



Análise da estrutura de uma área em processo de recuperação contendo o modelo de Indução e condução da regeneração natural, na barragem do Rio Siriji, Vicência – PE.

David Fagner de Souza e Lira^{1*}, Luiz Carlos Marangon², Gabriel Paes Marangon³, Emanuel Araújo Silva², Régis Villanova Longhi³

RESUMO: O objetivo foi avaliar o modelo de recuperação florestal utilizado na implantação da vegetação ciliar no módulo 1 da barragem do Rio Siriji, em Vicência, Pernambuco. Foram lançadas 20 unidades amostrais que contêm o modelo de Indução e condução da regeneração natural, contendo 10,0 x 10,0 m (100 m²) distanciadas de forma sistemática 20,0 m entre si. Foram amostrados 774 indivíduos, pertencentes a 17 famílias botânicas, 20 gêneros e 22 espécies arbóreas. A família Fabaceae obteve maior representatividade em número de espécies (4), seguida da Família Mimosaceae (3), Myrtaceae e Sapindaceae com 2 espécies cada. A maioria das espécies foi classificada como sendo de início de sucessão (pioneira + secundária inicial). O índice de diversidade de Shannon - Wiener, no fragmento estudado, foi de 2,49 nats/indivíduos. Os melhores desempenhos em termos de VI das espécies foram: *Acacia paniculata*, *Cupania revoluta*, *Coccoloba mollis*. A espécie *Acácia panicula*, foi destaque no levantamento de dados e pode ser indicada para recuperação de áreas. O desenvolvimento da área passa por um estágio evolutivo de sucessão e as respostas à recuperação de maneira mais expressa neste modelo em relação ao recobrimento uniforme da área oferecendo de certa forma suporte para o aparecimento de novas espécies.

Analysis of the structure of an area in recovery process containing the model of induction and conduction of natural regeneration in the Siriji River Dam, Vicência-PE.

ABSTRACT: The objective was to evaluate the forest recovery model used in the deployment of the vegetation at the module 1 of the Siriji River Dam, in Vicência, Pernambuco. 20 sampling units were launched that contains the model of induction and conduction of natural regeneration, containing 10.0 x 10.0 m (100 m²) spaced consistently 20.0 m among themselves. Were sampled 774 individuals, belonging to 17 botanical families, 22 genera and 20 tree species. The family Fabaceae obtained greater representativeness in number of species (4), followed by Family Mimosaceae (3), Myrtaceae and Sapindaceae with 2 species each. Most of the species has been classified as being of early succession (pioneer + initial secondary). The index of Shannon-Wiener diversity, in the fragment studied was 2.49 nats/individuals. The best performances in terms of the species were: *Acacia paniculata*, *Cupania revoluta*, *Coccoloba mollis*. The species *Acacia paniculata*, was featured in the survey data and can be marked for recovery. The development of the area goes through an evolutionary stage of succession and the responses to recovery more expressed in this model compared to the uniform coating of the area offering in a way to support the emergence of new species.

INTRODUÇÃO

Em ecologia, a resiliência está relacionada com a capacidade do ecossistema em manter ou retornar às suas condições originais após um distúrbio provocado por forças naturais ou pela ação humana, ou seja, os impactos antropogênicos.

No mundo grandes extensões de floresta foram devastadas em decorrência do avanço das fronteiras agrícolas e do intensificado processo de urbanização. No Brasil, os sucessivos ciclos econômicos - a produção da cana de açúcar, a busca por ouro, o cultivo do café e a pecuária - foram os principais

responsáveis pela supressão e degradação das florestas nativas (SANTOS et al., 2008).

Um dos principais fatores para o desenvolvimento humano e sua sobrevivência é o acesso a água potável em grandes quantidades, presente em lagos, rios e nos barramentos artificiais represas, açudes e barragens.

O ponto importante a ser considerado como causa direta ou indireta da perda de biodiversidade é a ação humana. As atividades humanas, na maioria dos lugares têm sido mais prejudiciais aos

Aceito para publicação em 07/04/2017

¹Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

²Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

³Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

*E-mail: liradfs@gmail.com

ecossistemas do que as catástrofes naturais. A perda de habitat provocada pelo homem, em grande parte promovida pela agricultura comercial em larga escala é uma das maiores ameaças para 85% das 1.256 espécies de plantas e animais ameaçadas (GALINDO-LEAL, CÂMARA, 2005).

Muitas cidades desenvolveram-se às margens dos rios, em períodos anteriores a preocupações com a preservação florestal desses locais, acentuando problemas como as enchentes e a poluição da água (VENANCIO et al., 2010).

A importância da existência de florestas ao longo dos rios e ao redor de lagos e reservatórios fundamenta-se no amplo espectro de benefícios que este tipo de vegetação traz ao ecossistema, exercendo função protetora sobre os recursos naturais bióticos e/ou abióticos.

