

2 MEIO BIÓTICO

2.1 ECOSSISTEMA TERRESTRE

2.1.1 Flora

◆ *Introdução*

Para a expansão da CST serão otimizadas as instalações já existentes, assim como deverão ser construídas novas unidades que demandarão áreas atualmente recobertas com vegetação natural em estágio inicial de regeneração e de áreas com reflorestamento.

Neste estudo são caracterizadas as áreas de remanescentes florestais e de reflorestamento que serão suprimidas.

◆ *Material e Métodos*

- Enquadramento Fitogeográfico da Área de Estudo

A vegetação encontrada nos limites da área da Companhia Siderúrgica de Tubarão - CST é típica da Mata Atlântica e de seus ecossistemas associados, com predominância da formação Floresta de Tabuleiro (Rhea, 2003).

A Formação dos Tabuleiros Costeiros caracteriza-se por apresentar, coincidentes com os sedimentos cenozóicos do Grupo Barreiras, areias e argilas variegadas com eventuais linhas de pedra, dispostos em camadas com espessura variada de conformidade com as ondulações do substrato rochoso, que ocasionalmente aflora nas formas do modelado. Essa unidade está posicionada no sentido norte-sul, com largura variável entre 20 e 120 Km e altitudes em torno de 10 a pouco mais de 100 m, abrangendo área de 20.994 Km² integrante dos estados da Bahia e do Espírito Santo (Radambrasil, 1983).

No início do século XIX as florestas no norte do estado do Espírito Santo foram visitadas por botânicos europeus, que a descreveram como uma das mais importantes regiões florestadas do sudeste brasileiro (Ruschi, 1950)

Em termos fitogeográficos, tal vegetação recebeu diversas denominações, tais como: Floresta Ombrófila Hileiana, Floresta dos Tabuleiros Terciários, Floresta Estacional-Tropical Semidecidual, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, este último o termo mais aceito atualmente, sendo adotado pelo IBGE (Rizzini, 1979).

A vegetação da Mata Atlântica de Tabuleiro na área da CST está limitada a extensos trechos planos, ora denominados platôs, onde a vegetação se apresenta em estágio sucessional inicial, considerando-se o porte dos indivíduos, a composição florística predominante e o histórico de ocupação desses locais. Por sua vez, os trechos recobertos por vegetação em estágio sucessional médio, também se considerando os mesmos critérios citados anteriormente, compreendem basicamente os ambientes de encostas associados a corpos d'água.

Observa-se ainda na área da empresa, em uma faixa de terreno contígua à praia, a ocorrência de Restinga, e junto à foz do rio Praia Mole, observa-se um pequeno trecho de Mangue. Associado ao

rio Praia Mole tem-se o desenvolvimento de uma vegetação predominantemente herbácea, aqui denominada de brejo, ocupando um ambiente de declividade muito suave e alagadiço (Rhea, 2003).

- *Composição Florística*

A composição em espécies arbóreas dos ambientes florestais avaliados foi obtida por meio da identificação dos indivíduos incluídos na amostragem fitossociológica, acrescidos das espécies relacionadas em caminhamentos pela área de estudo, considerando-se aquelas identificadas até o nível específico. Para a apresentação das espécies adotou-se a classificação proposta por Cronquist (1981), exceto no caso das famílias Caesalpiniaceae, Fabaceae e Mimosaceae, que foram tratadas como sub-famílias de Leguminosae, conforme tem sido recomendado pelos botânicos especialistas no referido grupo. A grafia dos nomes e respectivos autores norteou-se pelo banco de dados digital do Missouri Botanical Garden (www.mobot.org).

- *Amostragem Fitossociológica*

As estimativas de abundância das espécies de porte arbóreo foram obtidas na amostragem pelo método de parcelas (Mueller Dombois & Ellenberg, 1974). Alocaram-se 25 parcelas disjuntas de 10x20m (Figura 2.1.1-1), perfazendo uma área amostral de 0,50 hectare . A amostra foi implementada a partir de critérios subjetivos, buscando-se contemplar os diversos ambientes existentes, citando-se os platôs, encostas e fundos de grota.

Foram incluídos na amostragem todos os indivíduos arbóreos vivos e mortos, mas ainda em pé, que apresentassem diâmetro do tronco a 1,30m do solo (DAP) maior ou igual a 5cm. O procedimento de campo consistiu em medir o DAP (Figura 2.1.1-2), estimar a altura total, e anotar o nome das espécies.



Figura 2.1.1-1: Detalhe da demarcação das parcelas que compuseram a amostragem.



Figura 2.1.1-2: Detalhe da medição da circunferência do tronco dos indivíduos amostrados.

Utilizando-se o programa Fitopac 1 (Shepherd, 1996), foram calculados os Índices de Diversidade de Shannon (H') e de Simpson (D) (Brower & Zar, 1984), Equabilidade (J) (Pielou, 1975), bem como os seguintes parâmetros de abundância: Densidade Relativa (DR); Freqüência Relativa (FR); Dominância Relativa (DoR); Valor de Cobertura (VC) e Valor de Importância (VI), interpretados segundo Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) e Pielou (1975), expressos nas fórmulas que se seguem:

Índice de Diversidade de Shannon (H'):

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \times \ln(p_i)$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Índice de Diversidade de Simpson (D):

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{[N(N - 1)]}$$

Equabilidade de Pielou (J):

$$J = \frac{H'}{H_{máx}}$$

$$H_{máx} = \ln(S)$$

Densidade Relativa da espécie (DR_i): porcentagem do número de indivíduos da i -ésima espécie (n_i), em relação ao número total de indivíduos amostrados (N):

$$DR_i = \left(\frac{n_i}{N} \right) \times 100$$

Dominância Relativa da espécie (DoR_i): porcentagem que representa a área basal da i-ésima espécie (AB_i), em relação à área basal total (ABT):

$$\boxed{DoR_i = \left(\frac{AB_i}{ABT} \right) \times 100}; \quad \boxed{AB_i = \sum_{j=1}^n ABI_j}; \quad \boxed{ABT = \sum_{i=1}^s AB_i}; \quad \boxed{ABI = \frac{P^2}{4\pi}}$$

