



Universidade Federal
de Campina Grande



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL EM GESTÃO E
REGULAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS**

GUTHYERRES FIRMINO NUNES

RELATÓRIO TÉCNICO:

**ESTRUTURA DA POPULAÇÃO ADULTA E REGENERANTE DE
Cynophalla flexuosa (L.) J.Presl EM ÁREA DE MATA CILIAR
DEGRADADA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

SUMÉ – PB

2022



N972R Nunes, Guthyerres Firmino.

Relatório Técnico: Estrutura da população adulta e regenerante de *Cynophalla flexuosa* (L.) J. Presl em área de mata ciliar degradada no semiárido Paraibano / Guthyerres Firmino Nunes. - 2022.

20 f.

Orientadora: Professora Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda.

Relatório Técnico - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - PROFÁGUA.

1. Matas ciliares. 2. Semiárido Paraibano. 3. Recuperação de áreas degradadas. 4. *Cynophalla flexuosa* (L.) J. Presl. 5. Bacia hidrográfico do rio Paraíba. 6. Sub-bacia hidrográfica do Rio Taperoá. 7. Serra Branca - PB - matas ciliares. 8. Fitossociologia. I. Lacerda, Alecksandra Vieira de. II. Título.

CDU: 631.962(043.7)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626



RELATÓRIO TÉCNICO:

ESTRUTURA DA POPULAÇÃO ADULTA E REGENERANTE DE *Cynophalla flexuosa* (L.) J.Presl EM ÁREA DE MATA CILIAR DEGRADADA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Elaborado por: Guthyerres Firmino Nunes

Sumé- PB, agosto de 2022.



SEMMA- Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Serra Branca-PB

Equipe Técnica:

Talles Chateaubriand de Macêdo- Secretário de Meio Ambiente- Engenharia Ambiental

Thamirys Bezerra de Menezes- Bióloga

Ilton Nunes de Sousa Neto- Ecólogo

Daiana Correia de Queiroz- Bacharel em Direito

Lucas Fialho- Estudante de Biologia

Relatório Técnico elaborado para a Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Município de Serra Branca-PB, através dos resultados obtidos na Dissertação apresentada ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande para obtenção de título de Mestre em Gestão e Regulação dos Recursos Hídricos pelo Programa ProfÁgua, sob orientação da professora Alecksandra Vieira de Lacerda.

1. Introdução

O Semiárido brasileiro é um espaço com grande extensão territorial, riquezas naturais e características únicas (SOUZA *et al.*, 2019) apresentando características climáticas sazonais variáveis (MOURA; MARQUES; COSTA, 2019). Trata-se de uma região delimitada por critérios técnicos a partir da precipitação pluviométrica média anual, sendo este um fator determinante das características e aspectos físicos e biológicos dos ecossistemas SUDENE (2017). Se compreendidas as dimensões físico-climático ambiental, socioeconômica e humana, o Semiárido é, portanto, espaço de vivências, convivências, adaptações, resiliência e resistências, onde os indivíduos estabelecem em singularidade particular a sua sociologia comunitária (PEREZ-MARIN; SANTOS, 2013). Dessa forma a água é um dos fatores primordiais para o desenvolvimento biológico, ecossistêmico e econômico (AMÉRICO-PINHEIRO; BENINI, 2018).

Na dimensão geográfica de espaço e governança dos recursos hídricos, as bacias hidrográficas, se configuram como espaços hídricos agregadores e os caminhos criados pelas águas, formam redes fluviais complexas distribuídas no espaço e no tempo, com características naturais, sociais, econômicas, políticas, e culturais, integrado a outros fatores interconectados (AMÉRICO-PINHEIRO; BENINI, 2018). São formações de convergência de águas, os quais contidos em seu conjunto sistemático e integrado estão os recursos naturais e humanos (SILVA, 2016; LIMA, 2008; COLLISCHONN; TASSI, 2008).

