são combinadas para gerar produção de forma complementar pela interação dos seus componentes. Desse modo, o sistema agrossilvipastoril tem a pretensão de acabar com o conceito de que áreas reflorestadas são impróprias a outras explorações durante o ciclo das árvores.

Com base em Martins et al. (2010), o SAF pode ser utilizado em todos os Estados da Região Nordeste, quais sejam: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Os principais beneficiários diretos desta tecnologia são os pequenos e médios agricultores que residem na Região em que a vegetação predominante é formada pelo Bioma Caatinga, de modo que toda a sociedade será beneficiada, pois a prática desta tecnologia tende a diminuir os impactos negativos que a prática da agropecuária ocasiona ao meio ambiente.

O bioma Caatinga é único no mundo e apesar de estar localizado em área de clima semiárido, apresenta grande variedade de paisagens, relativa riqueza biológica e endemismo. Possui uma vegetação que apresenta grande potencial forrageiro, frutífero, madeireiro, melífero e medicinal (CAMPANHA; HOLANDA JÚNIOR, 2006).

A partir de toda essa arguição, o estudo tem como primazia conhecer a importância agroecológica dos sistemas agrossilvipastoril para a região da caatinga. Para tal, o interesse em desenvolver a pesquisa emergiu mediante a necessidade em compreender melhor essa temática e utilizá-la como base para estudos posteriores.

O estudo em questão trata-se de uma revisão bibliográfica realizada a partir da leitura de artigos e outras publicações oriundas da internet dos últimos 10 anos (2006-2016) que abordem a temática discutida.

A revisão bibliográfica tem a finalidade de descrever a história do tema, assim como também as principais fontes bibliográficas. Cervo; Bervian; Silva (2007), explicam que praticamente todo o conhecimento humano pode ser disponível em livros ou em outros impressos. Quanto à natureza, esses documentos bibliográficos podem ser: primários – quando coletados em primeira mão, como pesquisa de campo, testemunho oral, depoimentos, entrevistas, questionários, laboratórios; secundários – quando são colhidos em relatórios, livros, revistas, jornais e outros impressos, magnéticos ou eletrônicos.

O Bioma Caatinga

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, localizado em sua maior extensão na Região Nordeste. O nordeste brasileiro tem uma área de aproximadamente 1.542.248 km², onde o domínio semiárido cobre mais de 750.000 km². Este ocupa cerca de 10% do território nacional e abriga mais de 23 milhões de pessoas (LOIOLA; ROQUE; OLIVEIRA, 2012; DRUMOND; SCHISTEK; SEIFFARTH, 2012).

Com base em Drumond; Schistek; Seiffarth (2012), a palavra Caatinga é originada do tupi: *caa* (mata) *etinga* (branca), ou seja, mata branca é o único bioma unicamente brasileiro, o que significa que grande parte do seu patrimônio biológico não pode ser encontrado em nenhum outro lugar do planeta. Este nome decorre da paisagem esbranquiçada apresentada pela vegetação durante o período seco: a maioria das plantas perde as folhas e os troncos tornam-se esbranquiçados e secos.

A Caatinga ocupa uma área de cerca de 850.000 km², cerca de 10% do território nacional, englobando de forma contínua parte dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia (região Nordeste do Brasil) e parte do norte de Minas Gerais (região Sudeste do Brasil).

A respeito do clima inerente a Caatinga, Franca-Rocha et al. (2007), dizem que o clima varia na região, desde o super-úmido, ou seja, com pluviosidade em torno de 2000 mm/ano, até o semi-árido com pluviosidade entre 300-500 mm/ano, com chuvas restritas a uns poucos meses durante o ano. Apesar da área ser cortada por uma razoável rede hidrográfica, grande parte desses rios são temporários, correndo apenas na época chuvosa. As regiões hidrográficas inclusas no Bioma Caatinga são: São Francisco, Paraíba, Atlântico Nordeste Oriental e Atlântico Leste.

Campanha; Holanda Júnior (2006), explicam que o bioma caatinga sofre de um intenso processo de degradação. Estima-se que as áreas em processo de degradação de intensidade baixa a severa, já somam mais de 20 milhões de hectares, correspondendo a cerca de 22% da região semi-árida. As causas deste processo são quase todas de origem antrópica, e estão associadas, as práticas inadequadas de exploração de seus recursos físicos e biológicos, destacando-se entre elas, os sistemas de cultivo espoliativos, o superpastejo da caatinga e o

extrativismo predatório. A degradação dos recursos hídricos locais também tem ocorrido pela destruição da cobertura florestal, em decorrência de desmatamentos e queimadas, inclusive de matas ciliares.