Frequência Relativa da espécie (FR_i): porcentagem que representa a Frequência Absoluta da i-ésima espécie (FA_i), em relação ao somatório das Frequências Absolutas de todas as espécies:

$$\boxed{FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^s FA_i} \right) \times 100} \quad \boxed{FA_i = \left(\frac{U_i}{U_t} \right) \times 100}$$

Valor de Cobertura da espécie (VC_i): soma da Densidade e Dominância Relativas da i-ésima espécie:

$$\boxed{VC_i = DR_i + DoR_i}$$

Valor de Importância da espécie (VI_i) - soma da densidade, Frequência e Dominância Relativas da i-ésima espécie:

$$\boxed{VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i}$$

Em que:

- ABI = área basal individual (m²);
- n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;
- S = número total de espécies amostradas;
- P = perímetro do tronco à altura de 1,30m do solo (m);
- N = número total de indivíduos amostrados;
- ln = logaritmo neperiano;
- U_i = porcentagem de parcelas em que a i-ésima espécie foi encontrada; e
- U_t = número total de parcelas.

- Estrutura Diamétrica

Detalhando as análises realizadas da estrutura horizontal, elaborou-se a distribuição das classes de diâmetro de todos os indivíduos amostrados, bem como das três primeiras espécies considerando-se o Valor de Importância, fixas em 5cm, apresentadas na forma de histogramas de frequência (Spiegel, 1979). Para essa análise foram utilizados os programas Fitopac 1 e Diamfito (Mota, 1995).

◆ *Resultados e Discussão*

- *Área de Remanescente Florestais*

Descrição da Condição Atual da Vegetação

Durante visitas técnicas à área de estudo percorreu-se a maior parte da área do Empreendimento, com o intuito de caracterizar o ambiente, realizar o registro fotográfico da situação atual e relacionar as espécies predominantes.

Considerando-se o contexto de regeneração florestal, o aspecto secundário da vegetação apresenta-se muito evidente (Figuras 2.1.1-3 e 2.1.1-4), com o dossel florestal baixo e descontínuo, permitindo grande incidência de luz no sub-bosque. Em vários locais foram observados sinais de ocorrência de fogo, corroborando com o desenvolvimento secundário da vegetação presente (Figura 2.1.1-5) Dessa forma, são comuns os emaranhados de lianas, atingindo tanto o sub-bosque quanto as copas das árvores, citando-se como representantes desse hábito *Abrus precatorius* L., *Tetracera lasiocarpa* Eichler, *Davilla rugosa* Poir., *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf e *Smilax brasiliensis* Spreng.. O número de representantes herbáceos e arbustivos é por vezes elevado, tornando o caminhar difícil nesses trechos (Figura 6). No sub-bosque, considerando-se as espécies de hábito herbáceo destacando-se *Lagenocarpus verticillatus* (Spreng.) T. Koyama & Maguire.



Figura 2.1.1-3: Aspecto geral da área de estudo.



Figura 2.1.1-4: Detalhe da borda de um dos trechos da área de estudo.



Figura 2.1.1-5: Detalhe de um toco carbonizado no interior da área de estudo

Figura 2.1.1-6: Detalhe do interior de um trecho da área de estudo, com considerável desenvolvimento de lianas.



Em determinados trechos a vegetação florestal apresenta uma melhor estruturação, possivelmente em função da qualidade do sítio. Nesses ambientes já se pode notar um sombreamento mais expressivo, como reflexo do tamanho e da proximidade entre das copas das árvores. As lianas ainda estão presentes, contudo o sub-bosque apresenta-se mais desenvolvido, predominando a regeneração de jovens representantes de espécies arbóreas (Figura 2.1.1-7).

Foram encontradas espécies representando o grupo das epífitas, listadas a seguir: *Vanila bahiana* Hoehne (Orquidaceae) (Figura 2.1.1-8); *Oncidium ciliatum* Lindl. (Figura 2.1.1-9), *Tillandsia stricta* Sol. ex Sims (Figura 2.1.1-10) e *Vriesea* sp. (Figura 2.1.1-11). Por fim destaca-se o predomínio, em determinados trechos, de *Allagoptera arenaria*, palmeira acaule típica dos ambientes de restinga no Estado (Figura 2.1.1-12).



Figura 2.1.1-7: Trecho com vegetação arbórea mais desenvolvida e sub-bosque predominante arbóreo.

Figura 2.1.1-8: Detalhe de um indivíduo de *Vanilla bahiana*.



Figura 2.1.1-9: Detalhe de um indivíduo de *Oncidium ciliatum*.



Figura 2.1.1-10: Detalhe de um indivíduo de *Tillandsia stricta*.

Figura 2.1.1-11: Detalhe de um indivíduo de *Vriesea* sp.



Figura 2.1.1-12: Detalhe de uma população de *Allagoptera arenaria*.

Composição Florística

A identificação dos indivíduos contemplados na amostragem fitossociológica resultou em 32 espécies, distribuídas em 22 famílias. Os táxons encontrados estão relacionados na Tabela 1, apresentados por ordem alfabética de família, gênero e espécie, excetuando-se aqueles determinados apenas até o nível de família, acrescidos de espécies observadas durante as atividades de campo, totalizando 37 espécies arbóreas.

As famílias mais ricas em relação aos gêneros foram Myrtaceae, com quatro gêneros reconhecidos, seguida por Clusiaceae, Leguminosae Mimosoideae e Sapindaceae, representadas por dois gêneros cada uma. Quanto à riqueza específica, destacaram-se as famílias Myrtaceae, com cinco espécies, Sapindaceae (quatro), Clusiaceae, Leguminosae Mimosoideae, Clusiaceae e Myrsinaceae, representadas por três espécies cada uma. Com duas espécies registraram-se Anacardiaceae e Annonaceae.