No Semiárido brasileiro encontra-se o Bioma Caatinga, predominando as características peculiares, as quais não são encontradas em nenhuma outra região do mundo (SOUZA, 2017). Assim, considerando as bacias hidrográficas do Bioma Caatinga, as matas ciliares têm importante papel no processo de conservação e proteção dos recursos hídricos (AMÉRICO-PINHEIRO; BENINI, 2018), além de prevenir a erosão dos solos devido às funções desempenhadas pelas raízes, galhos e serrapilheira, garantindo a qualidade das águas e equilíbrios dos sistemas naturais (LACERDA; BARBOSA; BARBOSA, 2007).

Assim, tem-se ressaltado a importância nos sistemas ciliares da dinâmica de componente adulto e regenerante para subsidiar as estratégias de reversão de degradação ambiental (LACERDA, 2007; BARBOSA, 2008). Assim, no processo de reversão da degradação ambiental tem-se referenciado o potencial de *Cynophalla*

flexuosa (L.) J. Presl. nas escalas econômica, social e ambiental. Tem-se ressaltado o seu papel nas estratégias de gestão integrada de recursos naturais no contexto de ecossistemas ciliares em bacias hidrográficas (CORADIN *et al.* 2018).

Esta espécie apresenta distribuição Pantropical (CARVALHO; DAMASCENO-JUNIOR; FARINACCIO, 2016), sendo também encontrada nos diversos espaços da Caatinga e próxima de cursos d'água intermitentes no Semiárido (LACERDA; BARBOSA; BARBOSA, 2007). Assim, os recursos vegetais, a exemplo de *C. flexuosa*, têm papel relevante na alimentação forrageira de rebanhos (GOMES, 2016), no equilíbrio dos ecossistemas e no ciclo hidrológico, no que se refere à qualidade e quantidade disponível de água doce, nos cursos d'água do Semiárido (CORREIA *et al.*, 2019).

Portanto, para subsidiar estratégias de manejo de recursos naturais e reversão da degradação tem-se ratificado a importância dos estudos voltados para a compreensão da dinâmica de *C. flexuosa* em sistemas ciliares nas bacias hidrográficas em áreas de Caatinga no Semiárido brasileiro.

2. Materiais e Métodos

2.1 Área de Estudo

As atividades de pesquisa foram realizadas na bacia hidrográfica do rio Paraíba, e mais especificamente, dentro desta a área selecionada pertence à sub-bacia do rio Taperoá no Semiárido paraibano, município de Serra Branca.

Em relação à bacia do rio Paraíba tem-se a sua localização incorporando as mesorregiões da Borborema, do Agreste e do Litoral. A bacia do Paraíba possui extensão territorial de 20.071,83 km², abrangendo quase dois terços do território estadual, envolvendo o alto, médio e baixo curso do Paraíba (SILVA G., 2020). Assim, define-se como segunda maior bacia hidrográfica do Estado da Paraíba, abrangendo aproximadamente 38% do seu território (CORREIA *et al.*, 2019). Na Serra do Jabitacá no município de Monteiro encontra-se sua nascente, e se estende até a sua foz no Oceano Atlântico, no município de Cabedelo. Para os últimos autores citados, se configura como o principal rio do estado, detendo em seu curso barramentos que acumulam águas para abastecimento de muitos municípios.

A sub-bacia rio Taperoá se localiza na parte central do estado, tendo como curso principal o rio Taperoá que se define como intermitente, o mesmo nasce na Serra do Teixeira e desemboca no rio Paraíba, no açude Presidente Epitácio Pessoa (LACERDA; BARBOSA; BARBOSA, 2018). Silva C. (2020) coloca que a área da sub-bacia do Taperoá corresponde a 5.686,37 km² e encontra-se situada no planalto da Borborema.

