

DINÂMICA DE DISTRIBUIÇÃO E FLORAÇÃO DE GARAPUVUS (*Shizolobium parahybum*) NO PARQUE MUNICIPAL DO MACIÇO DA COSTEIRA (ILHA DE SANTA CATARINA – BRASIL): RELAÇÃO ENTRE NÍVEIS ENERGÉTICOS E FATORES GEOMÓRFICOS.

Heloisa P. Possas¹
Cleto B. Barbosa²

INTRODUÇÃO

No hemisfério sul, o efeito combinado entre o movimento aparente do sol e a inclinação de superfícies resulta numa distribuição anual de energia diferenciada. Aquelas superfícies que se apresentam inclinadas para o sul recebem menos energia do que as voltadas para o norte. Além das diferentes orientações do relevo, o efeito de uma absorção desta energia pode ser atenuado pela presença de vegetação.

Entre os solstícios de verão e de inverno tem-se a maior variação de energia para uma mesma latitude. Isto fica cada vez mais evidente à proporção que a latitude aumenta e, assim, tornando mais expressivas as relações entre as energias máximas e mínimas das estações vegetativas. Estas diferenças, por sua vez, tornam-se menos acentuadas à medida que a latitude diminui.

A variação estacional no suprimento de energia solar em uma dada latitude está diretamente relacionada com mudanças na duração efetiva dos dias e, portanto, com a declinação do sol. Para um determinado local da superfície terrestre chega uma quantidade diária de radiação solar, em uma superfície horizontal no topo da atmosfera, dependente da latitude do local e da declinação do sol (TUBELIS & NASCIMENTO, 1988).

O deslocamento desse tema para Sul do Brasil, onde as estações do ano são diferenciadas, constitui-se num bom motivo para a verificação sobre possíveis influências dos níveis energéticos na vegetação. Isso é interessante porque gera uma discussão em torno do aparente movimento do sol nas elevações dos maciços rochosos da Ilha de Santa Catarina de modo a envolver, basicamente, a análise das suas expressões geomórficas, particularmente, no que tange a altitudes e feições, quando se tem em mente a necessidade de se buscar os atributos relativos à exposição de vertentes.

Em princípio, a abundância numérica de plantas está associada à disponibilidade de habitats. Desse modo, pode-se supor que dependendo de sua orientação, algumas vertentes concentram melhores oportunidades para serem vegetadas do que outras. Além do mais, o efeito combinado entre a circulação dos ventos e a rugosidade do terreno é um aspecto interessante a ser considerado.

A Área e os Métodos do Estudo

A Ilha de Santa Catarina – Florianópolis, Sul do Brasil – com 53 km de extensão e 18 km de largura máxima, tem uma área de 423 km² (CECCA, 1996) e se localiza em latitude subtropical (27°S). Apresenta características de estado de tempo essencialmente tropicais no verão e temperadas no inverno. Isto, segundo MONTEIRO & FURTADO (1995) é consequência das diferentes posições dos anticiclones (polares e semifixo) do Atlântico Sul, ao longo das estações do ano, e do fator maritimidade que ameniza as amplitudes térmicas. Diferentes formações vegetais compõem a fisionomia da Ilha e, para seus capoeirões, destacam-se algumas espécies tais como a *Miconia budlejoides* (pixirica), *Miconia cabuçu* (pxiricão), *Nectandra rigida* (canela-garuva), *Myrcia richardiana* (guamirim-araçá), *Cecrópia adenopus* (embaúba), *P. leiocarpa* (grandiúva-deanta) e dentre outras o *Shizolobium parahybum* (garapuvu). Tais espécies, típicas de estágio final da sucessão, revestem grande parte da cordilheira central insular e, no caso particular do garapuvu, este coloniza tanto as ombreiras da média encosta quanto ocupa rampas de colúvio e, ou, de dissipação na baixa encosta.