Araújo; Falcão Sobrinho (2009), apontam que a biota desse bioma, apesar de não ser tão conhecida, é mais diversa que qualquer outro bioma do mundo, o qual esteja exposto às mesmas condições de clima e de solo, pois, é rica em biodiversidade e endemismos e bastante heterogênea, sendo considerada um patrimônio biológico de valor incalculável.

Loiola; Roque; Oliveira (2012) apresenta levantamentos de fauna na Caatinga revelam a ocorrência de 40 espécies de lagartos, sete de anfíbios (espécies de lagartos sem pés), 45 espécies de serpentes, quatro de quelônios, uma de Crocodyla, 44 de anfíbios anuros e uma de Gymnophiona. No que se refere a vegetação, essa é peculiar e diversificada em fisionomia e composição sendo representada por aproximadamente 5.344 espécies de fanerógamas desses 318 espécies são endêmicas, é uma das famílias com grande número de espécies endêmicas, sendo representada por 41 espécies.

Com relação a criação de animais Drumond; Schistek; Seiffarth (2012) destacam que a Caatinga representa um pasto nativo de grande valor nutritivo, muito apropriado para a criação de animais de médio porte, exceto para gado bovino, que pouco aproveita o pasto, consome muita água e causa ainda erosão no solo, por causa de seu maior peso. No entanto, faz-se necessário evitar o superpastoreio, através da análise criteriosa de capacidade de suporte e de fornecimento de alimento suplementar na segunda metade dos meses secos. Mas é preciso ficar atento à forma organizacional.

Martins et al. (2010) explica que na caatinga o preparo da área destinada à agricultura deve ser feito no período seco, iniciando-se com o raleamento da vegetação lenhosa da caatinga, preservando-se cerca de 200 árvores por hectares e a mata ciliar da malha de drenagem da área.

Com base no exposto Vila; Abílio (2009), ponderam que a Caatinga mesmo sendo tão importante para o povo nordestino, ela encontra-se ameaçada pela própria ação humana. A exploração feita de forma extrativista pela população local, desde a ocupação do semi-árido, tem levado a uma rápida degradação ambiental. Cerca de 70% da caatinga já se encontra alterada pelo homem, e somente 0,28% de sua área encontra-se protegida.

Pensando a esse respeito, é necessário que se desenvolva ações, como a criação de sistemas florestais que possibilite práticas sustentáveis para o melhor funcionamento dos ecossistemas naturais, como é o caso da Caatinga.

Sistemas Agroflorestais

Aguiar (2011) discorre que os métodos e práticas para a agricultura sustentável espelham-se no funcionamento dos ecossistemas naturais, principalmente quando se trata de ecossistemas tropicais, pois as

perturbações e ajustes desenvolvidos pela mata secundária são ótimos indicativos para o sucesso do manejo da vegetação nos trópicos. Agrossilviculturais, silvopastoris e agrossilvipastoris desenvolveram-se em resposta às pressões por produção de alimentos, tanto para a população humana quanto para os rebanhos para a utilização sustentável dos recursos naturais.

Pezarico et al. (2013) argumentam que os sistemas agroflorestais (SAFs) são uma alternativa de produção agropecuária que tem a finalidade de minimizar o efeito da intervenção humana nos sistemas naturais. A consorciação de várias espécies dentro de uma área aumenta a diversidade do ecossistema, em que as interações benéficas são aproveitadas entre as plantas de diferentes ciclos, portes e funções. Os SAFs combinam, de forma integrada, árvores, arbustos, cultivos agrícolas e/ou animais em uma mesma área. Essa ocupação pode ser simultânea ou sequencial. Destarte, busca-se agregar os fatores e recursos em uma mesma área para otimizar valores – de produção, econômicos, sociais, culturais e ambientais – como alternativa para um modelo sustentável de uso e manejo deste sistema.

Vale salientar que a agrofloresta, segundo Ewerta et al. (2016), trata-se de um plantio intencionalmente biodiverso que, obedecendo a dinâmica sucessional da floresta, culmina em um sistema sofisticado de domesticação da paisagem e de espécies, que por sua vez, pode vir a ser instrumento de conservação ambiental e provedor de serviços ambientais. Partindo dessa premissa, as agroflorestas se incluem em uma multiplicidade de formas de domesticação das paisagens e de sistemas de cultivo muito antigos praticados por povos tradicionais, caboclos, índios e caçaras por meio dos ciclos de roças, técnicas de manejo da floresta, uso de coivara, que promovem ao longo do tempo paisagens formadas por florestas secundárias em diferentes estágios de regeneração e biodiversidade.

