



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

ESPÉCIES VEGETAIS DO BIOMA CAATINGA COM POTENCIAL COMO BIOINDICADOR DA QUALIDADE AMBIENTAL

Sara Maria Gomes Pinheiro (1); Maria de Lourdes Almeida Gonçalves (2); Emerson Moreira Gonçalves (3); Soraya Giovanetti El Deir (4)

Universidade Federal Rural de Pernambuco, sara_gpinheiro@hotmail.com; emgtelecom@gmail.com; sorayageldeir@gmail.com; Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Pernambuco, lourdes.marig@hotmail.com.

1. INTRODUÇÃO

A Caatinga é um dos biomas brasileiros mais alterados pelas atividades humanas através dos séculos (MMA, s/d). Para Albuquerque et al. (2010) este encontram-se bastante modificado devido à substituição de vegetação nativa por áreas de cultivo e pastagens. Outros fatores impactantes são o desmatamento e as queimadas, práticas comuns para a preparação da terra com fins agropecuários, alterando o ambiente, provocando a diminuição da diversidade vegetal e animal.

A interferência antrópica no meio ambiente provoca alterações positivas ou negativas, que para a Resolução Conama 001 (1998) e Sánchez (2008) são compreendidas como impactos ambientais. Contudo, qualquer sistema natural possui a capacidade de estabilizar-se frente às perturbações impostas por fenômenos externos, caso estes não ultrapassem a resiliência processual, e que tenham seu fluxo interrompido. Entretanto, muitas dessas interferências não têm os efeitos instantaneamente perceptíveis, ou seja, apresentam consequências que se acumulam ao longo do tempo, despontando apenas depois de um determinado período. Isso, se tratando de impactos ambientais negativos, pode ter implicações imprevisíveis e dependendo do grau, irreversíveis.

Para Leitão e El-Deir (2009), as alterações que ocorrem no meio podem ser aparentes ou imperceptíveis aos sentidos humanos. No entanto, outras espécies são mais sensíveis a determinados parâmetros ambientais, servindo assim como bons indicadores das condições do meio, alterando processos fisiológicos, morfológicos ou etológicos. De acordo com Cutrim e Cutrim (2009) “a técnica da bioindicação consta justamente em utilizar as respostas de um sistema biológico qualquer a um agente estressor, como forma de se analisar sua ação e planejar formas de controle e monitoramento da recuperação da normalidade”

Diante desse contexto, o presente trabalho busca fazer uma análise baseada nos parâmetros sugeridos por Johnson et al. (1993) apud Neumann e El-Deir (2009) de três espécies vegetais do bioma caatinga, mais especificamente da região do semiárido nordestino, quanto a possível eficiência na bioindicação. Este artigo pode auxiliar no estabelecimento de estratégias de conservação ambiental, por meio do uso destas espécies como forma de monitorar a qualidade ambiental do meio e no estímulo de delineamento de unidades de conservação.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

2. METODOLOGIA

A pesquisa é de cunho descritivo e dedutivo. Para o desenvolvimento da mesma, realizou-se primeiramente um levantamento de dados secundários, através de pesquisas bibliográficas, artigos e *sites* buscando-se obter conhecimento acerca do tema em questão. A partir das pesquisas bibliográficas foram escolhidas três espécies vegetais com ocorrência em áreas de caatinga, mas especificamente no semiárido nordestino: *Amburana cearenses*, *Aspidosperma pyrifolium* e *Caesalpinia pyramidalis*. Através dos critérios propostos por Johnson et al. (1993) apud Leitão e El-Deir (2009) estas espécies foram analisadas com foco para a bioindicação ideal em campo e bioensaios. Para cada parâmetro atribuiu-se um peso, de acordo com o nível de importância para aquele fator: 1 - baixa relevância, 2 - média relevância e 3 - alta relevância (Quadro 1). A partir da somatória dos valores simples e multiplicados pelos pesos, se determinou empiricamente as espécies com potencial para bioindicador ideal em trabalhos laboratoriais e/ou em campo.

Quadro 1 – Pesos diferenciados para os parâmetros propostos por Johnson et al. (1993) apud Leitão e El-Deir (2009) em análise do bioindicador ideal para trabalhos laboratoriais ou em campo.

Parâmetros	Laboratório	Campo
Taxonomia bem definida	3	3
Facilmente reconhecido por não especialista	1	3
Distribuição geográfica	1	2
Ser abundante	1	1
Ter baixa variabilidade ecológica e gênica	2	2
Ter preferencialmente tamanho grande	1	2
Ter baixa mobilidade	2	3
Longo ciclo de vida	2	2
Características ecológicas bem definidas	3	3
Ter possibilidade de uso em estudos de laboratório	3	1

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A bioindicação pode ser um processo auxiliar na identificação de alterações ambientais de fundo antrópico ou decorrentes de modificações ecossistemas locais ou globais. Especialmente perante as mudanças climáticas, que estão tornando o semiárido um ambiente com níveis hídricos ainda mais baixos, o acompanhamento sistemático das condições edafoclimáticas e pluviométricas se faz necessário, para melhor compreensão do processo de adaptação ou não que está em curso





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

neste bioma.