A perda de formações florestais no entorno de corpos d'água tem sido motivo de preocupação nas últimas décadas, pois estas garantem a estabilidade das áreas que margeiam os rios, evitando o assoreamento de reservatórios, a erosão e o empobrecimento do solo, que, por sua vez, ocasionam redução da biodiversidade local (CARRENHO et al., 2001).

Termos como restauração, reabilitação, recuperação, regeneração, revegetação, recomposição, entre outros, tem sido utilizados para definir as ações que são aplicadas para reverter as diferentes situações de degradação ambiental a que os ecossistemas florestais estão submetidos.

A regeneração natural é a maneira mais antiga e natural de renovação de uma floresta. Todas as espécies arbóreas possuem mecanismos que permitem sua perpetuação no sistema natural. A regeneração natural é elemento de extrema importância na evolução de uma espécie arbórea, e está intimamente correlacionada com os fatores bióticos e abióticos em que a espécie se desenvolveu (SEITZ, JANKOVSKI, 1998).

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o modelo de recuperação florestal utilizado na implantação da vegetação ciliar na barragem do Rio Siriji, em Vicência, Pernambuco. Além de avaliar a diversidade e a composição fitossociológica na área onde foi utilizada a regeneração natural como modelo de recuperação da vegetação ciliar, avaliar o comportamento das espécies presentes na vegetação ciliar da área, indicar espécies capazes de recuperar áreas degradadas em condições ambientais semelhantes a área trabalhada, como também, gerar conhecimentos com vistas a subsidiar ações de recuperação e conservação de matas ciliares.

MATERIAL E MÉTODOS

Área da estudo

O estudo foi desenvolvido no módulo 1 de uma área reflorestada pelo governo do estado de Pernambuco, do modelo de indução e condução da regeneração natural que está situado na margem esquerda do reservatório do Siriji, bacia do Rio Goiana, no município de Vicência, PE (Figura 1) após 5 anos da intervenção do projeto de recuperação florestal. A área está inserida na unidade geoambiental do Planalto da Borborema e é formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros. Localizada na mesorregião Mata e na Microrregião Mata Setentrional do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Timbaúba e Macaparana, a sul com Limoeiro e Buenos Aires, a leste com Aliança, e a oeste com São Vicente Férrer e Bom Jardim. A área municipal ocupa 249,2 km² e representa 0,25% do Estado de Pernambuco. O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados. Com respeito à fertilidade dos solos é bastante variada, com certa predominância de média para alta (PROMATA, 2007).

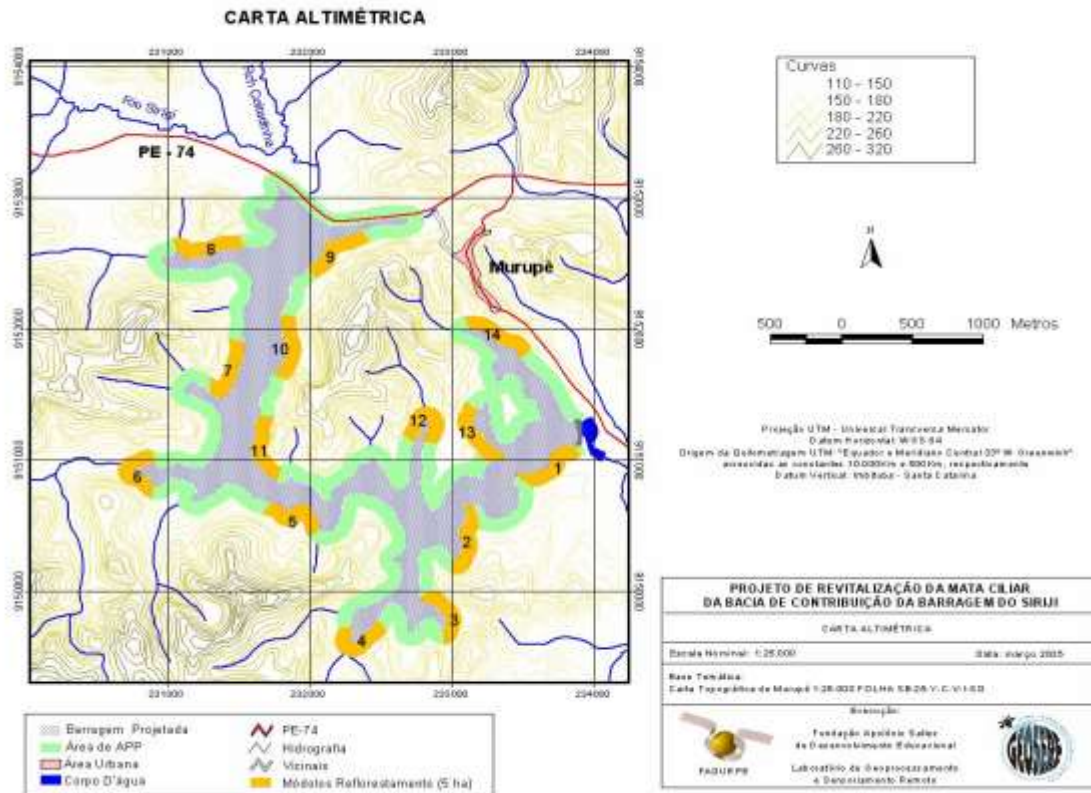


Figura 1. Carta topográfica da barragem do Rio Siriji localizada no município de Vicência, PE. Modificado de Promata (2007).

