

## **SERVIÇOS DA ENGENHARIA FLORESTAL NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA OBRA DA BARRAGEM RETIRO**

ITARAGIL VENÂNCIO MARINHO<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Eng. Florestal, Mestre, SEIRHMACT – EMATER, João Pessoa-PB. E-mail: itaragil@serhmact.pb.gov.br

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016  
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

**RESUMO:** Este trabalho teve por objetivo geral contribuir para ampliar o nível de conhecimento das atribuições dos Engenheiros Florestais, e objetivo específico de apresentar os resultados do inventário florestal do estrato arbustivo arbóreo na área da Barragem Retiro, no município de Cuité, Estado da Paraíba, Brasil. Foi executado o inventário florestal em uma área de 366,66 hectares com amostragem de 10.000 m<sup>2</sup> do estrato arbustivo arbóreo na área destinada à barragem, e estimados os parâmetros fitossociológicos e os índices de diversidade ecológica da população amostrada. Foram mensurados 1.737 indivíduos pertencentes a 14 famílias, 29 gêneros, e 32 espécies, e calculado um índice de diversidade de 2,45 com uma dominância de 0,87. Os resultados podem ser utilizados nos estudos de impacto ambiental para licenciamento da Barragem Retiro, servindo de base para o conhecimento da composição florística e organização comunitária da vegetação, fornecendo subsídios para elaboração de planos e programas de monitoramento e restauração florestal demonstrando, com isso, a importância da valorização das atribuições profissionais da Engenharia Florestal.

**PALAVRAS-CHAVE:** atribuição profissional, inventário florestal, fitossociologia.

### **FOREST ENGINEERING SERVICES IN ENVIRONMENTAL LICENSING IN RETIRO DAM WORK**

**ABSTRACT:** This work was overall objective is to contribute to increase the level of knowledge of the competences of Forest Engineers, and specific objective of presenting the results of forest inventory of the shrubby tree stratum in the area of Retiro Dam in the municipality of Cuité, State of Paraíba, Brazil. Was executed the forest inventory in an area of 366.66 hectares with sampling of 10,000 m<sup>2</sup> of shrubby tree stratum in the area intended for the dam, and estimated the phytosociology and ecological diversity indices of the sampled population. Were measured 1,737 individuals belonging to 14 families, 29 genera and 32 species, and calculated a diversity index of 2.45 with a dominance of 0.87. The results can be used in environmental impact studies for licensing Retiro Dam, providing the basis for the knowledge of the floristic composition and community organization of the vegetation, providing subsidies for the preparation of plans and monitoring programs and forest restoration demonstrating with therefore, the importance of valuing the professional competences of Forest Engineering.

**KEYWORDS:** professional competence, forest inventory, phytosociology.

### **INTRODUÇÃO**

O licenciamento ambiental é considerado um procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental (TCU, 2007).

Devido à necessidade de estudos no processo de licenciamento ambiental que deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados, conforme disposto no Artigo 11 da Resolução Conama nº 237 (Conama, 1997), o que já era exigido desde a publicação da Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986 (Conama, 1986), os profissionais da Engenharia e da Agronomia, cujas áreas de atuação e atribuições foram definidas na legislação federal consolidada na Resolução do