A área de estudo selecionada para a pesquisa localiza-se no Cariri paraibano, que é constituído pelo Cariri Ocidental com dezessete municípios e Cariri Oriental formado por doze municípios, que juntos, possuem uma população de aproximadamente 185.235 habitantes (IBGE, 2010).

Nesse sentido, na sub-bacia do rio Taperoá e particularmente no município de Serra Branca (MASCARENHAS *et al.*, 2005), a área ribeirinha amostrada na pesquisa ficou localizada no riacho Lagoa da Serra pertencente à microbacia do riacho Lagoa da Serra. A área ciliar degradada do riacho estudado encontra-se localizada entre as coordenadas geográficas 7°30'04.32" S e 36°42'13.12" W, com 511 m de altitude. O referido riacho apresenta largura média de 20 metros e se define como intermitente.

Relatos revelam que a referida área teve sua exploração marcada por atividades agropastoris, realizadas durante aproximadamente cinco décadas. Assim,

foi muito impactada negativamente pela ação antrópica, complementam Fragoso *et al.* (2016), Silva C., (2020) e Costa (2020), na qual eram predominantes as culturas agrícolas de subsistência de milho, feijão, legumes e algodão e posteriormente ocorreu a implantação de campineiras para pastejo dos rebanhos caprinos, ovinos e bovinos. Foram cessadas a partir de 2013, quando ficou sem intervenção antrópica e processando-se a regeneração natural.

2.2 Coleta e Análise dos Dados

Na área de mata ciliar selecionada para o estudo foram realizadas caminhadas exploratórias utilizando-se um GPS de navegação Garmin Etrex 20, foram plotadas 50 parcelas contíguas de 20 X 10 m, totalizando uma área de 1 ha (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

A avaliação da estrutura e variabilidade espacial da população adulta e regenerante de *Cynophalla flexuosa* (L.) J.Presl ocorreu em fevereiro e março de 2021 respectivamente. Direcionando-se a pesquisa aos jovens regenerantes de *Cynophalla flexuosa* (L.) J.Presl, nestes foram medidos os diâmetros ao nível do solo (DNS), utilizando-se paquímetro digital (mm) e a altura (H) com régua graduada, trena (cm) e uma vara graduada (4 m). Para a população adulta de *C. flexuosa* foram registrados os dados de diâmetros ao nível do solo (DNS), utilizando-se uma fita métrica (cm) e a altura foi determinada com auxílio de uma vara de 4 m, sendo que para aqueles indivíduos mais altos foram feitas estimativas por comparação com esta vara. Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: jovens regenerantes (plantas oriundas de sementes) – $DNS < 3$ cm (independente da altura) e adultos - $DNS \geq 3$ cm (independente da altura). Sistematizados, em fichas de campo todos os dados foram levantados e anotados os valores de cada variável para cada indivíduo.

2.3 Parâmetros fitossociológicos sobre a *Cynophalla flexuosa* (L.) J.Presl.

Os dados registrados em campo, para análise estrutural da população, foram organizados em planilha eletrônica *Microsoft Excel* versão 2019 e os parâmetros fitossociológicos foram calculados utilizando-se o programa MATA NATIVA 2 (CIENEC, 2006). Assim, foram caracterizados os parâmetros absolutos de densidade (DA) e frequência absoluta (FA) (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974), levando em consideração as seguintes fórmulas:

Densidade Absoluta

$$DA_i = N_i/A$$

Onde:

DA_i = Densidade Absoluta da espécie i

N_i = número de indivíduos da espécie i

A = área amostrada em hectare

Frequência Absoluta

$$FA_i = (n_i/N_t) \times 100$$

Onde:

FA_i = Frequência Absoluta da espécie i

n_i = número de parcelas com a espécie i

N_t = número total de parcelas amostradas

Na avaliação da estrutura vertical da regeneração natural de *C. flexuosa* foram utilizadas as seguintes classes de tamanho (classes de regeneração): Classe 1 (0,05 – 0,50 m); Classe 2 (0,51 – 1,00 m); Classe 3 (1,01 – 1,50 m) e Classe 4 ($h > 1,51$ m e $DNS < 3,0$ cm). Para a análise dos adultos desta espécie foram organizadas as classes de distribuição de altura considerando histograma de frequência com intervalo de 1 m e para as classes de distribuição de diâmetro foi elaborado histograma de frequência com intervalos de 3 cm de todos os indivíduos amostrados.