A natureza das investigações que enfocam os efeitos da ação de fatores geomórficos e climáticos sobre plantas que colonizam vertentes, exige uma tomada de decisão para a seleção de alguns critérios básicos que devem ser adotados na eleição de uma área. Em se tratando da escolha de um setor da dorsal do relevo da Ilha de Santa Catarina, a exuberância da vegetação das encostas tornou-se um aspecto relevante. Isto posto, se realçou a importância do avistamento de exemplares de *Shizolobium parahybum* (garapuvu) e do tipo de

¹ Doutoranda em Geografia – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – hpossas@cfh.ufsc.br

² Doutorando em Geografia – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC / Professor da Universidade Federal do Acre – UFAC - cbarbosa@floripa.com.br

acesso ao setor. De imediato, uma área de preservação ambiental atendeu a todos os critérios selecionados e, dentre aquelas existentes, se optou pelo Parque Municipal do Maciço da Costeira, localizado na porção central da ilha, em Florianópolis (FIGURA 01).

O estudo envolveu um total de 28 vertentes que se apresentavam povoadas por garapuvu em diferentes estágios de floração. Durante os meses de novembro e dezembro de 1999, se coletaram dados sobre a quantidade e a orientação de tais vertentes; operou-se a contagem do número de indivíduos avistados e se registrou sua distribuição, a partir de 13 pontos de observação selecionados no anel viário, obedecendo-se aos critérios previamente estabelecidos.

O deslocamento entre os pontos de coleta foi feito num carro de passeio e, para a individualização de plantas com flores se recorreu ao auxílio de lentes binoculares. Esse recurso foi importante porque se pode eliminar, do cômputo geral, outras plantas que, eventualmente, se assemelhavam àquelas envolvidas no estudo. Por outro lado, também, propiciou a confirmação da presença de outros elementos do relevo, tais como matacões e cursos d'água.

Os dados da TABELA 01 foram catalogados e, juntamente com outras anotações de campo, passaram a ser confrontados com informações topográficas constantes do Mapa de Delimitação das Áreas de Preservação Ambiental da Ilha de Santa Catarina, em escala 1: 25 000 (FLORIANÓPOLIS, 1992) e com registros geológicos, geomorfológicos e de declividades, em igual escala, constantes de mapas elaborados por HERRMANN (1989). A utilidade dessa cartografia se configurou importante, principalmente, para a extração das orientações, exposições e declividades das vertentes, bem como para a checagem de feições, cotas e hidrografia do relevo em pauta.

O cálculo da quantidade diária de radiação solar recebida pelo sistema vertente-planta (Q_0) requer o estabelecimento de uma relação entre latitude e inclinação de vertentes. Diante de tal necessidade, o primeiro passo foi a obtenção da Latitude no plano horizontal a partir da diferença entre a latitude 28° S e a declividade das vertentes povoadas por garapuvu. Utilizando-se os valores relacionados com superfícies rebatidas para o plano horizontal apresentados em TUBELIS & NASCIMENTO (1988:37) obteve-se, em seguida, aqueles referentes à radiação solar global em superfícies inclinadas através da razão entre os valores referentes à radiação solar diária em uma superfície horizontal, no topo da atmosfera ($\text{cal}/\text{cm}^2 \cdot \text{dia}$), considerando-se a latitude de Florianópolis.