Metodologia

Foram lançadas 20 unidades amostrais na área recuperada que contém o modelo de Indução e condução da regeneração natural, todas contendo 10,0 x 10,0 m (100 m²) distanciadas de forma sistemática 20,0 m entre si. Cada unidade amostral foi georreferenciada no sistema de coordenadas UTM com Datum South America 69, com o auxílio do GPS de navegação da linha Garmin MAP CX.

Todos os indivíduos com altura superior a um metro, que se encontram dentro das 20 unidades amostrais da área com o modelo de recuperação florestal de indução e condução da regeneração natural, foram mensurados em nível de circunferência a altura da base (CAB) e altura, receberam placas de PVC com numeração progressiva. Para mensurar os indivíduos foi utilizada fita métrica e trena graduada.

Com base nos dados coletados em ambos modelos, calculou-se os parâmetros fitossociológicos com o auxílio do Software Mata Nativa 2^o (CIENTEC, 2002).

Para a determinação suficiência do número de parcelas amostradas utilizou-se o procedimento REGRELRP, do Sistema para Análise Estatística e Genética (SAEG), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa, seguindo a lógica da “curva espécie/área” (SAEG, 1997).

Os indivíduos foram agrupados em três classes de altura: classe 1 contemplou indivíduos com altura (H) $1,0 < H < 2,0$ m; a classe 2 com $2,0 < H < 3,0$ m e a classe 3 com $H > 3,0$ m e CAP menor que 15,0 cm. Optou-se pela altura mínima de 1,0 m para análise da regeneração de espécies arbóreas, visto que, nessa altura, as espécies apresentam uma melhor definição da sua caracterização morfológica, permitindo identificação mais confiável (MARANGON et al., 2008).

As espécies identificadas foram agrupadas de acordo com seu grupo sucessional, por meio de observações do comportamento, hábito, densidade e dominância destes indivíduos na área além da pesquisa bibliográfica, com os trabalhos de Gandolfi et al., (1995); Peixoto et al., (2004); Cardoso-Leite et al., (2004); Hardt (2006) e Rocha et al., (2008). Para a classificação das espécies por grupo sucessional foi adotado o critério de classificação sucessional sugerido por Gandolfi et al., (1995), em que:

- Pioneiras: espécies claramente dependentes de luz, que não ocorrem no subosque, desenvolvendo-se em clareiras ou nas bordas da floresta;
- Secundárias iniciais: espécies que ocorrem em condições de sombreamento médio ou de luminosidade não muito intensa, ocorrendo em clareiras pequenas, bordas de clareiras grandes,

bordas de floresta ou no subosque não densamente sombreado;

- Secundárias tardias: espécies que se desenvolvem no subosque em condições de sombra leve ou densa, podendo aí permanecer toda a vida ou então crescer até alcançar o dossel ou a condição de emergente.

Para a análise da estrutura horizontal foram analisados a frequência, a densidade, a dominância, e os índices do valor de importância e do valor de cobertura de cada espécie amostrada. As estimativas são calculadas com base nos autores Lamprecht (1964); Mueller-Dombois, Ellenberg (1974). Para analisar a heterogeneidade florística da área estudada, será utilizado o índice de diversidade de

Shannon (H') (MULLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para suficiência amostral da área recuperada com o modelo de indução e condução da regeneração natural foi obtida pelo procedimento REGRELRP, do SAEG (Figura 2), cujo valor estimado foi gerado pela equação $N = 5,9286 + 0,0199.A$, que explicou 91,78% da análise. Verifica-se a ocorrência da formação de plateau a partir da área igual a 800 m², ou seja, na oitava parcela, a qual representa a área mínima necessária para a caracterização da composição florística do fragmento estudado sendo suficiente para a caracterização da vegetação.