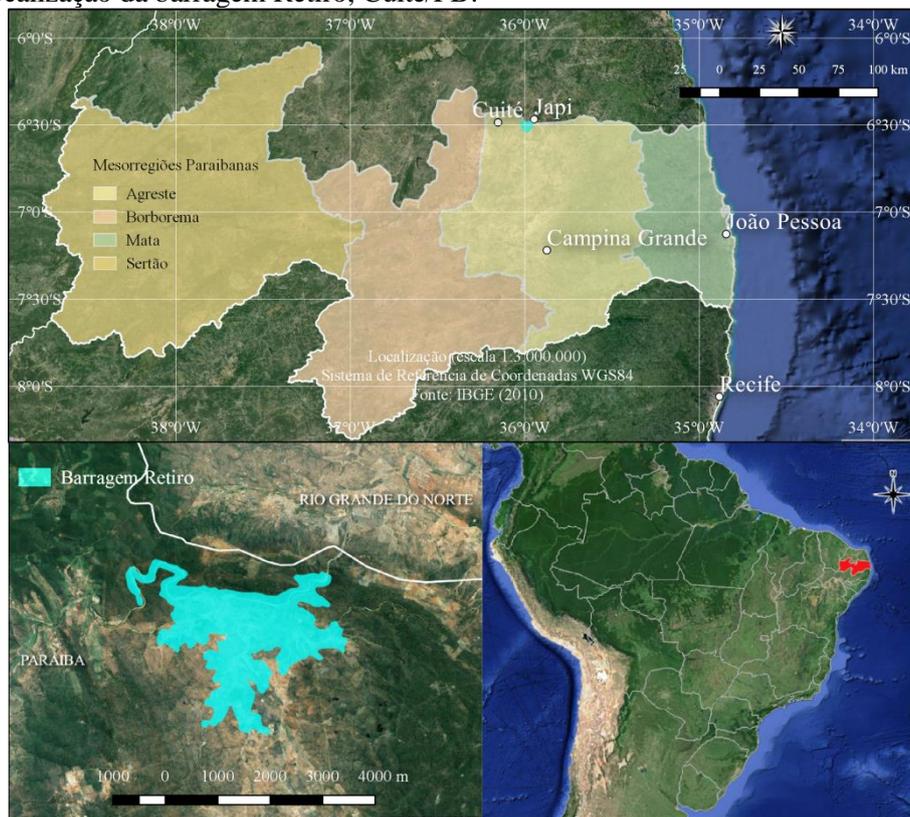
Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – Confea nº 1.048, de 14 de agosto de 2013 (Confea, 2013), podem exercer suas funções profissionais para atender à crescente demanda por estudos ambientais necessários ao licenciamento dos empreendimentos/obras de engenharia, e até compor os quadros dos órgãos de licenciamento ambiental (MMA, 2009), incluindo os Engenheiros Florestais, na forma do Artigo 16 do Decreto-Lei nº 8.620, de 1946 de 24 de dezembro de 1946 (Brasil, 1946), habilitados à elaboração de estudos específicos necessários ao licenciamento ambiental, como o Estudo de Impacto Ambiental (Conama, 1986), onde esses profissionais podem colaborar com a elaboração de inventários florestais nas áreas onde serão locadas as obras de engenharia.

Com objetivo geral de contribuir para ampliar o nível de conhecimento das atribuições dos Engenheiros Florestais, o objetivo específico deste trabalho foi apresentar os resultados do inventário florestal do estrato arbustivo arbóreo na área definida para a Barragem Retiro, no município de Cuité, Estado da Paraíba, Brasil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O inventário florestal foi realizado na área projetada da Barragem Retiro, no município de Cuité, no Agreste Paraibano (Figura 1). A barragem prevê o barramento do Rio Japi, na bacia hidrográfica do Rio Jacu, próximo à divisa com o Estado do Rio Grande do Norte pelo município de Japi, às coordenadas geográficas  $-6^{\circ}29'27,19''$  e  $-35^{\circ}58'0,5,41''$ , e coordenadas UTM 9.281.569,28 m (N) e 171.676,07 m (E), altitude 365,08 m (Sirgas 2000, MC -33).

Figura 1. Localização da barragem Retiro, Cuité/PB.