Quanto aos gêneros, os mais ricos foram *Myrsine* e *Cupania*, com três espécies cada um, seguidos de *Acacia* e *Clusia*, apresentando duas espécies cada um. Salienta-se que as espécies do gênero *Acacia* são exóticas, tendo sido introduzidas na área por ocasião dos plantios de revegetação.

Tabela 2.1.1-1: Lista de espécies arbóreas relacionadas na amostragem fitossociológica, acrescidas daquelas encontradas em caminhamentos pela área de estudo, apresentadas por ordem alfabética de família, gênero e espécie. Em que Leg. = Leguminosae e * introduzida.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp. <i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.
Apocynaceae	<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson
Arecaceae	<i>Allagoptera arenaria</i> (Gomes) Kuntze
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (7Aubl.) Marchand
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trecul.
Celastraceae	<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.
Clusiaceae	<i>Clusia hilariana</i> Planch. & Triana <i>Clusia spiritusanciensis</i> G. Mariz & Weinberg <i>Vismia</i> cf. <i>martiana</i> Reichardt
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.*
Euphorbiaceae	<i>Pera parvifolia</i> Mull. Arg.
Flacourtiaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers
Leg. Mimosoideae	<i>Acacia auriculiformis</i> A. Cunn. ex Benth. * <i>Acacia mangium</i> Willd. * <i>Inga</i> sp.
Malpighiaceae	<i>Byrsonima stipulacea</i> A. Juss.
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> Triana
Myrsinaceae	<i>Myrsine gardneriana</i> A. DC. <i>Myrsine</i> sp.1 <i>Myrsine</i> sp.2
Myrtaceae	<i>Calyptanthes brasiliensis</i> Spreng. <i>Eugenia vermicosa</i> Berg <i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC <i>Psidium guineense</i> Sw. Myrtaceae sp.
Poligonaceae	<i>Coccoloba</i> sp.
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.
Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i> Cambess. <i>Cupania rugosa</i> Radlk. <i>Cupania</i> cf. <i>scrobiculata</i> Rich. <i>Toulicia patentinervia</i> Radlk.
Sapotaceae	<i>Bomelia obtusifolia</i> Roem e Sch.

Estrutura Fitossociológica

Nas 25 parcelas amostradas (0,5 hectare), foram relacionados 630 indivíduos. O somatório das áreas basais dos indivíduos relacionados resultou em apenas 3,892m² e a estimada por hectare em 7,784m². O diâmetro máximo medido foi de 30,56cm, pertencente a um indivíduo da espécie *Pera parvifolia*; o diâmetro médio mensurado foi de 8,13m, refletindo o predomínio de indivíduos de pequeno porte. A altura total máxima estimada foi de 13 metros, apresentada pelas espécies *Acacia mangium* (dois indivíduos) e *Acacia auriculiformis* (um indivíduo). Como exemplo dos diâmetros, a altura média de todos os indivíduos amostrados resultou em 5,8m refletindo, novamente, um elevado número de árvores de pequenas dimensões.

O cálculo do Índice de Diversidade de Shannon (H') apontou uma estimativa de diversidade de 1,939, um valor consideravelmente baixo, corroborado pela Equabilidade de Pielou (J) que apresentou um valor de 0,559, estimando que aproximadamente somente 55% da diversidade máxima teórica foi contemplada na presente amostragem. Também o Índice de Simpson (D) estimou um valor baixo para a diversidade florestal local, considerando-se o universo amostral adotado, de árvores com diâmetros acima ou igual a 5,0cm (CAP \geq 16cm, aproximadamente), resultando em 0,310. Salienta-se que esse último índice varia de zero a um, contudo devendo ser interpretado de maneira inversa, ou seja, quanto maior o valor obtido, menor a diversidade. A interpretação desses valores é de que a relação entre as espécies e os indivíduos que as representam é desequilibrada, ou seja, poucas espécies reúnem a maioria dos indivíduos. Esse tipo de apresentação é relativamente comum em florestas tropicais, contudo, quando se tem uma comunidade como a estudada, composta por reduzido número de espécies, caracterizando uma baixa riqueza florística, essa situação se torna mais evidente.

Os parâmetros fitossociológicos das espécies relacionadas na amostragem encontram-se na Tabela 2.1.1-2, apresentados em ordem decrescente de Valor de Importância (VI). Observa-se o predomínio de *Gochnatia polymorpha*, que se destacou consideravelmente das demais espécies, obtendo os maiores valores em relação a todos os parâmetros considerados. Assim, *G. polymorpha* reúne mais de 50% do valor total dos parâmetros de Densidade Relativa (DR), que reflete o número de indivíduos, da Dominância Relativa (DoR), que é função da Área Basal, do Valor de Cobertura (VC) e do Valor de Importância (VI). Apenas a Frequência relativa (FR) não apresentou esse predomínio tão evidente, refletindo que a população de *G. polymorpha* se apresenta de forma concentrada, ou seja, o padrão de distribuição dessa espécie na área de estudo é do tipo agregado.

As espécies que se seguem passam a apresentar valores bastante próximos entre si. Assim, em segundo lugar coloca-se *Myrsine gardneriana* que teve o Valor de Importância composto de forma consideravelmente equilibrada pelos parâmetros que o compõem. Por sua vez, *Acacia auriculiformis* obteve a terceira colocação com destaque para o porte de seus indivíduos, resultando em um valor de DoR que chega a superar *M. gardneriana*. Na quarta posição surge *Myrsine* sp., tendo sua posição fortemente influenciada pela distribuição de seus indivíduos pelo ambiente, apresentando o segundo maior valor de FR. Considerando a posição das duas espécies de *Myrsine* spp., pode-se vislumbrar a importância desse gênero na área de estudo.