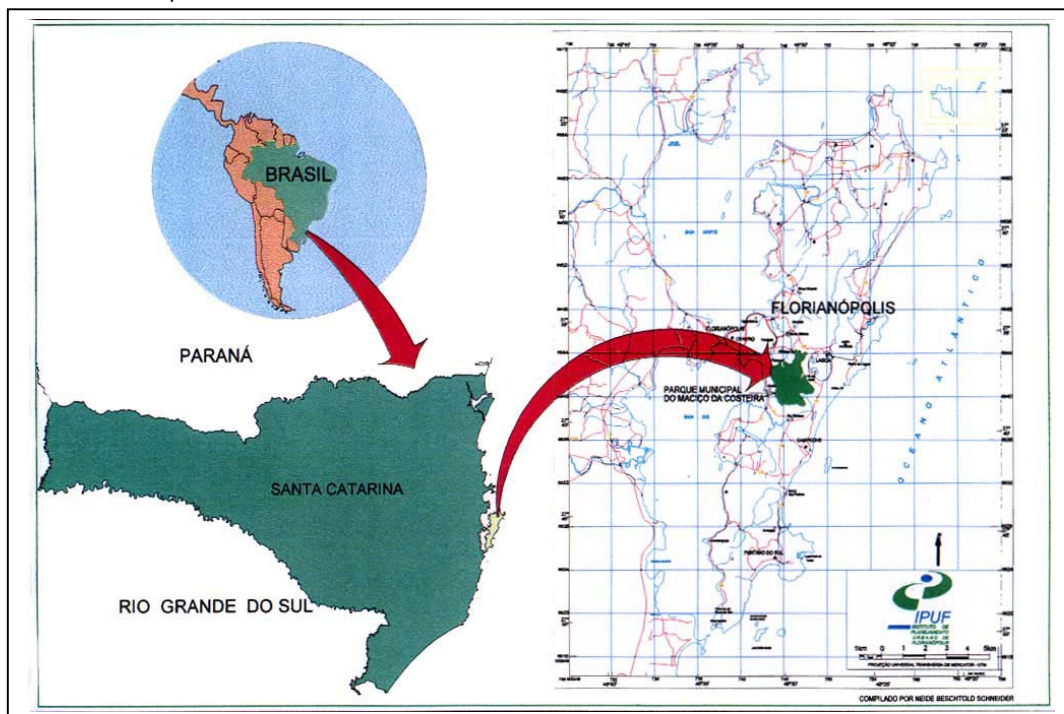


FIGURA 01 – Mapa de localização da área de estudo

Os dados sobre ventos podem ser tratados de diferentes maneiras, desde que se tenha claro que o produto se apresente suscetível a diversas aplicações. Em vista disso, os possíveis efeitos históricos relacionados com um provável padrão no comportamento de circulação de ventos também foram invocados nas análises. Neste caso, se optou pelos dados de ventos máximos diários registrados pelo Departamento de Proteção ao Vão – DPV, para os anos de 1988 a 1992 e para o ano de 1999 no qual os estudos foram realizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Influência de Fatores Geomórficos

A orientação NE-SW, do eixo de controle estrutural das formações rochosas da Ilha de Santa Catarina, é acompanhada pelas falhas e fraturas presentes nos morros de Riolito Cambirela e Granito Florianópolis (ou Granito Ilha) do Maciço da Costeira, muitas vezes com intrusões de diabásio na forma de diques (SCHEIBE & TEIXEIRA, 1970; HERRMANN, 1989 e CARUSO JR., F. & AWDZIEJ., 1993).

No setor central da Ilha, são freqüentes morros com altitudes de 300 a 400 metros e, à eles, se seguem outras feições com 100 a 200 e 60 a 75 metros. Os setores com maior elevação no relevo do Maciço da Costeira correspondem ao compartimento superior do Pd₂, representado pelo divisor de água situado em cristas aguçadas das vertentes do Morro da Costeira (446m), e ao compartimento inferior representado pelo Morro Gema d'Ovo (350m), e o Morro do Padre Doutor (325m). A 250 metros, suas ombreiras associadas ao Pd₁ (BIGARELLA, MOUSINHO & SILVA, 1965_{a,b} e HERRMANN, 1989), aparecem colonizadas por garapuvus que, também, ocupam terrenos situados em cotas inferiores na base das encostas.

O setor oeste do Maciço é, aparentemente, menos dissecado que os outros. Entretanto a sua porção sudoeste se expressa como a mais dissecada. A razão aparente para isto resulta do fato de que, ali, se concentram falhas e fraturas que condicionam tanto a presença de cursos d'água quanto favorecem a formação de ombreiras nos interflúvios. É justo nessa porção que se verifica um número, proporcionalmente, mais elevado de ombreiras concentradas, freqüentemente, em forma escalonada.

O maior número de vertentes sudeste colonizadas por garapuvus é justificado pela diversidade de sítios associados à ombreiras, rampas de colúvio e de dissipação. No entanto, quando se compara esta situação com os setores S-SW-W, geomorfologicamente menos diversificados, vemos que nestes dois últimos, há uma compensação relativa dada pela existência de um maior número de ombreiras com expressiva densidade de indivíduos (**TABELA 02 e FIGURA 02**).