Camargos; Moura; Miranda (2013), expõem os princípios básicos do manejo agroflorestal, tais quais: biodiversidade, sucessão, cooperação, estratificação, solo permanentemente coberto por serapilheira, restauração do solo, aumento da diversidade biológica e atração da fauna. Em virtude semelhança com os ecossistemas naturais em estrutura e diversidade, os SAFs apresentam grande potencial para recuperação de áreas e ecossistemas degradados, atuando assim, como alternativa para o desenvolvimento rural sustentável, principalmente por transformar atividades de produção degradantes em regenerativas.

Ribeiro (2014) destaca a importância da utilização dos sistemas agroflorestais, pois, fica mais evidente quando se constata a existência de extensas áreas improdutivas em consequência da degradação resultante, principalmente, da prática do cultivo itinerante, reconhecidamente uma modalidade de exploração não sustentável dos solos. A pecuarização é outra realidade na exploração de terras no Brasil, sendo uma atividade resultante da implantação de grandes projetos, a qual promove a elevação do índice de desemprego e representa grande risco de degradação ambiental, principalmente pela falta de manejo adequado do solo.

Os SAFs tratam-se de sistemas de produção agropecuária que fazem uso sustentável da terra e dos recursos naturais, combinando a utilização de espécies florestais, agrícolas, e, ou, criação de animais (corte, leite, eqüinos, ovinos e caprinos), numa mesma área, de maneira simultânea e, ou, escalonada no tempo. Promovem o aumento ou a manutenção da produtividade, com conservação dos recursos naturais e a utilização mínima de insumos (EQUIPE BEEFPOINT, 2012).

Araújo Filho et al. (2010) identifica quatro categorias de sistemas de produção agroflorestais, comportando cada grupo um grande número de modelos, oriundos de condições ecológicas, econômicas, sociais e culturais. A agrossilviculturais: caracterizados pela associação de espécies florestais com culturas agrícolas anuais ou perene; as agropastoris que são caracterizadas pela combinação de cultivos agrícolas, anuais e perenes, com plantas forrageiras e animais; as silvopastoris que caracterizam-se através da combinação de árvores ou arbustos com plantas forrageiras herbáceas e animais; e por fim as agrossilvipastoris que combinam cultivos, essências florestais e animais, em uma mesma área ou em uma sequência temporal.

Sistemas Agrossilvipastoris na Caatinga

Araújo Filho et al. (2010), argumentam que em virtude da fragilidade do semiárido à exploração irracional, seu uso sustentável deve ser feito por meio de sistemas de produção diversificados, integrados, energeticamente equilibrados, ecologicamente coerentes e viáveis, tanto nas questões econômicas quanto sociais.

A pastagem nativa é o principal alimento dos rebanhos do semiárido, porém, os sistemas extensivos acabam realizando a sua exploração a partir do cultivo de pastagens, na busca pelo aumento da disponibilidade de alimentos para os animais. Quanto ao cultivo, os prejuízos ambientais se iniciam com o desmatamento e a substituição da vegetação nativa por outra cultivada e de porte e ciclos de vida diferentes. Por isso, emerge nesse contexto o manejo agroecológico, como alternativa às pressões exercidas à Caatinga, o qual envolve a formação dos sistemas agroflorestais classificados em: silviagrícolas, silvipastoris e agrossilvipastoris (BARRETO et al., 2010).

O sistema silvipastoril tem sido utilizado como uma importante estratégia de uso sustentado da terra, principalmente naquelas áreas potencialmente sujeitas à degradação e, também, como uma nova fonte de agregação de valor econômico, como pondera Radomski; Ribaski (2009). Soares; Cavalcante; Holanda Junior (2006), afirmam que a base destes policultivos consiste na exploração de sistemas agroflorestais ou agrossilvipastoris, que contribuem para aumento da biodiversidade.

Conforme Barreto et al. (2010), esses sistemas tem o objetivo de valorizar a biodiversidade, garantir a estabilidade e elevar a produtividade da terra, aumentando a oferta de alimentos e permitindo uma alimentação

equilibrada mesmo nos anos de déficit pluvial. Essa técnica também diversifica a produção, melhora a fertilidade do solo, aumenta a oferta de forragem, reduz a degradação ambiental pela exclusão de queimadas e do desmatamento, fixa a agricultura itinerante, e melhora a renda e a qualidade de vida dos agricultores.