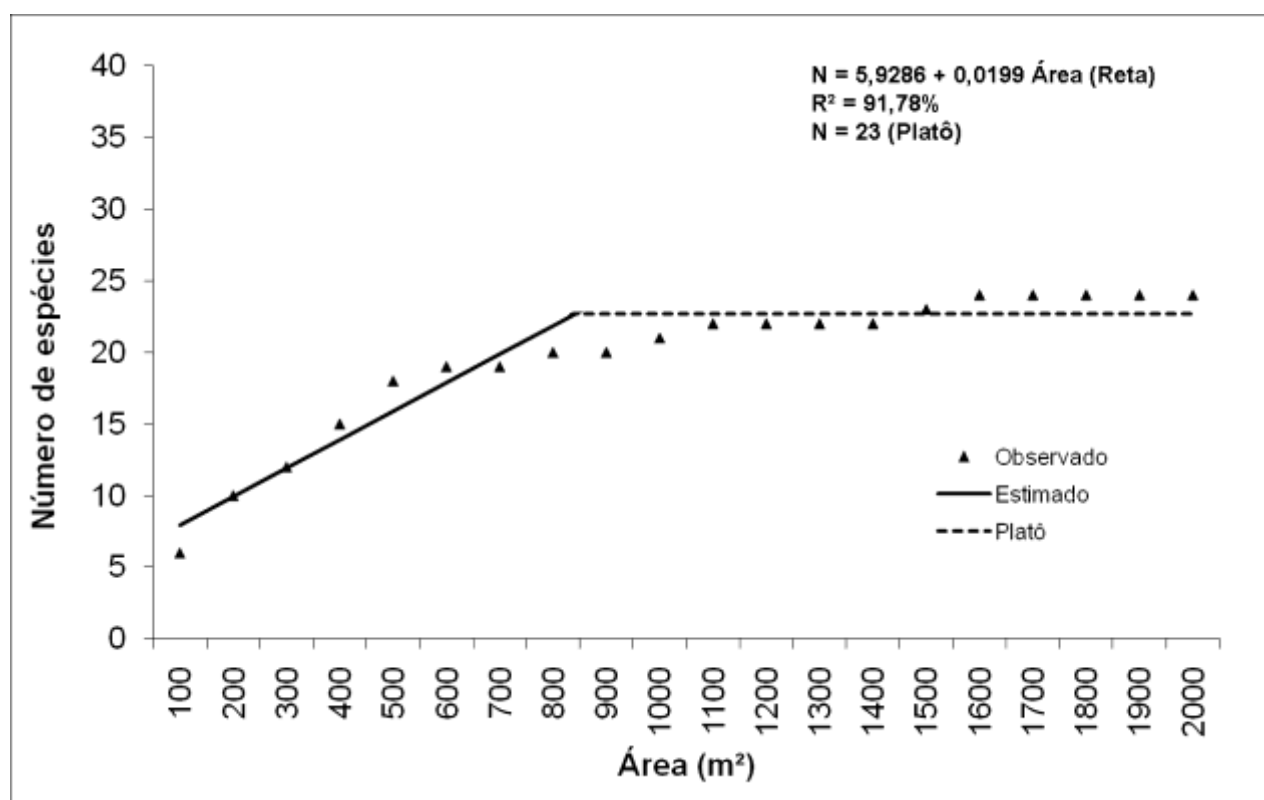


Figura 2. Suficiência amostral utilizando-se REGRELRP, do SAEG, realizada para 20 unidades amostradas em um fragmento contendo o modelo de Indução e condução da regeneração natural na barragem do Rio Siriji, Vicência – PE.

Na área foram amostrados 774 indivíduos vivos, pertencentes a 17 famílias botânicas, 22 gêneros e 24 espécies arbóreas, das quais, 19 foram identificadas em nível de espécies, 3 foram identificadas no nível de gênero e 2 foram identificadas apenas com nome vulgar.

Com relação a riqueza, a família Fabaceae obteve maior representatividade em número de espécies (4),

seguida da Família Mimosaceae (3), Myrtaceae e Sapindaceae com 2 espécies cada e as demais famílias com apenas 1 espécie cada, estando também presente nas dez famílias mais representativas em número de indivíduos na área estudada (Figura 3). Estas famílias em termos de riqueza estão presentes em outros trabalhos como o de Araújo (2006) e Rodrigues et al., (2010).

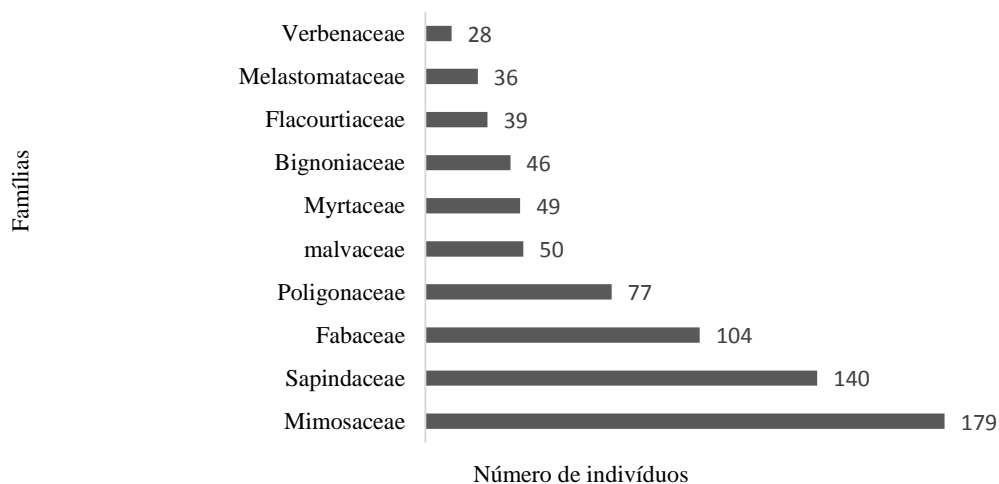


Figura 3 - Famílias mais representativas em um fragmento contendo o modelo de Indução e condução da regeneração natural na barragem do Rio Siriji, Vicência – PE.