Por fim, cita-se *Inga* sp. ocupando o quinto lugar, sendo o único representante nativo da família Leguminosae, uma vez que as espécies *A. auriculiformis* e *A. mangium* são espécies exóticas introduzidas no local por ocasião dos trabalhos de revegetação da área da Indústria. Novamente a distribuição de seus representantes pelas unidades amostrais foi decisiva para sua colocação, padrão também apresentado por *Pera parvifolia*, *Coccoloba* sp. e *Byrsonima stipulacea*, sexta, sétima e

oitava colocadas respectivamente. A Figura 2.1.1-13 permite uma visualização rápida da participação das dez primeiras espécies considerando-se a ordem decrescente de VI, no tocante a esse parâmetro e ao VC.

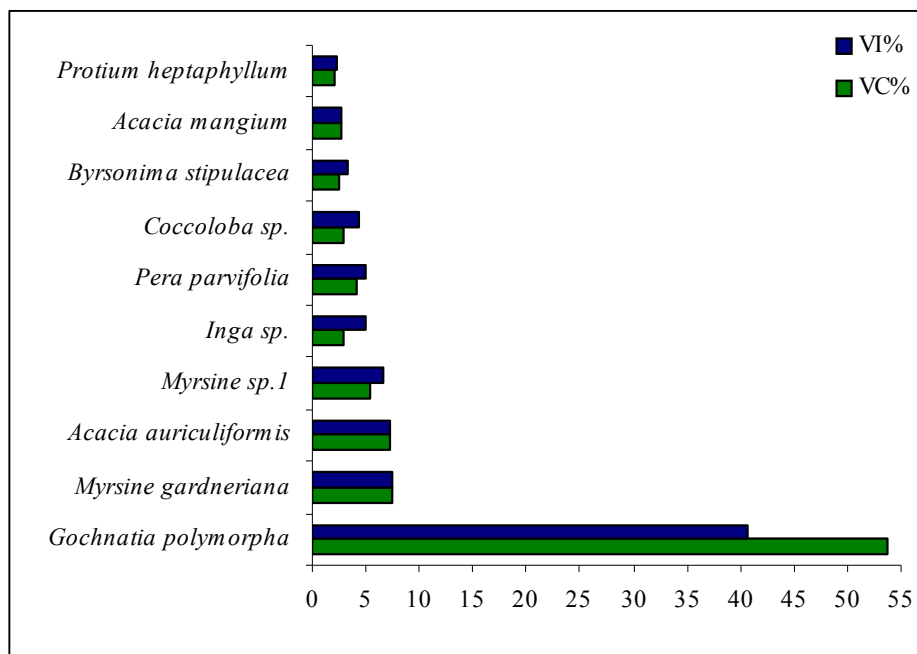


Figura 2.1.1-13: Gráfico representativo da participação das dez primeiras espécies na constituição dos Valores de Importância e Cobertura, consideradas em relação aos maiores valores de VI.

Com relação às famílias botânicas, os valores dos parâmetros de abundância abordados estão apresentados na Tabela 2.1.1-2. Asteraceae foi a família que se sobrepôs a todas as demais, superando-as em todos os parâmetros considerados, exatamente em função da população da única espécie que a representou, *Gochnatia polymorpha*. Assim, Asteraceae reuniu mais da metade do valor total de DR, DoR e VC. Em relação ao VI, o valor obtido também foi muito elevado, totalizando cerca de 42% do total. Os demais parâmetros também foram relativamente similares ao ocorrido com *G. polymorpha*. Em segundo lugar aparece Leg. Mimosoideae, representada por três espécies, sendo a contribuição dos parâmetros parciais bastante equitativa. A terceira família de destaque foi Myrsinaceae, também com parâmetros parciais bastante próximos entre si, sendo que apresentou a segunda maior população da amostragem. De forma similar ao ocorrido com as espécies, as famílias que ocupam do quarto até o oitavo lugar tiveram suas colocações fortemente influenciadas pela FR. A Figura 2.1.1-14 apresenta a participação das dez primeiras famílias na composição dos Valores de Importância e Cobertura, considerando-se a ordem decrescente de VI.

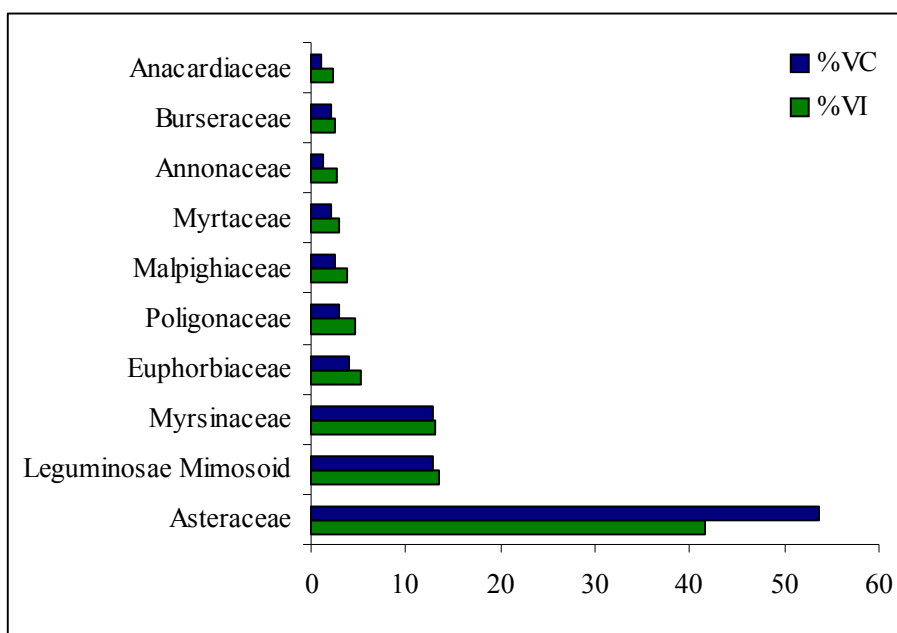


Figura 2.1.1-14. Gráfico representativo da participação das dez primeiras famílias na constituição dos Valores de Importância e Cobertura, consideradas em relação aos maiores valores de VI.