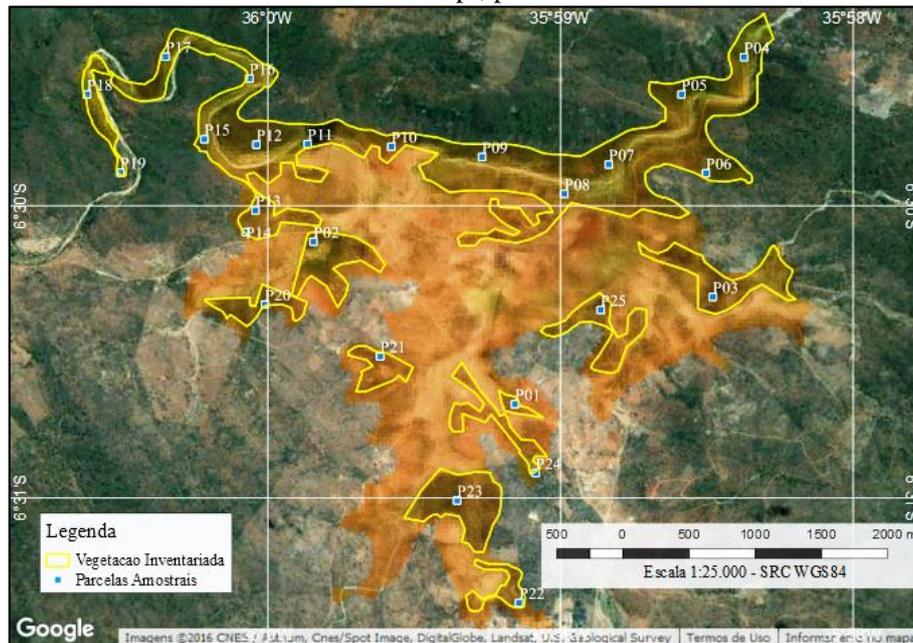


Fonte: Ibge (2010); Qgis (2015).

Após estimar a área da bacia hidráulica definida pela cota máxima de acumulação (360) do projeto da barragem (Seirhmact, 2015) com extração de curvas de nível obtidas de um Modelo Digital de Elevação (MDE) do terreno elaborado a partir das informações do Projeto Topodata (Inpe, 2015) no Qgis (2015), foi definida a área de inventário florestal com auxílio de imagens *GeoTIFF* (referência espacial geográfica WGS84) do satélite *Landsat8* sensor *OLI* (Usgs, 2015), de 07 de agosto de 2014, cena 215-64, sendo realizado um recorte do arquivo *raster* e extração de polígonos definidores das áreas de floresta (Figura 2), comparados às imagens disponíveis pelo *Google Maps – Satellite* ativadas através da ferramenta *OpenLayers plugin* no Qgis, e posteriores observações de campo.

O inventário florestal (registrado no Crea da Paraíba sob ART nº PB20160067411) foi realizado com disposição de 25 parcelas quadradas de 20 m x 20 m, onde foram mensuradas e anotadas as Circunferências a Altura do Peito (CAP, obtida com fita milimétrica) de todos os indivíduos arbustivos e arbóreos identificados no interior das parcelas com CAP  $\geq$  6 cm. As espécies dos indivíduos foram identificadas a partir dos nomes populares regionais registrados e reconhecimento dos aspectos dendrológicos e de material botânico (quando disponível), sendo os nomes científicos obtidos no banco de dados do Programa Re flora (Instituto, 2015) e da Rede *speciesLink* (2015), confirmada em *The Plant List* (2015), adotado o sistema de classificação APG III (Stevens, 2015) para a relação de famílias botânicas.

Figura 2. Local destinado ao barramento do Rio Japi, próximo à divisa Paraíba e Rio Grande do Norte.



Fonte: Usgs (2015); Qgis (2015).

Análises fitossociológicas foram realizadas com estimativas da estrutura horizontal (densidade, frequência, dominância, e índices do valor de importância de cada espécie), e de diversidade ecológica da população, calculada com base na distribuição dos indivíduos em espécies, segundo os índices de *Shannon-Weaver* ( $H'$ ) e dominância de *Simpson* ( $S'$ ) (Felfili e Rezende, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O inventário florestal abrangeu uma área total de 316,66 ha com amostragem em 10.000 m<sup>2</sup>, onde foram mensurados 1.737 indivíduos pertencentes a 14 famílias, 29 gêneros, e 32 espécies (Tabela 1), com ocorrência de uma espécie exótica ao ambiente (*Prosopis juliflora*) com pouca expressão no ambiente e limitada a pequenas áreas provavelmente cultivadas, e duas cactáceas nativas (*Pilosocereus gounellei* e *Pilosocereus pachycladus*) enquadradas no estrato florestal.

As famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae, Euphorbiaceae, e Anacardiaceae. *Mimosa tenuiflora*, *Croton sonderianus*, e *Poincianella pyramidalis*, foram as espécies com maior número de indivíduos amostrados, com 27,17%, 16,75%, e 11,23% do total (respectivamente), sendo também as espécies com maiores valores de importância fitossociológica.