3. Principais resultados obtidos na pesquisa

O estudo realizado demonstra resultados sobre a estrutura da população adulta e regenerante de *C. flexuosa*, a seguir, apresentadas as principais observações:

1. Registrou-se no levantamento de jovens regenerantes de *Cynophalla flexuosa* (L.) J.Presl na área ciliar estudada um total de 255 indivíduos.
2. A densidade absoluta na área amostrada ficou assim representada por 255 indivíduos.ha⁻¹.
3. Das 50 parcelas amostradas, os indivíduos jovens de *C. flexuosa* foram registrados em 34 parcelas, representando 68% do total da área amostrada.
4. As parcelas que apresentou maior abundância de indivíduos jovens regenerantes foi a 22 (37 indivíduos), seguido das parcelas 41 (24 indivíduos), 33 (21 indivíduos), 44 (17 indivíduos) e 3 (16 indivíduos).
5. As três parcelas, supramencionadas, com os maiores valores representaram 32,16% do total de indivíduos amostrados. Considerando que das 50 parcelas, 32% não apresentaram indivíduos jovens de *C. flexuosa*.
6. A altura média registrada para os jovens regenerantes de *C. Flexuosa*, com o valor levantado, ficou de 0,89 m.
7. Particularmente analisando os dados de distribuição de altura média dos indivíduos regenerantes de *C. Flexuosa*, por parcelas amostradas, observou-se uma variação nas alturas nos intervalos de 0,19 a 2,65 m.
8. A parcela que apresentou a maior altura média distribuída para indivíduos regenerantes de *C. flexuosa* foi a 48 (2,65 m), seguida da parcela 45 (2,45 m) e 46 (2,35 m).
9. As parcelas que apresentaram as menores alturas médias foram a 41 (0,19 m), seguida das parcelas 22 (0,39 m) e 2 (0,40 m).

10. Verificou-se ainda nas alturas médias, que 12 parcelas tinham intervalo de alturas entre 1 - 1,50 m. No intervalo de 1,51 - 2,0 m incluíram-se oito parcelas. Sendo que, foram seis as parcelas com distribuição de altura média superior a 2 m e inferior a 3 m para indivíduos regenerantes de *C. flexuosa*.
11. O diâmetro médio registrado para os jovens regenerantes de *C. flexuosa* ficou com o valor de 1,02 cm.
12. Relacionado à distribuição de diâmetro médio dos indivíduos regenerantes de *C. Flexuosa*, por parcelas amostradas, observou-se uma variação nos diâmetros nos intervalos de 0,30 a 2,92 cm
13. Os maiores valores de diâmetro médio foram registrados para as parcelas: 25 (2,92 cm); 47 (2,52 cm); 48 (2,32 cm); 4 (2,22 cm); 50 (2,18 cm); 18 (2,15 cm); 39 (2,05 cm); e 49 (2,03 cm), estando estas no intervalo de 2 e 3 cm de diâmetro médio.
14. A maioria das parcelas (16) concentram-se nos intervalos de 1 a 2 cm. O intervalo menor que 1 foram das parcelas: 41 (0,30 cm); 1 (0,53 cm); 2 (0,55 cm); 32 (0,66 cm); 22 (0,67 cm); 33 (0,76 cm); 11 (0,83 cm); 43 (0,87 cm); 40 (0,99 cm); e 3 (0,99 cm).
15. Relacionada a parâmetros fitossociológicos de Densidade Absoluta (DA) e Frequência Absoluta (FA) por classes de tamanho da regeneração natural, C1 apresentou maior densidade absoluta (118 ind./ha) com menor frequência absoluta (30%).
16. Registrou-se que a classe com os maiores valores de densidade absoluta foi a Classe 1 (0,05 - 0,50 m) com 118 ind./ha, seguida da Classe 4 ($h > 1,51$ m e $DNS < 3,0$ cm), com 55 ind./ha.
17. Assim, a classe que apresentou o menor valor para densidade absoluta foi a Classe 3 (1,01 - 1,50 m) com valor de 32 ind./ha, seguida da Classe 2 (0,51 - 1,00 m) com 50 ind./ha.
18. Particularmente, para o parâmetro de frequência absoluta, verificou-se sobre