Relação Entre Circulação de Ventos e Expressão de *Shizolobium parahybum*

O setor oeste, onde há maior expressão numérica de garapuvus, sozinho contém um número concentrado de ombreiras equivalente ao número de ombreiras do setor leste como um todo visto que nele essas feições estão espaçadamente distribuídas. A razão principal é que aquele setor oeste é uma zona de confluência de falhas e fraturas com sítios apropriados à colonização de garapuvus. Some-se a isto o fato de que a maior parte das cabeceiras de drenagem desta área (ponto 09a) está localizada no contato geológico do Granito Florianópolis com o Riolito da Formação Cambirela (ver Mapa Geológico em HERRMANN, 1989) que faz com que este seja um ponto susceptível ao desencadeamento do processo de dissecação do relevo.

No Maciço da Costeira, fatores geomórficos tais como declividade e altitude, associados à exposição e à dinâmica de circulação dos ventos, promovem a expressiva ocorrência de garapuvus. Diferentes estratos de feixes de ventos velozes, incluindo as rajadas, são barrados pelas encostas e topos de morros de distintas altitudes. Nas encostas, os ventos sofrem deflações e são reorientados em várias direções desencadeando um processo de chuvas de sementes sobre ombreiras associadas a declividades menores que 6% e a intervalos de 12 a 45 %, além de setores da base das encostas (BARBOSA & POSSAS, 2000).

Alguns autores, tais como MONTEIRO & FURTADO (1995) e CECCA (1996), vêm afirmando que os ventos predominantes na Ilha de Santa Catarina são aqueles de quadrante norte, enquanto que os freqüentes ventos sul são os mais velozes. Nossos resultados indicam que os ventos prevalentes de maior velocidade são de orientação sudeste e sudoeste. De acordo com os dados do DPV e com o comentário de HERRMANN (1989), a estação mais ventosa na Ilha é a primavera fato este, que é comprovado pela concentração de ventos de maiores velocidades, incluindo-se as rajadas.

Tabela 01

Ponto de Observação	Verte nte	Orientação		altitude (m)	Número de indivíduos por faixa de altitude (m)	declividade (%)	drenag em	observações
		verte nte	floraç ão					
1								Colo entre crista angulosa e simétrica /
	1A	SE	SW	262	12 (0-50)	< 6 / 1/3 sup. > 45	(-)	sedimento fluvio-lagunar / dique de diabásio
								paralelo à drenagem ("falha transformante")
								A cena de D se repete, na ponta da ombreira.
	1B	SE	SW	212	10 (0-50)	20 a 45	(-)	Note: há interrupção na distribuição dos
								indivíduos entre D e E (s/justific.)
	1C	SE	NE	323	4 (0-50)	13 a 45	(+)	Anfiteatro (ver caderno de bordo)
	1D1	NE	NE	323	13 (150-200)	20 a 45	(+)	Ombreira ("topo plano" divisor de dois canais)
	1D2	E	NW	323	14 * (150-200)	21 a 45	(+)	Seqüência de ombreiras
1D3	E	(-)	380	zero (-)	> 45	(+)	Declividade acentuada	
2	2A1	N	W-E	65	24 (0-50) / 6 (50-100)	20 a 45 / 6 a 12	(-)	Base/ombreira
	2A2	N	W-E	241	7 (0-50) / 6** (100-150)	<6 / 20 a 45	(+)	Plantas dispersas ao longo da drenagem
	2A3	N	W-E	306	7 - 10 (100-150)	<6	(-)	Observar a relação entre orientação da floração e num. de indivíduos nas 02