Em relação à classificação sucessional realizada no modelo de recuperação, a maioria das espécies foi classificada como sendo de início de sucessão (pioneira + secundária inicial). Esta característica de

início de sucessão é comum a ambientes fragmentados e em processos de recuperação (Figura 4).

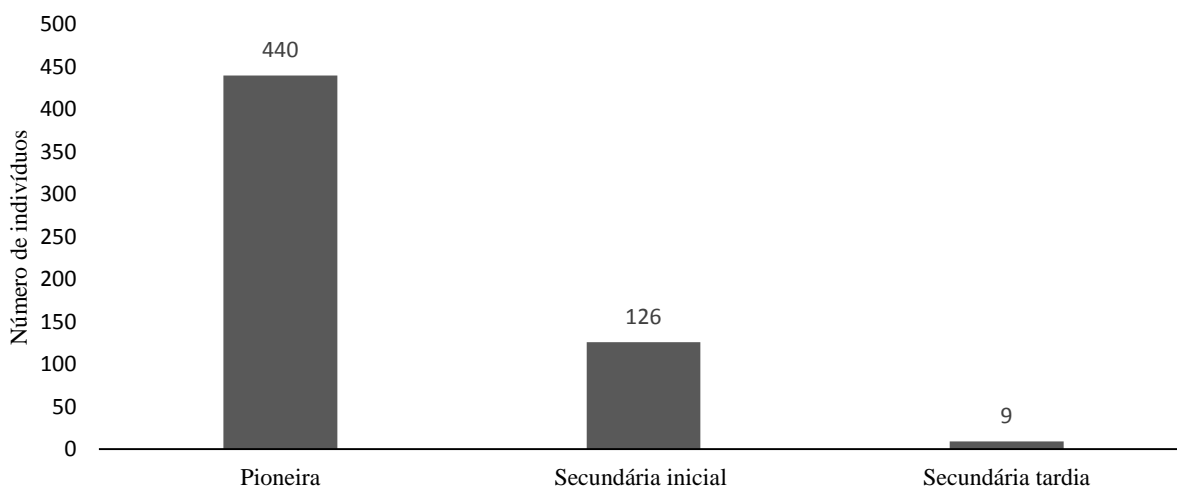


Figura 4 - Classificação sucessional em um fragmento contendo o modelo de Indução e condução da regeneração natural na barragem do Rio Siriji, Vicência – PE.

O índice de diversidade de Shannon - Wiener, no fragmento estudado, foi de 2,49 nats/indivíduos. Este valor ficou abaixo dos valores encontrados por Modna (2007), Araújo et al., (2006), Souza et al., (2007), Ferreira (2006) e superior aos de Jesus, Rolim (2002) e Ferreira et al., (2007).

Essa grande variação nos valores do índice de diversidade apresentado, mesmo dentro de uma mesma região fitogeográfica, deve-se principalmente, às diferenças nos estádios de sucessão somadas às discrepâncias das metodologias de amostragem, em níveis de inclusão, esforço taxonômico além, obviamente, das similaridades florísticas dos ambientes (MARANGON et. al., 2007).

A análise realizada nas 20 parcelas, representada pelos parâmetros fitossociológicos na Tabela 1, com os respectivos valores de Frequência Absoluta e Frequência Relativa, Dominância Absoluta e Dominância Relativa, Classe Absoluta de Tamanho da Regeneração Natural, Classe Relativa de Tamanho da Regeneração Natural e Regeneração Natural Relativa.

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos da área com o modelo de indução e condução da regeneração natural na barragem do Rio Siriji, Vicência – PE. Onde: N – Número de indivíduos; FA – Frequência Absoluta; FR – Frequência Relativa; DA - Densidade Absoluta; DR – Densidade Relativa; DoA – Dominância Absoluta; DoR – Dominância Relativa; CAT – Classe Absoluta de Tamanho da Regeneração Natural; CRT – Classe Relativa de Tamanho da Regeneração Natural, RNR – Regeneração Natural Relativa, GE – Grupo Ecológico, PI – Pioneira, SI – Secundária Inicial, ST – Secundária Tardia e Nc – Não classificada.