A Tabela 2.1.1-3 retrata aspectos quantitativos de cada unidade amostral instalada. Inicialmente nota-se que as sete primeiras parcelas se destacam das demais, considerando-se a Área Basal (AB), todas apresentando valores acima de $0,21m^2$. é interessante notar que em alguns casos essa predominância parece se dar em função do número de indivíduos amostrados, como é o caso da parcela 17, em quinto lugar, devendo sua posição basicamente em função de ter reunido 41 árvores, o maior número de indivíduos encontrado por unidade amostral, uma vez que o maior diâmetro não ultrapassou os 15cm. Um exemplo da situação inversa é dado pela parcela 9, primeira colocada em AB, onde sua posição de destaque possivelmente decorre diretamente do porte dos indivíduos, em detrimento de seu número, como pode ser observado em relação ao diâmetro máximo registrado nessa unidade amostral (23,5cm), e ainda, considerando-se que seu número de indivíduos é inferior às cinco parcelas subsequentes. Em termos de altura total, não foram observadas grandes diferenças entre as 25 unidades amostrais, salientando-se a penas a questão da altura do dossel, consideravelmente baixo, o que pode ser comprovado analisando-se a coluna de altura total média (Hméd), não se tendo nenhuma média superior a nove metros, com predomínio de valores próximos de cinco.

Tabela 2.1.1-2: Lista das espécies relacionadas na amostragem fitossociológica, ordenadas decrescentemente pelo Valor de Importância (VI). Em que: NInd = Número de indivíduos; AB = Área Basal em m²; DR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa, FR = Frequência Relativa e VC = Valor de Cobertura.

Espécie	NInd	AB	DR	DoR	FR	VC(%)	VI(%)
<i>Gochnatia polymorpha</i>	340	2,0760	53,97	53,34	14,71	53,65	40,67
<i>Myrsine gardneriana</i>	54	0,2442	8,57	6,27	7,65	7,43	7,50
<i>Acacia auriculiformis</i>	26	0,4046	4,13	10,4	7,06	7,26	7,19
<i>Myrsine</i> sp.1	42	0,1536	6,67	3,95	9,41	5,31	6,67
<i>Inga</i> sp.	23	0,0897	3,65	2,3	8,82	2,98	4,93
<i>Pera parvifolia</i>	21	0,1892	3,33	4,86	6,47	4,10	4,89
<i>Coccoloba</i> sp.	24	0,0762	3,81	1,96	7,06	2,89	4,28
<i>Byrsonima stipulacea</i>	20	0,0693	3,17	1,78	5,29	2,48	3,42
<i>Acacia mangium</i>	10	0,1489	1,59	3,83	2,94	2,71	2,78
<i>Protium heptaphyllum</i>	12	0,0895	1,9	2,3	2,94	2,11	2,38
<i>Xylopia sericea</i>	8	0,0244	1,27	0,63	3,53	0,95	1,81
<i>Schinus terebinthifolius</i>	7	0,0195	1,11	0,5	3,53	0,81	1,71
<i>Bomelia obtusifolia</i>	4	0,0606	0,63	1,56	2,35	1,10	1,52
<i>Eugenia vernicosa</i>	7	0,0254	1,11	0,65	2,35	0,88	1,37
<i>Myrcia fallax</i>	7	0,0238	1,11	0,61	2,35	0,86	1,36
<i>Eschweilera ovata</i>	3	0,0408	0,48	1,05	1,18	0,76	0,90
<i>Clusia spiritusanctensis</i>	1	0,0588	0,16	1,51	0,59	0,84	0,75
<i>Casearia decandra</i>	3	0,0155	0,48	0,4	1,18	0,44	0,68
<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	2	0,0194	0,32	0,5	1,18	0,41	0,66
<i>Guatteria</i> sp.	2	0,0084	0,32	0,22	1,18	0,27	0,57
<i>Calyptanthus brasiliensis</i>	2	0,0058	0,32	0,15	1,18	0,24	0,55
<i>Cupania</i> cf. <i>scrobiculata</i>	2	0,0046	0,32	0,12	1,18	0,22	0,54
<i>Cupania rugosa</i>	1	0,0092	0,16	0,24	0,59	0,20	0,33
<i>Tapirira guianensis</i>	1	0,0092	0,16	0,24	0,59	0,20	0,33
<i>Terminalia catappa</i>	1	0,0072	0,16	0,18	0,59	0,17	0,31
<i>Vismia</i> cf. <i>martiana</i>	1	0,0050	0,16	0,13	0,59	0,15	0,29
<i>Toulicia patentinervia</i>	1	0,0035	0,16	0,09	0,59	0,13	0,28
<i>Clusia hilariana</i>	1	0,0022	0,16	0,06	0,59	0,11	0,27
<i>Myrsine</i> sp.2	1	0,0020	0,16	0,05	0,59	0,11	0,27
<i>Miconia albicans</i>	1	0,0019	0,16	0,05	0,59	0,11	0,27
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,0019	0,16	0,05	0,59	0,11	0,27
Myrtaceae sp.	1	0,0018	0,16	0,05	0,59	0,10	0,26

Tabela 2.1.1-3: Lista das famílias relacionadas na amostragem fitossociológica, ordenadas decrescentemente pelo Valor de Importância (VI). Em que: Leg. = Leguminosae; NSpp = Número de espécies; NInd = Número de indivíduos; AB = Área Basal em m²; DR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa, FR = Frequência Relativa e VC = Valor de Cobertura.