								pequenas ombreiras.
	2A4	N	(-)	306	zero (-)	<6	(-)	Colo
3	3	SE	NE-SW	241	6 (100-150) / 15 (200-241)	<6	(-)	Ombreira / topo plano + matacões
	4A	N	NE	182	45 (100-150)	20 a 45	(-)	Ombreira (concentra) + toda encosta
4	4B	SE	NE	306	48 (0-50 e 100-150)	<6	(+)	Base da encosta (03 colos)
	4C	S	NE	241	20 (0-50)	12 a 20	(-)	Base
5	5	S	N-S	92	65 (0-92)	<6 / 20 a 45	(-)	Base / topo
6	6	S	N-S	326	90 (0-50) / 120 (50-200)	20 a 45	(-)	Base / ombreira
7	7	S	NE-NW	104	20 (0-104)	20 a 45	(-)	Base / ombreira / crista
8	8A	W	NW	132	45 (0-50)	20 a 45	(+)	Encosta (em seguida da crista 7)
	8B	E	W	132	2 (0-50)	<6	(+)	Ombreira
9	9	SW	NW	325 / 308	48(50-200) 60+15(100-250)	12 a 20 / 20 a 45	(+)	Ombreiras / anfiteatro e vale (colo)
10	10A	W	N	446 / 375	250(100-250)	20 a 45	(+)	Ombreiras / anfiteatro (colo)
	10B	W	(-)	315	zero (-)	20 a 45 / >45	(+)	Ocupação urbana / idem 10A+crista angulosa
11	11	NW	NE	315	25(150-200)	20 a 45	(+)	Ombreira (desmatamento à direita)
12	12A	E	E-W	315	50(100-150)	12 a 20	(+)	Ombreira
	12B	W	NE	323	50(100-200)	6 a 12 / 20 a 45	(+)	Ombreira
13	13A	N	E-W	212	18(50-100)	20 a 45	(+)	Ombreira c / crista angulosa

13B	N	SW	212	8(100-150)	12 a 20	(+)	Ombreira c / crista angulosa
13C	N	SW	212	20(100-150)	6 a 12	(-)	Ombreira / anfiteatro (colo)

TABELA 04

LATITUDE	DECLIVIDADE	ORIENTAÇÃO	LATITUDE NO PLANO	RADIÇÃO SOLAR GLOBAL DA SUPERFÍCIE INCLINADA											
				HORIZONTAL	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV
	6	N	22 S	0,98	1,01	1,04	1,09	1,14	1,17	1,16	1,11	1,06	1,02	0,99	0,98
	10	N	18 S	0,97	1,01	1,07	1,14	1,22	1,28	1,25	1,18	1,10	1,03	0,98	0,96
	16	N	12 S	0,94	1,00	1,09	1,21	1,34	1,43	1,39	1,27	1,14	1,03	0,95	0,92
	32	N	4 N	0,81	0,92	1,10	1,34	1,60	1,77	1,69	1,44	1,19	1,00	0,84	0,78
27 S	45	N	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	6	S	34 S	1,01	0,98	0,95	0,90	0,85	0,83	0,84	0,88	0,93	0,97	1,00	1,01
	10	S	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	16	S	44 S *	1,01	0,96	0,88	0,79	0,70	0,65	0,68	0,76	0,98	0,93	0,99	1,02
	32	S	60 S *	1,01	0,96	0,88	0,79	0,70	0,65	0,68	0,76	0,98	0,93	0,99	1,02
	45	S	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
* Q o = 40 graus S															
** dados obtidos em TUBELIS & NASCIMENTO (1988:37)															

TABELA 02 – Distribuição de vertentes e garapuvus no Parque Municipal do Maciço da Costeira

ORIENTAÇÃO	VERTENTES		GARAPUVU	
	número	%	Número	%
N	7	28	151	13
NE	1	4	13	1
E	3	12	66	6
SE	5	20	95	8
S	4	16	315	28
SW	1	4	123	11
W	3	12	345	31
NW	1	4	25	2
TOTAL	25	100	1133	100