Nome Científico	N	FA	FR(%)	DA	DR(%)	DoA	DoR(%)	CAT	CRT(%)	RNR(%)	GE
<i>Acacia paniculata</i>	178	85	12,88	890	23	0,53	24,07	66,48	23,75	19,88	PI
<i>Cupania revoluta</i>	131	35	5,3	655	16,93	0,30	13,59	49,73	17,77	13,33	PI
<i>Coccoloba mollis</i>	77	65	9,85	385	9,95	0,28	12,76	30,50	10,90	10,23	PI
<i>Malvaceae</i> sp1.	50	30	4,55	250	6,46	0,28	12,56	17,25	6,16	5,72	Nc
<i>Handroanthus</i> sp3.	46	45	6,82	230	5,94	0,17	7,51	16,78	6,00	6,25	Nc
<i>Amburana cearensis</i>	46	35	5,3	230	5,94	0,17	7,79	19,97	7,14	6,13	ST
<i>Machaerium aculeatum</i>	46	50	7,58	230	5,94	0,11	4,77	13,93	4,98	6,17	SI
<i>Casearea sylvestris</i>	39	55	8,33	195	5,04	0,09	3,91	14,48	5,17	6,18	PI
<i>Melastomataceae</i> sp1.	36	45	6,82	180	4,65	0,02	1,08	11,08	3,96	6,14	Nc
<i>Psidium oblongatum</i>	32	40	6,06	160	4,13	0,02	0,78	7,40	2,64	4,28	SI
<i>Vitex sellowiana</i>	28	15	2,27	140	3,62	0,08	3,66	9,94	3,55	3,15	SI
<i>Myrtaceae</i> sp1.	17	30	4,55	85	2,2	0,02	0,76	5,93	2,12	2,96	NC
<i>Senna macranthera</i>	06	25	3,79	30	0,78	0,01	0,56	2,16	0,77	1,78	PI
<i>Randia nitida</i>	07	20	3,03	35	0,9	0,02	0,77	2,31	0,83	1,59	ST
<i>Tabernaemontana salzmanni</i>	07	15	2,27	35	0,9	0,01	0,65	1,91	0,68	1,28	SI
<i>Talisia esculenta</i>	09	10	1,52	45	1,16	0,02	1,01	3,01	1,08	1,25	SI
<i>Sclerolobium densiflorum</i>	04	15	2,27	20	0,52	0,02	0,70	1,54	0,55	1,11	PI
<i>Hymeneae</i> sp.	04	10	1,52	20	0,52	0,03	1,12	1,38	0,49	0,54	Nc
<i>Guazuma ulmifolia</i>	03	10	1,52	15	0,39	0,01	0,60	1,39	0,50	0,80	PI
<i>Spondias mombim</i>	02	5	0,76	10	0,26	0,02	0,91	0,93	0,33	0,45	ST
<i>Inga edulis</i>	02	5	0,76	10	0,26	0,01	0,26	0,69	0,25	0,42	PI
<i>Apeiba tibourbou</i>	02	5	0,76	10	0,26	0,00	0,13	0,54	0,19	0,40	PI
<i>Anadenanthera colubrina</i>	01	5	0,76	5	0,13	0,00	0,02	0,23	0,08	0,32	PI
<i>Gustavia augusta</i>	01	5	0,76	5	0,13	0,00	0,02	0,31	0,11	0,33	SI
Total	774	660	100	3870	100	2,21	100	100	100	100	

Das 24 espécies levantadas no fragmento, a maioria (16) foi classificada como pioneira e secundária inicial. Secundárias tardias registraram apenas 02 espécies, e sem caracterização 06 espécies. Em relação a classe de altura o grupo das

pioneiras foi o mais representativo em todas as classes de tamanho (Figura 5). Rodrigues (1995) comenta que as espécies pioneiras têm função cicatrizadora de ambientes perturbados.

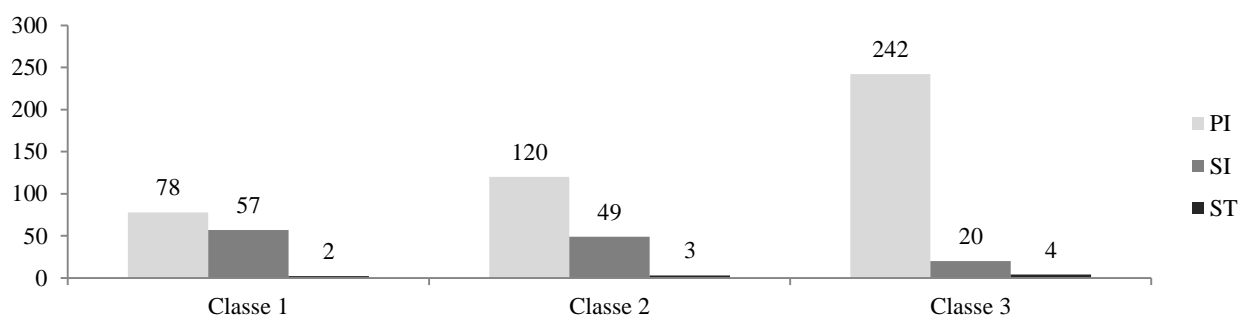


Figura 5 - Número de indivíduos nas classes de altura em relação aos grupos ecológicos em um fragmento contendo o modelo de Indução e condução da regeneração natural na barragem do Rio Siriji, Vicência – PE.