as classes de tamanho da regeneração natural que a Classe 4 ($h > 1,51$ m e $DNS < 3,0$ cm) apresentou o maior valor com 54%.

19. Assim, a população de *C. flexuosa* registrou-se a menor frequência absoluta sobre os tamanhos da regeneração natural para Classe 1 (0,05 - 0,50 m) (30%), seguida das Classe 2 (0,51 - 1,00 m) (32%) e Classe 3 (1,01 - 1,50 m) (38%).
20. Apresentados os dados de *C. Flexuosa*, considerando a distribuição percentual do número de indivíduos por classes de tamanho da regeneração natural, foi identificada a classe CT1 com o maior percentual de indivíduos (46,27%), seguida das classes CT4 (21,57%) e CT2 (19,61%). A classe que apresentou menor percentual comparando com as demais classes foi CT3 com apenas 12,55% dos indivíduos.
21. Avaliada a estrutura dos indivíduos adultos da população de *Cynophalla flexuosa* (L.) J.Presl na área mata ciliar degradada no Semiárido paraibano – Considerando os dados de frequência absoluta (FA) para a população adulta, observou-se que nas 50 parcelas amostradas os 19 indivíduos registrados de *C. flexuosa* foram identificados em 11 parcelas, representando 22% do total amostrado.
22. A parcela 11 foi a que apresentou o maior número de indivíduos da população adulta seguida da parcela 4. As parcelas 1, 12 e 28 apresentaram dois indivíduos e as parcelas que apresentaram apenas um indivíduo foram 21, 34, 38, 39, 47 e 48.
23. Ausente em trinta e nove parcelas, não apresentaram indivíduos, representando desta forma 78% da área sem registro da espécie na sua fase adulta.
24. Relacionado à altura média registrada para a população adulta de *C. flexuosa* o valor levantado ficou de 3,30 m.
25. Observando as classes de altura da população adulta, registrou-se uma variação nas classes nos intervalos de 1,0 - 2,0 m a 6,1 - 7,0 m.

26. Assim, as classes de altura da população adulta de *C. flexuosa*, a que apresentou maior número de indivíduos foi classe II, indicando sete indivíduos com alturas entre 2,1-3,0 (m), seguida pela classe I (1,0-2,0 m) com quatro indivíduos e classe III (3,1-4,0 m) com três indivíduos.
27. O diâmetro médio registrado para a população adulta de *C. flexuosa* ficou representado com o valor de 5,61 cm.
28. Avaliando as classes de diâmetro dos indivíduos adultos de *C. flexuosa*, observou-se uma variação nas classes nos intervalos de 3,0 - 6,0 cm a 15,1 - 18,0 cm.
29. A classe de diâmetro que apresentou maior valor quantitativo de indivíduos adultos de *C. flexuosa* foi à Classe I com 16 indivíduos, representando 84,21% dos diâmetros entre (3,0-6,0 cm).

4. Recomendações

As recomendações formuladas são sugestões técnicas que poderão ser adotadas e utilizadas no manejo da espécie na execução de planos de recuperação de áreas ciliares degradadas de Caatinga.