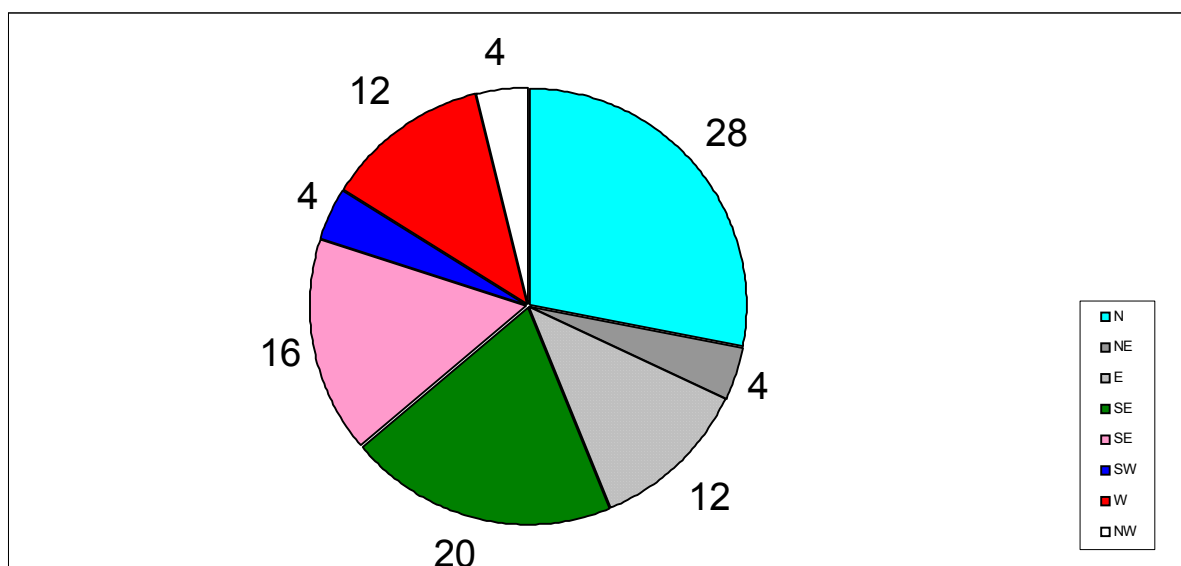


FIGURA 02 – Relação Entre Garapuvus e Vertentes no Parque Municipal do Maciço da Costeira (Ilha de Santa Catarina)

Desconsiderando-se as rajadas, os valores máximos médios encontrados no período de 1988 a 1992 foram de 34,8 (SE) e 23,4 (SW) e, em 1999, de 21,6 nós para sudoeste (**TABELA 03**). Desse modo, preferiu-se generalizá-los como ventos do quadrante sul, tal como têm sido referidos por HERRMANN (1989) e CRUZ (1998). Eventualmente são tratados como ventos sul, mas sempre dentro da perspectiva dos nossos resultados.

TABELA 03 – Ventos Máximos na Ilha de Santa Catarina

VENTOS	OCORRÊNCIA		VELOC. MÁXIMA MÉDIA* (nós)	
	1988 - 1992	1999	1988 - 1992	1999
N				
NE	7		17,3	
E				
SE	2		19,5	
S				
SW	32	8	23,4	21,6
W				
NW	3	2	20,0	21,5

*s/rajadas

Chama atenção a expressiva frequência dos ventos máximos do quadrante sul que por si só podem produzir efeitos sobre as vertentes a eles expostas. Por outro lado, quando à isto se associam as suas velocidades e se acrescentam as rajadas verificadas, de até 30 nós, estes efeitos tornam-se mais relevantes para o processo de dispersão das sementes de garapuvu, muito embora também possam assumir um significado devastador para estas plantas.

O efeito combinado entre a circulação destes ventos e a rugosidade do terreno é um aspecto evidente, particularmente, quando se verifica o número de vertentes do quadrante sul e a presença do Morro do Campeche. Neste particular pode-se atribuir que este morro juntamente com a vegetação do mangue da Reserva Extrativista Marinha de Pirajubaé contribui para minorar os efeitos drásticos das rajadas de ventos meridionais.

Embora CRUZ (1998) ressalte que o movimento do ar seja complexo em áreas de relevo irregular, pelo fato do escoamento aéreo ser bastante caótico, o que aqui se enfatiza é que, no caso do Maciço da Costeira, o fluxo destes ventos assume um papel preponderante na dispersão de sementes. Eles atuam ao longo das vertentes meridionais do maciço e, ao encontrarem as barreiras dos níveis mais elevados do relevo, sofrem turbulência. Aí seu papel de agente dispersor é potencializado e as sementes são carregadas até as vertentes do extremo oposto, no sul da Lagoa da Conceição.