Família	NSpp	NInd	AB	DR	DoR	FR	VC(%)	VI(%)
Asteraceae	1	340	2,0760	53,97	53,34	17,36	53,65	41,56
Leg. Mimosoideae	3	59	0,6432	9,37	16,53	14,58	12,95	13,49
Myrsinaceae	3	97	0,3998	15,4	10,27	13,89	12,84	13,19
Euphorbiaceae	1	21	0,1892	3,33	4,86	7,64	4,1	5,28
Poligonaceae	1	24	0,0762	3,81	1,96	8,33	2,88	4,7
Malpighiaceae	1	20	0,0693	3,17	1,78	6,25	2,48	3,74
Myrtaceae	4	17	0,0567	2,7	1,46	4,86	2,08	3,01
Annonaceae	2	10	0,0328	1,59	0,84	5,56	1,22	2,66
Burseraceae	1	12	0,0895	1,9	2,3	3,47	2,1	2,56
Anacardiaceae	2	8	0,0287	1,27	0,74	4,86	1	2,29
Sapotaceae	1	4	0,0606	0,63	1,56	2,78	1,1	1,66
Clusiaceae	3	3	0,066	0,48	1,7	2,08	1,09	1,42
Sapindaceae	3	4	0,0173	0,63	0,44	2,08	0,54	1,05
Lecythidaceae	1	3	0,0408	0,48	1,05	1,39	0,76	0,97
Flacourtiaceae	1	3	0,0155	0,48	0,4	1,39	0,44	0,75
Apocynaceae	1	2	0,0194	0,32	0,5	1,39	0,41	0,73
Combretaceae	1	1	0,0072	0,16	0,18	0,69	0,17	0,35
Melastomataceae	1	1	0,0019	0,16	0,05	0,69	0,1	0,3
Rutaceae	1	1	0,0019	0,16	0,05	0,69	0,1	0,3

Tabela 2.1.1-4: Lista das unidades amostrais que compuseram a amostragem fitossociológica, ordenadas decrescentemente pela Área basal (AB, em m²). Em que: NInd = Número de indivíduos; Hmín, Hmáx e Hméd (em m) = Alturas totais mínima, média e máxima, respectivamente; Dmín, Dmáx e Dméd (em cm) = Diâmetros mínimo, máximo e médio, respectivamente.

Parcelas	AB	NInd	Hmín	Hmáx	Hméd	Dmín	Dmáx	Dméd
9	0,2859	28	6	10	7	5,4	23,5	10,6
11	0,2505	32	6	12	8,6	4,9	20,7	9,4
7	0,2438	37	2	9	6,5	4,9	20	8,5
10	0,2422	31	5	11	7,9	5,1	21	9,4
17	0,2286	41	4	8	5,6	4,8	15	8,1
1	0,2202	30	3	13	6,2	4,9	22,6	8,7
18	0,2115	24	4	7	5,4	4,8	27,4	9,6
25	0,1755	23	3	7	5,1	5,1	16,9	9,2
12	0,1749	35	4	13	5,9	4,9	15,3	7,6
8	0,1727	29	3	9	6,3	4,9	15	8,3
4	0,1656	33	3	7	5,3	4,8	21,3	7,4
23	0,1651	19	4	8	5,7	5,1	21,2	9,8
15	0,1571	21	3	12	5,6	4,9	30,6	8,1
13	0,1545	19	4	13	5,4	4,8	25,8	8,2
3	0,1252	31	3	8	4,9	5,1	14	6,8
16	0,1145	22	3	10	5,3	4,9	15,9	7,6
5	0,1136	33	3	9	5,4	4,9	14,2	6,4
19	0,1072	16	3	6	4,9	4,9	16,9	8,5
14	0,1051	22	4	7	5,4	4,8	12,7	7,6
22	0,0923	19	4	8	4,8	4,9	17,5	7,2
21	0,0921	12	3	8	5	5,1	24,8	8,4
24	0,0875	23	3	7	4,9	4,9	11,5	6,8
6	0,0812	16	3	12	5,2	5,1	14,3	7,5
20	0,0714	17	3	9	4,5	4,9	13,4	6,9
2	0,0540	17	3	6	4,6	4,9	10,5	6,2

Distribuição Diamétrica

A distribuição dos diâmetros de todas as árvores incluídas na amostragem encontra-se apresentada na Figura 2.1.1-15. Trata-se de uma distribuição consideravelmente curta, tendo sido amostrado apenas um indivíduo com diâmetro que superam os 30cm. A forma da curva, em “J” invertido (Souza & Leite, 1993), seria esperada para ambientes em processo natural de sucessão secundária, quando se teria um número elevado de jovens indivíduos de pequenas dimensões, que iriam suceder os de maior porte. Contudo, na área em questão esse raciocínio não se aplica, uma vez que o ambiente é dominado por *Gochnatia polymorpha*, espécie caracteristicamente pioneira, que não atinge grandes dimensões na maturidade, sendo esperado que grande parte dos indivíduos dessa espécie, bem como de outras de comportamento semelhante, reunidos nas duas primeiras classes diamétricas, já sejam indivíduos em maturidade fisiológica. Destaca-se que 77% dos indivíduos amostrados estão confinados na primeira classe diamétrica e 18,7% na segunda.

No intuito de referendar esse raciocínio, elaborou-se a distribuição de diâmetro das três primeiras espécies em relação ao VI (Figura 2.1.1-16). Considerando-se *Gochnatia polymorpha*, aproximadamente de 74% de seus indivíduos encontram-se restritos à primeira classe de diâmetros. No caso de *Myrsine gardneriana* a situação é ainda mais evidente, com cerca de 87% de seus representantes na primeira classe diamétrica.

Por fim, ainda considerando a Figura 2.1.1-16, tem-se a distribuição dos diâmetros dos representantes de *Acacia auriculiformis*. Nesse caso a situação é bastante distinta. A curva formada pela distribuição das árvores incluídas na amostragem ao longo das respectivas classes diamétricas resultou em uma apresentação irregular. Nesse caso, a primeira classe apresentou um número inferior de indivíduos comparativamente com a subsequente. Também chama a atenção a interrupção da distribuição na quarta classe. Entende-se que a situação diagnosticada pode ser explicada remetendo-se ao fato de que a referida espécie foi introduzida no local, possivelmente em mais de um momento, tendo-se então indivíduos de diferentes idades, com predomínio dos mais novos. E ainda, apresenta reduzida regeneração natural, o que seria de se esperar considerando sua condição exótica, bem como exigências fisiológicas específicas.