1. Aplicar a técnica de isolamento da área garante a reversão do estado de degradação, contribuindo para a recuperação da area ciliar de Caatinga, a partir do processo de regeneração natural.
2. Considerando a estrutura e distribuição da população adulta e regenerante de *C. flexuosa*, no planejamento estratégico da recuperação de áreas degradadas, deve-se estar atento à dinâmica comportamental da espécie.
3. Para a escolha da *C. flexuosa* em projetos de recuperação de área degradadas devem ser observadas as características de adaptação da espécie a ambientes abertos de intensa luminosidade, e estrutura, apresentando caules finos, baixa estatura e lento desenvolvimento. Assim, a sucessão e desenvolvimento da *C. flexuosa*, em área de bacia, devem ser considerar as variáveis de tempo e espaço, e as condições climáticas entre períodos secos e chuvosos, combinado umidade e luminosidade intensa para estabelecimento da espécie, em áreas de mata ciliar de Caatinga.
4. Indivíduos adultos de *C. flexuosa*, utilizados como recurso forrageiro, recomenda-se realizar podas dos ramos, no período anterior a floração, de modo a não prejudicar a capacidade de resiliência e sucessão da planta contribuindo com o processo natural de regeneração.
5. A exploração da espécie para utilização da madeira, não é recomendada ou incentivada, pois sua estrutura caracteriza-se economicamente inviável. Com potencial a descoberto, pode gerar produtos e estudos, criando meios alternativos que poderão contribuir bastante para desenvolvimento econômico sustentável do Semiárido.
6. Manter a *C. flexuosa* nas margens de corpos d'água e fazer uso sustentável da

espécie podem garantir benefícios e forragem nutritiva para rebanhos de ruminantes em regime de confinamento.

7. Investimento econômico e produção de conhecimento sobre a dinâmica dos ecossistemas de Caatinga contribuem para superação de desafios, viabilizando ações, instrumentos e ferramentas técnicas, que possibilitam recuperar uma área impactada pela ação antrópica por regeneração natural.
8. A princípio de estratégia, sensibilizar a consciência das pessoas – através do processo educativo, da importância em manter e conservar a Caatinga, primando pela eficiência e uso sustentável dos recursos naturais disponíveis, sobretudo, hídrico e florestal – é fundamental, na integração ecológica e dinâmica de espécies em condições climáticas semiáridas.

5. Conclusão

Os dados registrados para os jovens regenerantes de *C. flexuosa* indicam uma boa distribuição na área, onde verificou-se sua presença em 68% do total de parcelas amostradas. A altura média registrada para os jovens regenerantes foi de 0,89 m e diâmetro médio de 1,02 cm. Esses valores evidenciam um desenvolvimento lento dos indivíduos regenerantes na área. Relacionado aos parâmetros fitossociológicos de densidade absoluta e frequência absoluta por classes de tamanho da regeneração natural, os maiores valores foram encontrados na Classe 1 e Classe 4 respectivamente. O maior percentual de indivíduos regenerantes foi identificado na classe de tamanho da regeneração que apresenta os menores valores de altura.

Relacionado aos indivíduos adultos tem-se que *C. flexuosa* ficou distribuído em 22% do total de parcelas amostrado. A altura média registrada para adultos foi de 3,30 m e diâmetro médio de 5,61 cm. Nos histogramas de frequência considerando as classes de altura e diâmetro, observou-se que a maioria dos indivíduos adultos são pequeno porte e com caules finos indicando um lento crescimento.

Portanto, os dados gerados neste trabalho sobre a estrutura de jovens regenerantes e adultos de *C. flexuosa* em áreas de mata ciliar degradada ofertam importantes subsídios para a definição de planos de gestão de recursos naturais em bacias hidrográficas no contexto do Semiárido brasileiro propiciando desta maneira o fortalecimento das ações voltadas para a conservação dos recursos hídricos e estando assim em aderência aos objetivos 6 e 15 dos ODS 2030.