Os melhores desempenhos em termos de Valor de importância (VI) (Figura 6), para a área de recuperação florestal com o modelo de indução e condução da regeneração natural, das espécies ordenadas de forma decrescente foram: *Acacia*

paniculata, *Cupania revoluta*, *Coccoloba mollis*, *Handroanthus* Sp3., *Amburana cearensis*, *Machaerium aculeatum*, *Casearea sylvestris*, *Psidium oblongatum*, *Vitex sellowiana* e *Myrtaceae* Sp1.

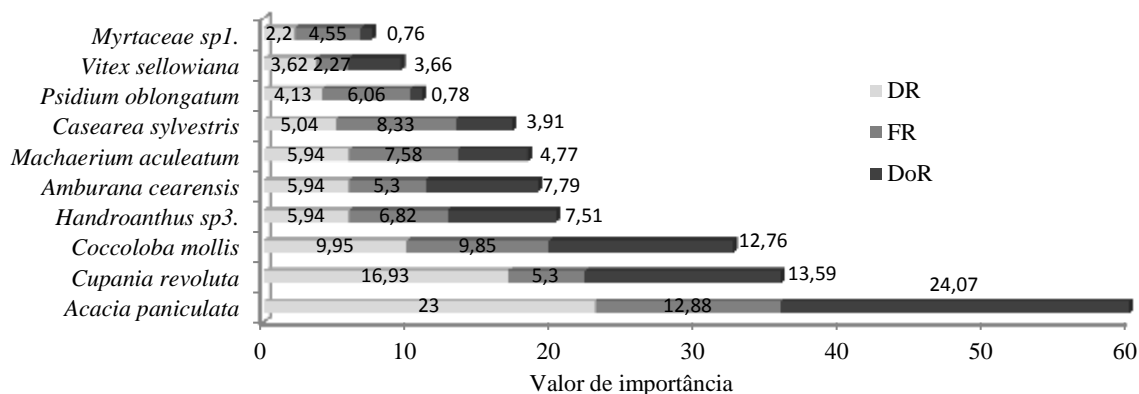


Figura 6 - Principais espécies do modelo de indução e condução da regeneração natural em relação ao valor de importância da barragem do Rio Siriji, Vicência - PE.

A *Acácia paniculata*, *Cupania revoluta* e *Coccoloba mollis* merecem destaque por ter apresentado maior valor de importância em todo estudo, pelo número de indivíduos e sua dominância na área.

A *Acácia paniculata* é uma espécie pioneira, de ampla distribuição, heliófita, típica de áreas abertas (LORENZI, 2002). Pode ser considerada também como espécie chave na recomposição de áreas degradadas.

CONCLUSÕES

A espécie *Acácia paniculata*, foi destaque no levantamento de dados mesmo pouco mencionada nos levantamentos, apresentou número considerável de indivíduos e contribuiu para a diversidade da área. A utilização desta espécie, portanto, torna-se essencial para o sucesso na recuperação de outras áreas, podendo levar a resultados satisfatórios quanto à adaptação no local.

O grande número de indivíduos com classificação sucessional pioneira e secundária inicial aliado com sua distribuição nas diferentes classes de alturas caracteriza o desenvolvimento da área.

A regeneração natural com sua competição e mecanismos de sobrevivência, possuem respostas à recuperação de maneira mais expressa em relação ao recobrimento uniforme da área oferecendo de certa forma suporte para o aparecimento de novas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, F. S.; MARTINS, S. V.; MEIRA NETO, J. A. A.; LANI, J. L.; PIRES, I. E. Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, Brás Pires, MG. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.30, n.1, p.107-116, 2006.

CARDOSO-LEITE, E.; COVRE, T. B.; OMETTO, R. G.; CAVALCANTI, D. C.; PAGANI, M. I. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de mata ciliar, em Rio Claro/SP, como subsídio à recuperação da área. *Revista Instituto Florestal*, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 31-41, 2004.

CARRENHO, R.; TRUFEM, S. F. B.; BONONI, V. L. R. Fungos micorrízicos arbusculares em rizosferas de três espécies de fitobiontes instaladas em área de mata ciliar revegetada. *Acta bot. bras.* São Paulo. v.15 n.1 p. 115-124. 2001.

CIENTEC. *Mata Nativa*: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas. São Paulo, 2002. 126 p.