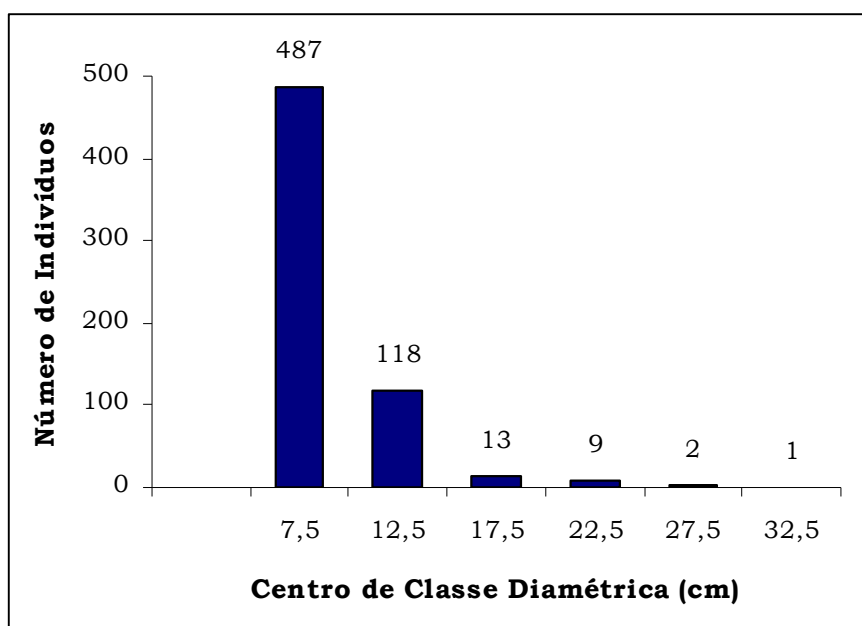


Figura 2.1.1-15. Distribuição diamétrica dos 630 indivíduos amostrados em 0,5 hectare do fragmento florestal estudado.

Considerações Finais

A vegetação estudada está representada por remanescentes da mata atlântica original que sofreram distúrbios, daí mostrar-se alterada em relação a sua característica primitiva. Trata-se de uma vegetação em estágio inicial de regeneração, segundo o item XIII do artigo 6º do Decreto nº 4.124-N/97, que regulamentou a Lei da Política Florestal do Estado do Espírito Santo (Lei nº 5.361/96), cujas principais características, definidas na Lei, dentre outras, é apresentar área basal, considerando os indivíduos com DAP maior ou igual a 10 cm poderá variar de 2 a menor do que 10 m²/hectare.

Não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção, levando-se em consideração a “Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção” (PORTARIA IBAMA Nº 06-N de 15 de janeiro de 1992).

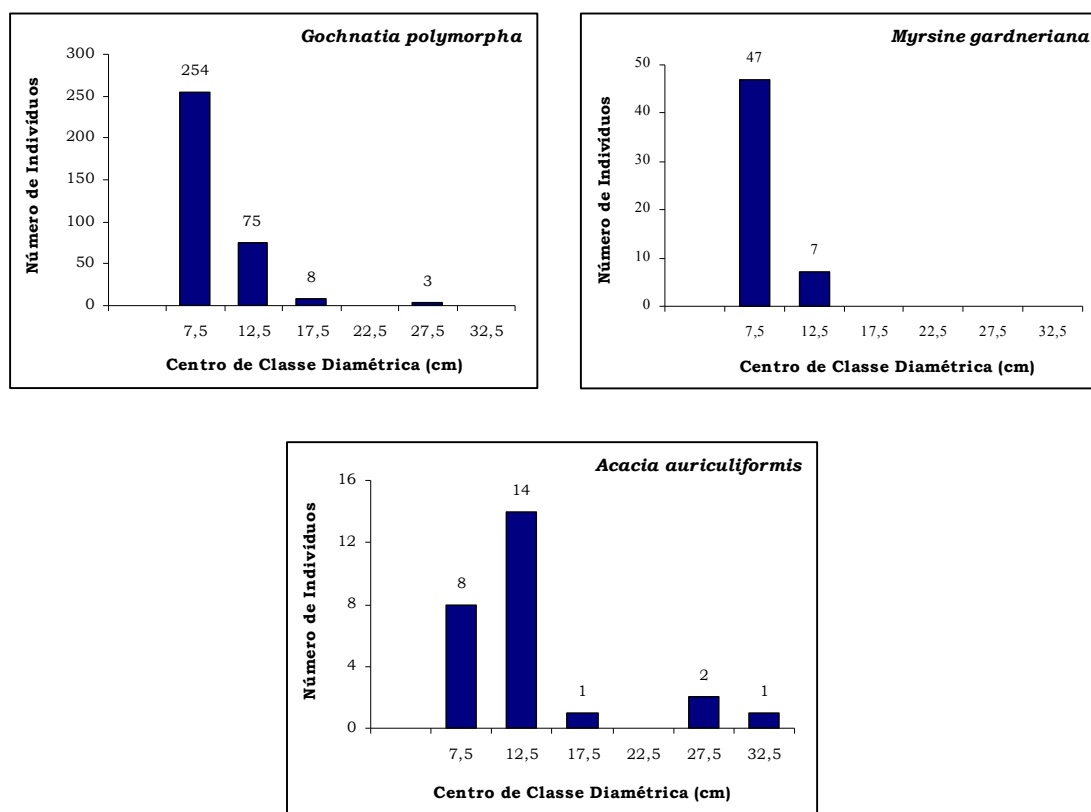


Figura 2.1.1-16: Distribuição diamétrica das três primeiras espécies considerando-se os valores decrescentes de VI.

Considerando-se o esforço amostral em relação à extensão da área de estudo, entende-se que a amostragem realizada representa satisfatoriamente a condição atual da formação florestal encontrada no local.

Os dados quantitativos obtidos permitiram, a partir das análises realizadas, uma representação da estrutura do fragmento florestal estudado. Por sua vez, a lista de espécies obtida constitui um bom indicativo da riqueza florística arbórea local.