REFERÊNCIAS

- AMÉRICO-PINHEIRO, J. H. P.; BENINI, S. M. **Bacias hidrográficas: fundamentos e aplicações**. 1. ed. Tupã-SP: ANAP, 2018. v. 1.
- BARBOSA, F. M. **Estudo do potencial de regeneração natural : uma análise da chuva de sementes e do estrato regenerante da vegetação ciliar na bacia hidrográfica do rio Taperoá, semiárido paraibano, Brasil**. 2008. 95 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - UFSCar, São Carlos- SP, 2008.
- BRASIL. **Código Florestal Lei nº: 12.651, de 25 de maio de 2012**. Brasil: Presidência da República Casa Civil, 2012.
- BRASIL. **Lei das Águas, Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997**. Brasil: Presidência da República Casa Civil, 1997.
- BRASIL. **Lei do Meio Ambiente, Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Brasil: Presidência da República Casa Civil, 1981.
- BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Brasil: Presidência da República Casa Civil, 1999.
- CARVALHO, J. N. DE. **Espécies nativas da caatinga para recuperação de áreas degradadas: prospecção, ecofisiologia da germinação e crescimento de plantas**. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção vegetal) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE, 2016.
- CARVALHO, R.; DAMASCENO-JUNIOR, G. A.; FARINACCIO, M. A. *Capparaceae* do chaco brasileiro. **Revista de Biologia Neotropical**. v. 13, n. 1, p. 8–19, 2016.
- CIENTEC. **Software Mata Nativa 2: Sistema para análise fitossociológica, elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas**. Viçosa, MG., 2006.
- COLLISCHONN, W.; TASSI, R. **Introduzindo Hidrologia**. v.5 ed. Rio Grande do Sul: IPH - UFRGS, 2008. v. 5.
- CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F. G. C. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas pra o futuro**. (Biodiversidade - Região Nordeste) – ed. Eletrônica. Brasília, DF: MMA, 2018.
- CORREIA, I. M. G.; SOUZA, B. H. de; MOURA, D. C.; SOUZA, Y. G. de. Mata ciliar, conservação e sustentabilidade, fundamentos da importância para o semiárido paraibano: estudo de caso no alto curso do Rio Paraíba. **Revista de Geociências do Nordeste**. v. 5, n. 2, p. 41–60, 2019.
- COSTA, J. G. da. **Avaliação estrutural do componente arbóreo-arbustivo em área de preservação permanente degradada em ecossistema ribeirinho intermitente no Cariri Paraibano**. 2020. 67 f. (Dissertação) Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão de Recursos Hídricos - PROFÁGUA – Centro de

Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé - PB, 2020. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/17698>. Acesso em: 15 de junho de 2022.

FRAGOSO, M. da G. L.; LACERDA, A. V. de; BARBOSA, F. M.; DORNELAS, C. S. M. Estudo da Vegetação Arbustiva e Arbórea em Ecossistema Ribeirinho Degradado no Cariri Ocidental da Paraíba, Brasil. **Conferencia de la Tierra – Paisajes, Suelos y Biodiversidad: Desafíos para un buen vivir**. Santiago/Chile, n. March ed. Universida, 2016.

GOMES, D. L. **Análise do componente arbustivo-arbóreo de quatro espécies da Caatinga com potencial forrageiro, em Delmiro Gouveia e Olho D'Água do Casado, Alagoas**. 2016. 106 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió- AL, 2016.

IBGE. Brasil em Síntese. 2010. **IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb.html>. Acesso em: 18 ago. 2021.

LACERDA, A. V. de. **Caracterização florística, fitossociológica e análise da relação entre a distribuição das espécies e a distância da margem de riachos intermitentes na bacia hidrográfica do rio Taperoá, semi-árido paraibano, Brasil**. 2007. 120 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - UFSCar, São Carlos- SP, 2007.