A espécie *Amburana cearensis* é de porte arbóreo, conhecida popularmente como amburana-de-cheiro, cumaru e cerejeira (Loureiro et al., 2013). De acordo com o Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais (2008), essa espécie, no Brasil, está presente na região semiárida, ocupando áreas consideráveis de todos os estados do Nordeste brasileiro e se estende até Minas Gerais, abrangendo cerca de um milhão de km². Leite (2005) apud Almeida et al. (2010) afirma que “as principais informações sobre a espécie são escassas e dispersas, particularmente sobre sua biologia e ecologia, visto que ainda não é uma espécie domesticada e sua extração é quase que exclusivamente extrativista”. Observou-se que empiricamente esta espécie é mais eficiente para a bioindicação em campo do que em laboratório, tendo destaque a taxonomia bem definida, ter baixa mobilidade especialmente (Tabela 1).

Tabela 1. Análise da espécie *Amburana cearenses* para o estabelecimento desta como bioindicador ideal para trabalhos laboratoriais e/ou em campo.

Parâmetros	Nota	Laboratório	Campo
Taxonomia bem definida	3	9	9
Facilmente reconhecido por não especialista	2	2	6
Distribuição geográfica	3	3	6
Ser abundante	3	3	3
Ter baixa variabilidade ecológica e gênica	2	4	4
Ter preferencialmente tamanho grande	3	3	6
Ter baixa mobilidade	3	6	9
Longo ciclo de vida	3	6	6
Características ecológicas bem definidas	2	6	6
Ter possibilidade de uso em estudos de laboratório	2	9	2
Total		51	57

Dentre as espécies de importância ecológica e madeireira da Caatinga, têm-se *Aspidosperma pyrifolium* Mart. como uma espécie de destaque. Conhecida como pereiro, compõe a vegetação média e aberta típica deste bioma (ALVES, 2009). Azevedo (2013) ressalta que a germinação de sementes pode ocorrer mesmo se submetidas a estresse hídrico abiótico, face apresentar adaptações fisiológicas às altas temperaturas e a períodos de estiagem, facilitando a sobrevivência e reprodução em ambientes semiárido. Maia et al. (2004) apud Azevedo (2013) afirma que esta é uma planta tipicamente xerófita, capaz de adaptar-se a todos os tipos de textura e profundidades do solo, desenvolvendo-se em condições encharcadas ou nos locais mais secos difíceis de sobreviver. A análise para a bioindicação demonstrou que esta apresenta características de destaque para o trabalho em campo, como a taxonomia e características ecológicas bem definidas, assim como ter baixa mobilidade. Também se apresenta propícia para estudos em laboratório (Tabela 2).





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Tabela 2. Análise da espécie *Aspidosperma pyrifolium* para o estabelecimento desta como bioindicador ideal para trabalhos laboratoriais e/ou em campo.

Parâmetros	Nota	Laboratório	Campo
Taxonomia bem definida	3	9	9
Facilmente reconhecido por não especialista	2	2	6
Distribuição geográfica	3	3	6
Ser abundante	3	3	3
Ter baixa variabilidade ecológica e gênica	2	4	4
Ter preferencialmente tamanho grande	3	3	6
Ter baixa mobilidade	3	6	9
Longo ciclo de vida	3	6	6
Características ecológicas bem definidas	3	9	9
Ter possibilidade de uso em estudos de laboratório	2	9	2
Total		54	60

Para Figueiredo (2010), a *Caesalpinia pyramidalis* Tul. também conhecida popularmente como catingueira, é considerada uma espécie endêmica do bioma Caatinga, possuindo uma ampla dispersão no Nordeste brasileiro, sendo presente nos Estados de Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Apresenta porte arbóreo, variando de 4 a 10 metros de altura. Esta pode ser encontrada em diversas associações vegetais, se desenvolvendo em áreas de várzeas úmidas e mais singelamente em sítios pedregosos e secos, retratando estas condições adversas no seu porte menor. Algumas pesquisas (RODAL et al., 2008) afirmam que é uma das espécies vegetais arbóreas mais distribuídas no bioma Caatinga. Fabricante et al. (2009) concluiu que, em estudo na caatinga da região do Seridó nordestino, essa espécie exibe características ecológicas de adaptação a ambientes xéricos e degradados, ou seja, ambiente pouco produtivo, indicando dessa maneira um alto índice de facilidade na inserção como lavoura xerófila, o que permite, portanto um sucesso em cultivos no semiárido. Face à análise do potencial de bioindicação, observou-se que apresenta como pontos focais para o trabalho em campo ter taxonomia bem definida, baixa mobilidade e características ecológicas bem definidas, o que facilita o seu uso em observações *in locu* (Tabela 3).

Tabela 3. Análise da espécie *Caesalpinia pyramidalis* para o estabelecimento desta como bioindicador ideal para trabalhos laboratoriais e/ou em campo.