Nestas circunstâncias o papel dos ventos NE passa a ser relevante; eles vão atuar garantindo o processo interno da dispersão e, por deflexão, tendem a soprar favoravelmente para sul oportunizando o carregamento de sementes para vertentes sudeste. A dinâmica resultante do efeito combinado dos ventos do quadrante sul com aqueles de origem nordeste explica, em parte, a grande concentração de indivíduos nas vertentes do quadrante sul. Dinâmica semelhante acontece de forma tal, que o povoamento de vertentes do quadrante norte é garantido por ventos de velocidade máxima que sopram de NW (**FIGURA 03**).

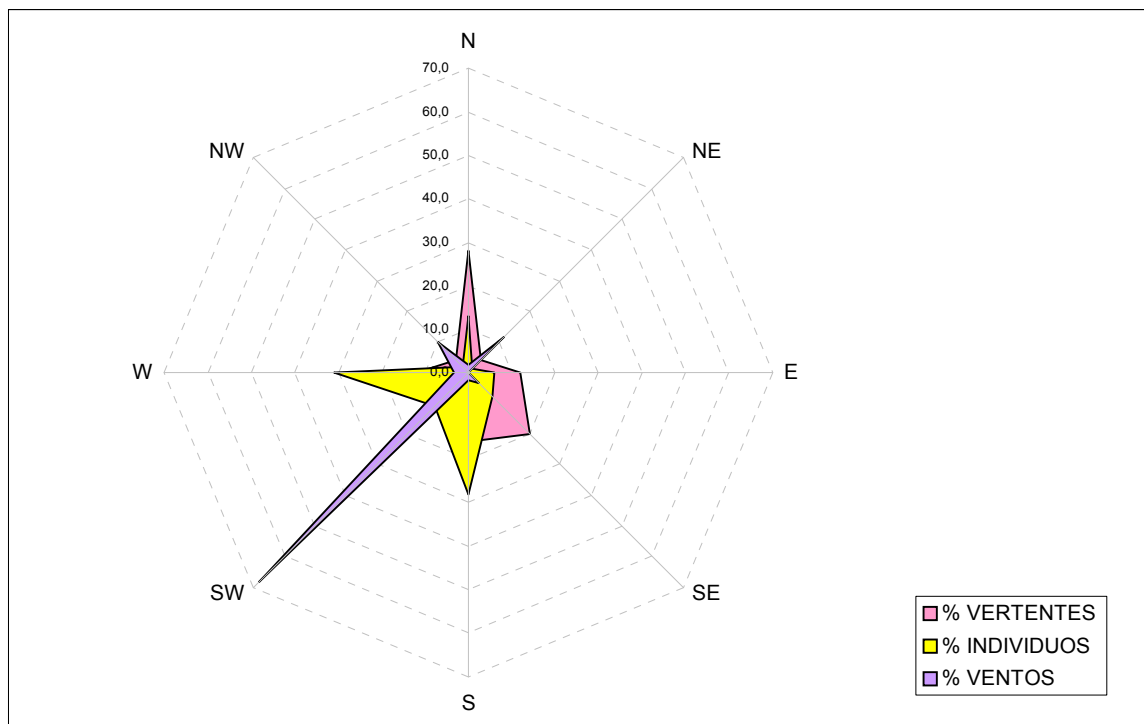


FIGURA 03 – Gráfico Combinado de Vertentes, Indivíduos e Ventos.

Existe, portanto, uma estreita relação entre a ondulação do relevo e a circulação dos ventos. Onde estão presentes feições tipo colo se estabelece um “excelente” corredor para os ventos. Disso resulta que alguns sítios, como por exemplo, as bases de vertentes tornam-se, em princípio, favorecidas por chuvas de sementes. Entretanto, no local de confluência de ventos de diferentes orientações, mesmo que haja uma grande disponibilidade de sítios potenciais (ombreiras – ponto 3a) a serem colonizados, tais setores representam pontos de fuga que auxiliam o desvio das resultantes dos ventos locais, minimizando as oportunidades de habitats apropriados virem a ser colonizados por garapuvu.