LACERDA, A. V. de; BARBOSA, F. M. Fitossociologia de Vegetação Arbustivo-Arbórea de uma Área Ribeirinha, Semiárido Paraibano, Brasil. **Gaia Scientia**. v. 12, n. 2, p. 34–43, 2018.

LACERDA, A. V. de; BARBOSA, F. M.; BARBOSA, M. R. de V. Estudo do Componente Arbustivo-arbóreo de Matas Ciliares na Bacia do Rio Taperoá, Semi-árido Paraibano: uma Perspectiva para a Sustentabilidade dos Recursos Naturais. **Oecologia Brasiliensis**. vol. 11, no. 03, p. 331–340, 2007.

LIMA, W. DE P. **Hidrologia Florestal Aplicada ao Manejo de Bacias Hidrográficas**. 2º ed. Piracicaba – São Paulo: USP, 2008.

MASCARENHAS, J. de C.; BELTRÃO, B. A.; JUNIOR, L. C. de S.; MORAIS, F. de; MENDES, V. A.; MIRANDA, J. L. F. de. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Serra Branca, estado da Paraíba**. CPRM. Recife-PE: CPRM/PRODEEM, 2005.

MOURA, D. C.; MARQUES, A. de L.; COSTA, C. R. G. da. **Representações geográficas do Semiárido brasileiro**. Saraiva. Campina Grande- PB: Saraiva, 2019.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. Toronto, Canadá: [s. n.], 1974.

NASCIMENTO, C. E. DE S. **A importância das matas ciliares: rio São Francisco**. 1º ed. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2001.

PEREZ-MARIN, A. M.; SANTOS, A. P. S. dos. **O Semiárido brasileiro: riquezas, diversidade e saberes**. Campina Grande, PB, p. 73, 2013.

RESENDE, A. S. DE; CHAER, G. M. **Manual para recuperação de áreas degradadas por extração de piçarra na Caatinga**. Seropédica, RJ: Embrapa Agrobiologia, 2010.

RODRIGUES, A. B. M.; GIULIATTI, N. M.; PEREIRA JÚNIOR, A. Aplicação de metodologias de recuperação de áreas degradadas nos biomas brasileiros. **Brazilian Applied Science Review**. v. 4, n. 1, p. 333–369, 2020.

SILVA, C. A. B. da. **Avaliação da chuva de sementes em área de mata ciliar degradada de um riacho intermitente no Semiárido Paraibano**. 2020. 67 f. (Dissertação) Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão de Recursos Hídricos - PROFÁGUA – Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé - PB, 2020. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/16656>. Acesso em: 16 de março de 2022.

SILVA, G. E. da. **Análise dos jovens regenerantes em área de mata ciliar de caatinga degradada em riacho intermitente no Cariri Paraibano**. 2020. 99 f. (Dissertação) Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão de Recursos Hídricos - PROFÁGUA – Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé - PB, 2020. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/16790>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2022.

SILVA, J. I. A. O. Reflexões teóricas acerca da “crise ambiental”: possibilidades de novas orientações para as políticas públicas ambientais. **Ciências Sociais Unisinos**. v. 52, n. 2, p. 205–213, 2016.

SOUZA, A. I. de; CASSUNDÉ, F. R.; JUNIOR, N. F. C.; BARBOSA, M. A. C. O Candeeiro Letrado: a produção científica brasileira em administração sobre o Semiárido. 2019. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE ESTUDOS ORGANIZACIONAIS [...]. **Anais**. Curitiba-PR: V CBEO - Curitiba, 2019. p. 1–16.

SOUZA, M. A. S. de. **Teor de umidade e perda de viabilidade de sementes de *Cynophalla flexuosa* (L) J. Presl (Feijão bravo)**. 2017. 1-50 f. (Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos-PB, 2017.

SUDENE. **Resolução nº 115 de 23 de novembro de 2017 - SUDENE. Diário Oficial da União**. Brasil: Conselho Deliberativo da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, 2017.