Campanha; Holanda Júnior (2006) justificam que os sistemas agrossilvipastoris desenvolvidos para a região semi-árida acabam ajudando na fixação da agricultura, com a eliminação das queimadas e do desmatamento e com o aporte de matéria orgânica; promovem a adequação do manejo pastoril, através do ajuste da taxa de lotação; melhoram o manejo da vegetação nativa; e causam a racionalização da extração de madeira, por meio do corte seletivo e manejo das rebrotações e a redistribuição dos nutrientes no agroecossistema,

Para Araújo Filho et al. (2010), o modelo tecnológico de exploração racional do semiárido busca tornar as propriedades rurais mais resistentes às adversidades climáticas assegurando maior estabilidade econômica, menor risco, produtividade mais elevada e melhoria das condições ambientais. Desse modo, o sistema agrossilvipastoril apresenta-se como o mais compatível e viável para o ambiente ecológico, econômico e cultural do semiárido, pois, esse modelo de exploração, foca em pequenos animais e é adotado por agricultores familiares, parece ser o caminho com maiores possibilidades de sucesso.

Campanha; Holanda Júnior (2006) acrescentam que esses sistemas de produção agrossilvipastoris, que integram a exploração de lenhosas perenes com culturas e pastagem, são propostos como alternativas ecologicamente sustentáveis de exploração das regiões tropicais. O uso de espécies arbóreas, tanto no campo agrícola, como no pastoril, constitui garantia de manter ativa a circulação de nutrientes e o aporte significativo de matéria orgânica, condição essencial para se cultivar de maneira continuada os solos tropicais. Estrategicamente, as espécies lenhosas são fundamentais no contexto de produção e disponibilidade de forragem no semi-árido nordestino, pois, apresenta entre outros benefícios adicionais ao sistema, a reciclagem de nutrientes, a redução das perdas de nutrientes por lixiviação, maior biodiversidade, controle da erosão e melhoria da fertilidade do solo.

Com base em Soares; Cavalcante; Holanda Junior (2006), em virtude da vegetação da caatinga, a manipulação desse bioma para fins pastoris produz em média seis toneladas por hectare ano de fitomassa da parte aéreas sendo duas toneladas de madeira e quatro toneladas de folhas, flores e frutos. Dessas quatro toneladas, 90% advém de espécies lenhosas, sendo que desse percentual até 70% das espécies podem ser potencialmente forrageiras. Porém, apenas 7,0% da produção de fitomassa estão disponíveis para o consumo animal, sendo que na época chuvosa a disponibilidade é proveniente principalmente da rebrotação de arbustos e na estação seca, da queda de folhas de árvores caducifólias. Por esse motivo a produção da pecuária na caatinga apresenta índices baixos. Em relação a produção de forragem, a vegetação lenhosa pode ser manipulada visando aumentar

a produção e a disponibilidade de forragem, em todos os níveis de estratos presentes na caatinga.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por ter o bioma caatinga características específicas no mundo e apesar de estar localizado em área de clima semiárido, apresenta grande variedade de paisagens, relativa riqueza biológica, além de possuir uma vegetação que apresenta grande potencial forrageiro, frutífero, madeireiro, melífero e medicinal.

O sistema agrossilvipastoril, é importante para este bioma, pois permitir experiências que auxiliam desde a sua preservação até a melhoria social em regiões onde estes são aplicados.

Mesmo com as limitações características da região como o clima e a hidrografia, as referências consultadas apresentam resultados de estudos, que demonstram a importância agroecológica dos sistemas agrossilvipastoril, principalmente em aspectos como a preservação ambiental, produção de alimentos para os animais de pequeno porte, melhoria da renda familiar dos seus habitantes, fixação do homem do campo diminuindo o êxodo rural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, K. R. Valoração e pagamento dos serviços ambientais: alternativa de rentabilidade extra para um sistema agrossilvipastoril do bioma caatinga. 2011. 116p. Mestrado [Dissertação]. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2011. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0B9ASTmsFTC0pcnI1bzRyVGMtT2c/view?pref=2&pli=1>>.

ARAÚJO, C. S.; FALCÃO SOBRINHO, J. O bioma Caatinga no entendimento dos alunos da rede pública de ensino da cidade de Sobral, Ceará. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, mar., 2009. Disponível em: <http://www.uvanet.br/rhet/artigos_marco_2009/bioma_caatinga.pdf>.