Foi calculado um índice de diversidade ( $H'$ ) de 2,45, com uma dominância ( $S'$ ) de 0,87. Os valores de diversidade para áreas de Caatinga variam de 1,5 a 3,0 segundo Sampaio (2010), sendo estimado um índice próximo ao limite superior indicado.

Há uma demanda crescente nos órgãos de licenciamento ambiental em exigir estudos que promovam um maior conhecimento da biodiversidade e dos processos ecológicos nos locais onde as obras de Engenharia são locadas, e os serviços da Engenharia Florestal podem naturalmente dar respostas concisas a essas demandas, como se demonstra neste trabalho, onde o inventário florestal possibilitou conhecer a estrutura ecológica da floresta na área destinada à Barragem Retiro.

Tabela 1. Relação florística das famílias/espécies dos indivíduos encontrados na área de estudo, e parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies

Famílias/Espécies	DA	DR	FR	DoR	IVI
Anacardiaceae					
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	33	1,90	3,64	3,68	3,07
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	86	4,95	7,27	5,60	5,94
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	5	0,29	2,27	4,46	2,34
Apocynaceae					
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	85	4,89	5,45	4,55	4,97
Burseraceae					
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	38	2,19	2,73	10,11	5,01
Cactaceae					
<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.Weber ex K.Schum.) Byles & G.D.Rowley	2	0,12	0,45	0,24	0,27
<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter	36	2,07	2,73	9,98	4,93
Capparaceae					
<i>Colicodendron yco</i> Mart.	3	0,17	0,91	0,05	0,38
<i>Cynophalla hastata</i> (Jacq.) J.Presl	16	0,92	5,91	1,32	2,72
Combretaceae					
<i>Combretum laxum</i> Jacq.	10	0,58	0,45	0,11	0,38
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	1	0,06	0,45	0,01	0,17
Euphorbiaceae					
<i>Croton sonderianus</i> Müll.Arg.	291	16,75	10,00	3,21	9,99
<i>Euphorbia phosphorea</i> Mart.	10	0,58	1,36	0,37	0,77
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	55	3,17	6,82	1,32	3,77
<i>Manihot carthaginensis</i> subsp. <i>glaziovii</i> (Müll.Arg.)Allem	45	2,59	3,18	1,96	2,58
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	13	0,75	2,27	0,57	1,20
Fabaceae					
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	125	7,20	3,64	2,41	4,41
<i>Caesalpinia ferrea</i> C.Mart.	7	0,40	1,36	0,36	0,71
<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	1	0,06	0,45	0,05	0,19
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	3	0,17	0,91	2,95	1,34
<i>Mimosa adenophylla</i> Taub.	6	0,35	1,82	0,63	0,93
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	472	27,17	9,09	24,20	20,16
<i>Parapiptadenia zehntneri</i> (Harms)M.P.Lima & H.C.Lima	3	0,17	1,36	0,22	0,58
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	135	7,77	7,73	5,08	6,86
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L. P. Queiroz	195	11,23	9,55	13,72	11,50
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	25	1,44	2,73	2,03	2,06
Lauraceae					
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	11	0,63	0,45	0,14	0,41
Malvaceae					
<i>Pseudobombax simplicifolium</i> A. Robyns	1	0,06	0,45	0,18	0,23
Myrtaceae					
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	9	0,52	1,82	0,12	0,82
Nyctaginaceae					
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schmidt) Lundell	2	0,12	0,45	0,03	0,20
Rhamnaceae					
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	8	0,46	1,82	0,30	0,86
Sapotaceae					
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	5	0,29	0,45	0,05	0,26

Onde: DA = Densidade Absoluta; DR = Densidade Relativa; FR = Frequência Relativa; DoR = Dominância Relativa; e IVI = Índice de Valor de Importância.

## CONCLUSÃO

Os resultados do inventário florestal realizado podem ser utilizados nos estudos do licenciamento ambiental da Barragem Retiro, servindo de base para o conhecimento da composição florística e organização comunitária da vegetação arbustiva arbórea da área, fornecendo subsídios para o conhecimento da situação encontrada no ambiente antes da implantação do empreendimento, e para elaboração de planos e programas de monitoramento e restauração florestal demonstrando, com isso, a importância da valorização das atribuições profissionais da Engenharia Florestal.