Parâmetros	Nota	Laboratório	Campo
Taxonomia bem definida	3	9	9
Facilmente reconhecido por não especialista	2	2	6
Distribuição geográfica	3	3	6





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Ser abundante	3	3	3
Ter baixa variabilidade ecológica e gênica	2	4	4
Ter preferencialmente tamanho grande	3	3	6
Ter baixa mobilidade	3	6	9
Longo ciclo de vida	3	6	6
Características ecológicas bem definidas	3	9	9
Ter possibilidade de uso em estudos de laboratório	2	9	2
Total		54	60

Por meio de análise global, face serem espécies vegetais, algumas características que facilitam a bioindicação em estudos de campo já eram esperadas, como a baixa mobilidade. Entretanto, estudos mais aprofundados devem ter lugar para denotar maior conhecimento fisiológico, vislumbrando assim uma bioindicação mais específica de algum parâmetro ambiental em particular, auxiliando desta maneira na gestão ambiental da caatinga e na determinação de estratégias de conservação ecossistêmica.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de bioindicadores para avaliar a qualidade de um determinado ambiente pode ser muito eficiente além de muito vantajosa, visto que, a partir da resposta do indivíduo a perturbação imposta. A partir dos parâmetros usados, observou-se que as espécies *Amburana cearenses*, *Aspidosperma pyriformium* e *Caesalpinia pyramidalis* podem ser usadas para trabalhos em campo e em laboratório, face a características específicas destas, destacando sua baixa mobilidade, taxonomia e características fisiológicas bem definidas. Recomenda-se que estudos mais aprofundados devem ter lugar para denotar maior conhecimento fisiológico, vislumbrando assim uma bioindicação mais específica de algum parâmetro ambiental em particular, auxiliando desta maneira na gestão ambiental da caatinga e na determinação de estratégias de conservação ecossistêmica.

4. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. et al. **Caatinga Biodiversidade e Qualidade de Vida**. Recife, PE: UFRPE, 2010.

ALMEIDA, J. R. G. S, et al. *Amburana cearensis* – uma revisão química e farmacológica. *Scientia plena*, v. 6, n. 11. 2010. Disponível: < <https://ri.ufs.br/bitstream/123456789/587/1/AmburanaCearensisRevisao.pdf>>. Acessado em: 9 jul. 2015.

ALVES, J, J, A. Caatinga do cariri paraibano. **Geonomos**, v. 17, n. 1, p. 19-25, 2009. Disponível em: < http://www.igc.ufmg.br/geonomos/PDFs/17_1_19_25_Alves.pdf> Acessado em: 10. Jul. 2015.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

AZEVEDO, C. F. Germinação de sementes de *aspidosperma pyrifolium mart.* submetidas a estresses abióticos. In: I WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 2013, Campina Grande. Anais... Campina Grande, 2013 p, 1-5.

CUTRIM, A, C, G, A; CUTRIM, M, V, J; Microalgas como bioindicadores da qualidade das águas. In: NEUMANN-LEITÃO, S.; EL-DEIR, S. G. (Org.). *Bioindicadores da Qualidade Ambiental*, Recife: Instituto Pró Cidadania, 2009. p. 93-106.

FABRICANTE, J, R. et al. Análise populacional de *Caesalpinia pyramidalis Tul. (Fabaceae Lindl.)* na caatinga da região do Seridó nordestino. *Rev. Bras. Bioci*, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 285-290, 2009. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1188>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

FIGUEIREDO, J.M. *Revegetação de áreas antropizadas da Caatinga com espécies nativas*. 2010. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos.

IPEF. Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais. Disponível em < <http://www.ipef.br/identificacao/amburana.cearensis.asp>> Acessado em 2. jun. 2015.

LOIOLA, M, I, B, et al. **Caatinga: Vegetação do semiárido brasileiro**. Revista online da Sociedade Portuguesa de Ecologia. n 4. Jan-Abr. 2012. Disponível em: < http://speco.fc.ul.pt/revistaecologia_4_art_8_1.pdf> Acessado em: 9. Jul. 2015

LOUREIRO, M, B, et al. Aspectos morfoanatômicos e fisiológicos de sementes e plântulas de *amburana cearensis (fr. all.) a.c. smith (leguminosae – papilionoideae)*. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 37, n. 4, p.679-689, 2013. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v37n4/11.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2015

MMA. **Pressões antrópicas atuais e futuras no bioma caatinga**. (s/d). Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/parte4_2caa.pdf>. Acessado em: 2 jun. 2015.

NEUMANN - LEITÃO, S.; EL-DEIR, S.G. O uso de Bioindicadores no monitoramento da Qualidade ambiental. In: NEUMANN-LEITÃO, S; EL-DEIR, S. G. (Org.) **Bioindicadores da Qualidade Ambiental**.. Recife, Instituto Pró Cidadania. p. 19-49.

RODAL, M.J.N, et al. Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trecho de vegetação de Caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 192-205, 2008. Disponível em:< http://speco.fc.ul.pt/revistaecologia_4_art_8_1.pdf> Acessado em: 15. Jul. 2015

SANCHEZ, L, E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de textos, 2008. p 495.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