FERREIRA, R. L. C.; MARANGON, L. C.; SILVA, J. A. A.; ROCHA, M. S.; ALVES JÚNIOR, F. T.; APARÍCIO, P. S. Estrutura fitossociológica da mata ciliar do Açude do Meio, Reserva Ecológica de Dois Irmãos, Recife-PE. *Revista Magistra*, Cruz das Almas-BA, v. 19, n. 1, p. 31-39, 2007.

FERREIRA, W. C. *Estabelecimento de mata ciliar em áreas degradada e perturbada*. 2006. 133p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA I. G. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (eds). *Mata Atlântica: Biodiversidades, ameaças e perspectivas*. State of the hotspots. Fundação SOS Mata Atlântica/Conservação internacional, Belo Horizonte. 2005.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.; BEZERRA, C. L. F. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua de encosta,

- no município de Guarulhos – SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.55, n.4, p. 753-767, 1995.
- HARDT, E.; PEREIRA-SILVA, E. F. L.; ZAKIA, M. J. B.; LIMA, W. P. Plantios de restauração de matas ciliares em minerações de areia da Bacia do Rio Corumbataí: eficácia na recuperação da biodiversidade. **Revista Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 70, p. 107-123, 2006.
- JESUS, R. M.; ROLIM, S. G. Diagnóstico da vegetação e indução da regeneração natural sob um plantio de Pinus em Ouro Preto (MG). In: **V Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas**, 2002, Belo Horizonte. Anais ... Viçosa: Editora Folha de Viçosa, 2002. p. 319-321.
- LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur – oriental del bosque Universitario “El Caimital”, estado Barinas. **Revista Forestal Venezolana**. Mérida, v.7, n.10-11, p.77-119, 1964.
- LORENZI, H. **Arvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de Plantas arbóreas nativas do Brasil**, 2 ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2002, 381 p.
- MARANGON, L. C.; SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P.; BRANDÃO, C. F. L. S. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Cerne**, Lavras, V.13, n.2, p. 208-221, 2007.
- MARANGON; L. C.; SOARES; J. J.; FELICIANO, A. L. P.; BRANDÃO, C. F. L. S. Regeneração natural em um fragmento de floresta estacional semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.1, p.183-191, 2008.
- MODNA, D. **Aspectos ecológicos e econômicos do plantio de *Pinus elliottii* Engelm var. *elliottii* como facilitadora da recuperação de mata ripária em região de cerrado, Assis, SP**. 2007. 184 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.
- MUELLER-DUMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.
- PEIXOTO, G. L.; MARTINS, S. V.; SILVA, A. F.; SILVA, E. Composição florística do componente arbóreo de um trecho de floresta atlântica na área de proteção ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Revista Acta Botânica Brasílica**, v. 18, n. 1, p 151-160, 2004.
- PROMATA - Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco. **Projeto de Revitalização da Mata Ciliar da Bacia de Contribuição da Barragem Siriji**. 2007. 56 p.
- ROCHA, K. D.; BRANDÃO, C. F. L. S.; SILVA, J. T.; SILVA, M. A. V.; ALVES JUNIOR, F. T.; MARANGON, L. C. Classificação sucessional e estrutura fitossociológica do componente arbóreo de um fragmento de mata atlântica em Recife, Pernambuco, Brasil. **Revista Magistra**, Cruz das Almas-BA v. 20, n. 1, p. 46-55, 2008.
- RODRIGUES, E. R.; MONTEIRO, R.; CULLEN JUNIOR, L. Dinâmica inicial da composição florística de uma área restaurada na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.5, p.853-861, 2010.
- RODRIGUES, R. R. A sucessão florestal. In: MORELLATO, P. C., LEITÃO FILHO, H. F. (Orgs.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas: UNICAMP, 1995. p. 30-36. 136p.
- SAEG - **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Manual do usuário, versão 7.1. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1997, 150 p.
- SANTOS, A. L. S.; PEREIRA, E. C. G.; CAVALCANTI, L. H. A. Fragmentação florestal decorrente do uso do solo e do processo de degradação ambiental, no município de Junqueiro (AL). **Caminhos de Geografia**. Uberlândia. v. 9, n. 25, p. 115 – 120; 2008.
- SEITZ, R. A.; JANKOVSKI, T. A regeneração natural de *Pinus taeda*. In: **Simpósio florestal do Rio Grande do Sul**, Caxias do Sul. Anais. Programa de Pós- Graduação em Engenharia Florestal da UFSM (PPGEF), 1998. p.37-53.
- SOUZA, P. B.; MARTINS, S. V.; COSTALONGA, S.R. et al. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea no sub-bosque de povoamento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, em Viçosa, MG, Brasil. **Revista Árvore**, v. 31, n. 3 p. 533-543, 2007.
- VENANCIO, D.; L.; OLIVEIRA FILHO, P.; C.; DISPERATI, A.; A. Uso do geoprocessamento em estudo ambiental na bacia hidrográfica do rio das Antas, Irati (Paraná). **Ambiência** Guarapuava. PR. v. 6, n. 1, p.135 – 146, 2010.