- Áreas de Reflorestamento

Por ocasião do início das obras de implantação da CST, a vegetação original já havia sido retirada, sendo a área ocupada por pastagens degradadas entremeadas por alguns indivíduos arbóreos remanescentes. No início da década de 1980, foram iniciadas as atividades de revegetação da área da Usina, tendo-se como objetivo principal o paisagismo e a formação de áreas verdes, notadamente na Área Administrativa (Jesus s.d).

Em 1984 foi elaborado o primeiro Plano de Áreas Verdes, visando contemplar as Áreas Operacionais, até o momento sem tratamento paisagístico. O referido Plano previa tratamentos nas Áreas Industriais, revestimento de taludes, formação de bosques e dar início à implementação do “Cinturão Verde”. Dessa forma, foram constituídas grandes áreas gramadas. Esse Programa perdurou até o final de 1986, caracterizando a denominada Fase I de revegetação.

Por sua vez, a Fase II dos trabalhos de revegetação, passando a se buscar a recuperação estrutural da vegetação que anteriormente ocorria no local. Passou-se a utilizar nos plantios um rol de espécies que atendessem aos objetivos de reabilitação e recobrimento do solo, diminuição da incidência direta dos ventos nas pilhas de carvão e minérios, retenção de partículas em suspensão, diminuição do nível de ruídos, redução de processos erosivos, redução da temperatura das áreas internas, amenização ambiental e melhoria do aspecto paisagístico.

Nas áreas onde irá ocorrer a expansão da CST através da instalação de diversas utilidades (correias, torres, alto forno, etc) a cobertura florestal é caracterizada pelas espécies plantadas nos programas de reflorestamento do Cinturão Verde, destacando-se a presença de *Leucaena leucocephala*, *Acacia auriculiformis*, *Acacia mangium*, *Terminalia cattapa*, dentre outras, ao lado de algumas espécies da mata atlântica que foram plantadas, tais como *Joanesia princeps*, *Schinus terebintifolius* e *Astronium* aff. *graveolens*. Essa cobertura florestal apresenta estrato arbóreo que atinge alturas de 10 a 15 metros; o subosque, apresentando-se aberto, é composto por Piperáceas e Aráceas. A presença de lianas não é muito freqüente, e quando ocorrente são representadas principalmente pelas famílias Sapindaceae e Bignoniaceae.

Na Tabela 2.1.1-5 encontram-se listadas as espécies detectadas no levantamento florístico realizado na área de reflorestamento.

Tabela 2.1.1-5: Espécies levantadas na área de reflorestamento.

ESPÉCIE	FAMÍLIA	NOME POPULAR	HÁBITO
<i>Acacia auriculiformis</i>	Mimosaceae	Acácia auriculiformis	Arbóreo
<i>Acácia mangium</i>	Mimosaeae	Acácia mangio	Arbóreo
<i>Aspidosperma leucanthum</i>	Apocynaceae		Arbóreo
<i>Astronium</i> aff. <i>graveolens</i>	Anacardiaceae	Aderne	Arbóreo
<i>Bactris</i> sp	Arecaceae		Arbustivo
<i>Bauhinia forficata</i>	Caesalpinaceae	Unha-de-vaca	Arbóreo
<i>Couepia</i> sp	Chrysobalanaceae		Arbóreo
<i>Eriotheca</i> sp	Bombacaceae		Arbóreo
<i>Eucalyptus</i> spp	Myrtaceae	Eucalipo	Arbóreo
<i>Herreria salsaparrilha</i>	Liliaceae		Liana
<i>Joanesia princeps</i>	Euphorbiaceae	Boleira	Arbóreo
<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosaceae	Leucena	Arbóreo
<i>Ligodium volubili</i>	Licopodiaceae		Herbáceo
<i>Oceocladiis maculata</i>	Orchidaceae		Herbáceo
<i>Schinus terebentifolius</i>	Anacardiaceae	Aroeira da praia	Arbóreo
<i>Sorocea</i> sp	Moraceae		Arbóreo
<i>Terminalia cattapa</i>	Combretaceae	Castanheira	Arbóreo

2.1.2 Fauna

◆ *Introdução*

A fragmentação dos ecossistemas é um dos aspectos mais marcantes da degradação ambiental causada pelo homem. No Espírito Santo esse processo começou após a chegada dos primeiros imigrantes europeus, e se acentuou com a expansão da cultura cafeeira, exploração madeireira, seguida do plantio de eucalipto, atividade agropecuária e especulação imobiliária (SOS Mata Atlântica 1999; Morellato & Haddad, 2000). Atualmente resta cerca de 8,9% da cobertura original do ecossistema Mata Atlântica, que continua a ser degradado, segundo o BOLETIM da Fundação S.O.S. Mata Atlântica (1998).

A grande riqueza biológica (biodiversidade) e altos índices de endemismos, somado à vulnerabilidade de impacto e destruição causada por ações antrópicas, têm colocado as florestas tropicais no centro das atenções conservacionistas. A área ocupada pela Mata Atlântica brasileira girava em torno de 11% do território nacional, foi a primeira a ser colonizada (Fonseca, 1985) e sua fragmentação formou um caótico mosaico de remanescentes florestais pequenos e depauperados para comportar a fauna e flora originais desse ecossistema, causando o isolamento de certas populações. Tal fato ocorreu no município de Vitória, e em todas as demais capitais litorâneas do Brasil, pois o uso insustentável dos recursos naturais, a poluição crescente e o avanço imobiliário desordenado, somado a falta de leis ambientais, destruiu ou modificou diversos ambientes litorâneos que fazem parte do bioma Mata Atlântica, tais como as florestas de baixada, as lagoas costeiras, os manguezais, entre outros.

Esse diagnóstico apresenta o levantamento das espécies de peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos das áreas de influência do projeto Fase 7,5 Mt/ano da Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST), de forma a verificar a situação atual da fauna local, subsidiando assim a avaliação dos impactos ambientais desse empreendimento e as medidas a serem propostas para mitigar tais impactos.