ARAÚJO FILHO, J. A.; et al. **Sistema de Produção Agrossilvipastoril no Semiárido do Ceará**. 2nd International Conference: Climate, Sustainability and Development in Semi-arid Regions, Fortaleza, ago., 2010.

BARRETO, H. F. M.; et al. Impactos ambientais do manejo agroecológico da caatinga no Rio Grande do Norte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.10, out., 2010

CAMARGOS, N. M. S.; MOURA, S. S.; MIRANDA, S. C. Sistemas agroflorestais implantados em propriedades rurais no município de Itapuranga-GO. **Revista**

Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais – UEG/UnU, Iporá, v.2, n. 1, p. 20-33, jan-jul., 2013.

CAMPANHA, M. M.; HOLANDA JÚNIOR, E. V. **Sistemas agrossilvipastoris – uma alternativa para criação de caprinos em comunidades tradicionais do sertão baiano do São Francisco**. 2006. Disponível em <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPC/20631/1/20.pdf>. Acesso em 09 de setembro de 2016.

CERVO, A.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia Científica**. 6 ed. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2007.

DRUMOND, M. A.; SCHISTEK, H.; SEIFFARTH, J. A. Caatinga: um bioma exclusivamente brasileiro... e o mais frágil. **HU on-line Revista do Instituto Humanitas Unisinos**, n. 389, ano 12, abr., 2012. Disponível em: <<http://fmclimaticas.org.br/wp-content/uploads/2014/03/Caatinga-um-bioma-exclusivamente-brasileiro.pdf>>.

EQUIPE BEEFPOINT. **Sistema Agrossilvipastoril: Rentabilidade e sustentabilidade – Evolução do Projeto Mogiguaçu**. 2012. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/sustentabilidade/sistema-agrossilvipastoril-rentabilidade-e-sustentabilidade-evolucao-do-projeto-mogiguacu/>>.

EWERT, M.; et al. Sistemas agroflorestais multiestrata e a legislação ambiental brasileira: desafios e soluções. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 36, p. 95-114, abr. 2016. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/made/article/view/39944/27906>>.

FRANCA-ROCHA, W. **Levantamento da cobertura vegetal e do uso do solo do Bioma Caatinga**. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, abr., 2007. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.16.02.49/doc/2629-2636.pdf>>.

LOIOLA, M. I. B.; ROQUE, A. A.; OLIVEIRA, A. C. P. Caatinga: Vegetação do semiárido brasileiro. **Ecologia**, v. 4, p. 14-19, 2012. Disponível em: <http://speco.fc.ul.pt/revistaecologia_4_art_8_1.pdf>.

MARTINS, E. C.; et al. **Sistema de produção agrossilvipastoril para a região da caatinga – SAF: avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais**. 48^o SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Campo Grande, jul., 2010.

PEZARICO, C. R.; et al. Indicadores de qualidade do solo em sistemas agroflorestais. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 56, n. 1, p. 40-47, jan./mar. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufra.edu.br/index.php?journal=ajaes&page=article&op=view&path%5B%5D=612&path%5B%5D=283>>.

RADOMSKI, M. I.; RIBASKI, J. **Sistemas silvipastoris: aspectos da pesquisa com eucalipto e grevilea nas Regiões**

Sul e Sudeste do Brasil. Dados eletrônicos - Colombo: Embrapa Florestas, 2009. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/711785/1/Doc191.pdf>>.

RIBEIRO, J. M. **Atributos químicos e microbiológicos do solo em sistemas agroflorestais do norte de Minas Gerais**. 2014. 89p. Mestrado [Dissertação]. Universidade Federal de Minas Gerais. Montes Claros, 2014. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/NCAP-9PYG9L/juliana_martins.pdf?sequence=1>.

SILVA SOBRINHO, A. G. Sistemas agrossilvipastoris na ovinocultura e integração com outras espécies animais. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.3, n.4, p.35-41, dez. 2009.

SOARES, J. P. G. CAVALCANTE, A. C. R., HOLANDA JUNIOR, E. V. **Agroecologia e sistemas de produção orgânica para pequenos ruminantes**. 2006. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/528796/1/AACAgroecologiaesistemas.pdf>>.

VILA, A. J. T.; ABÍLIO, F. J. P. **Bioma caatinga e educação ambiental no semi-árido: vivências integradoras na educação de jovens e adultos (EJA)**. V EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental. São Carlos, out.- nov., 2009. Disponível em: <http://www.epea.tmp.br/epea2009_anais/pdfs/plenary/T37.pdf>.