## AGRADECIMENTOS

À Seirhmact pela oportunidade e à sua equipe de meio ambiente pela ajuda no inventário, e à Squadrium construtora pelo apoio em campo.

## REFERÊNCIAS

- Brasil. Decreto-Lei nº. 8.620, de 10 de janeiro de 1946. Diário Oficial da União. Brasília: Imprensa Nacional, 1946, D. O. U. de 10 de janeiro de 1946.
- Conama. Resolução nº. 001, de 23 de janeiro de 1986. Diário Oficial da União. Brasília: Imprensa Nacional, 1986, D. O. U. de 17 de fevereiro de 1986.
- \_\_\_\_\_. Resolução nº. 237, de 19 de dezembro de 1997. Diário Oficial da União. Brasília: Imprensa Nacional, 1997, D. O. U. de 22 de dezembro de 1997. p. 30841-30843.
- Confea. Resolução nº 1.048, de 14 de agosto de 2013. Diário Oficial da União. Brasília: Imprensa Nacional, 2013, D. O. U. de 19 de agosto de 2013. p. 149. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=19/08/2013&jornal=1&pagina=149&totalArquivos=152>. Acesso em: 27 abr. 2016.
- Felfili, J. M.; Rezende, R. P. Conceitos e Métodos em Fitossociologia. Brasília: UnB, Departamento de Engenharia Florestal, 2003. 68 p. (Comunicações Técnicas Florestais)
- Ibge. Malha digital municipal de 2010. Rio de Janeiro: IBGE Geociências, 2013. Disponível em: [ftp://geoftp.ibge.gov.br/malhas\\_digitais/municipio\\_2010/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/malhas_digitais/municipio_2010/). Acesso em: 30 de março de 2015.
- Inpe. Topodata: Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil. São José dos Campos: INPE, 2015. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>>. Acesso em 10 julho 2015.
- Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Programa Re flora: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Rio de Janeiro, 2015. Portal: <http://reflora.jbrj.gov.br>. Acesso: 18 setembro 2015.
- MMA. Caderno de licenciamento ambiental. Programa Nacional de Capacitação de gestores ambientais: licenciamento ambiental. Brasília: MMA, 2009. 90 p. Disponível em: [www.mma.gov.br/estruturas/dai\\_pnc/\\_arquivos/pnc\\_caderno\\_licenciamento\\_ambiental\\_01\\_76.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/dai_pnc/_arquivos/pnc_caderno_licenciamento_ambiental_01_76.pdf). Acesso: 25 abril 2016.
- Qgis. Versão 2.10.1 – Pisa. Essen, 2015. Disponível: [www.qgisbrasil.org](http://www.qgisbrasil.org). Acesso: 06 agosto 2015.
- Rede *speciesLink*. Campinas: CRIA, 2015. Portal: [www.splink.org.br](http://www.splink.org.br). Acesso: 18 setembro 2015.
- Sampaio, E. V. S. B. Características e Potencialidades. In: Gariglio, M. A. et al.(orgs.). Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga. cap. 1, Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 368 p.
- Seirhmact. Readequação do Projeto Executivo da Barragem Retiro, município de Cuité, Paraíba. João Pessoa: Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente, e da Ciência e Tecnologia/Squadrium Construtora/CEC Eng<sup>a</sup>. e Consultoria S/S, 2015. Relatório nº 05/05: Relatório Final da Readequação do Projeto Executivo.
- Stevens, P. F. Angiosperm Phylogeny Website. v. 13, 2015. Portal: [www.mobot.org/mobot/research/apweb/welcome.html](http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/welcome.html). Acesso: 20 outubro 2015.
- TCU. Cartilha de licenciamento ambiental. Brasília: TCU, 4ª Secretaria de Controle Externo, 2007, 2ª ed. 83 p.
- The Plant List. v. 1.1, 2013. Portal: [www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org). Acesso: 20 outubro 2015.
- Usgs. LandsatLook Viewer. U.S. Geological Survey: 2015. Disponível: [landsatlook.usgs.gov/viewer.html](http://landsatlook.usgs.gov/viewer.html). Acesso: 17 agosto 2015.