Se os ventos fluem favoravelmente através daqueles sítios, a oportunidade de chegada de sementes à eles torna-se “inevitável”. Isso, por si só, não encerra a trajetória desses últimos. A garantia de que tais sementes possam se fixar ao substrato depende, por um lado, de que não ocorram ventos de efeitos arrasadores (rajadas fortes diretas), nem seu arraste pelo escoamento das águas e, além disso, de que estejam asseguradas as demais condições do *habitat* exigido (e.g. presença de planta tutora). Uma vez que todas as exigências tenham sido atendidas e, consideradas a viabilidade própria das sementes, o sucesso de sua fixação torna-se possível e daí advém a colonização da encosta.

Radiação Solar Global vs. Vertentes

Superfícies com orientações e inclinações diferentes recebem distintas quantidades de radiação solar global, quando comparadas com uma superfície horizontal, em uma mesma localidade e época do ano. É nesse sentido que, nas encostas do Maciço da Costeira, as vertentes de Norte perdem carga energética no solstício de verão, enquanto que aquelas de orientação Sul, ganham. É dentro dessa dinâmica que o processo de floração de garapuvus se desenvolve.

Nossos resultados indicam que quando uma superfície Sul inclinada está recebendo 98% da radiação solar global, que incide na superfície horizontal, ela dispõe de uma carga energética “ideal” para disparar o processo de floração que se inicia em setembro e perdura até dezembro. O mesmo só acontece para as vertentes de Norte a partir de novembro (**TABELA 04**).

O fato das superfícies que possuem orientação Leste ou Oeste terem menores durações diárias de insolação que aquelas com orientação Norte ou Sul (TUBELIS & NASCIMENTO, 1988) influencia, por um lado, o desenvolvimento de estratégias adaptativas em garapuvus para, provavelmente, maximizar o tempo de exposição de suas flores aos polinizadores (abelhas) e, de outro modo, o que se verifica é que há uma distribuição de indivíduos que, no geral, é equitativa tanto nas vertentes E quanto nas W pois, nelas a radiação solar global é a mesma.

Aqui vale a ilustração dada pela situação em que onde o morro começa a produzir sombra a partir das 12 horas nas vertentes a Leste, a floração vai buscar luz a Oeste. Ou seja, é possível observar que a planta utiliza o artifício de uma galhagem mais verticalizada e voltada para Oeste, para oportunizar um maior tempo de exposição. Isso é verdadeiro, também, para o caso verificado na porção setentrional do Parque, na qual, as vertentes E e W aparecem diametralmente opostas e, coincidentemente, colonizadas com igual densidade de garapuvus.

CONCLUSÕES

1. A distribuição do *Shizolobium parahybum* e a dinâmica da exposição de suas flores são garantidas, em parte, pela oportunidade de chuvas de sementes entre vertentes e do estabelecimento pleno da planta. Por outro lado, nas superfícies de orientação norte e sul, sua distribuição e mesmo a dinâmica de sua floração está basicamente associada à variação da carga energética entre os solstícios.

2 – O sucesso da colonização do Parque Municipal do Maciço da Costeira, e seu entorno, por garapuvus (*Shizolobium parahybum*) está relacionada à disposição e exposição de feições geomorfológicas condicionadas por linhas mestras estruturais e a circulação dos ventos.

BIBLIOGRAFIA

- BARBOSA, C.B. & POSSAS, H.P. Influência da Declividade na Distribuição de Garapuvus. ANAIS do XII Encontro Nacional de Geógrafos. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC / Associação dos Geógrafos Brasileiros – AGB, 2000. p. 147.
- BIGARELLA, J.J., MOUSINHO, M.R. & SILVA, J.X. da. Considerações a Respeito da Evolução das Vertentes. Boletim Paranaense de Geografia. Curitiba: Universidade Federal do Paraná – UFPR, 1965. nos. 16 e 17, p. 85 – 116. (a)
- BIGARELLA, J.J., MOUSINHO, M.R. & SILVA, J.X. da. Pediplanos, Pedimentos e Seus Depósitos Correlativos no Brasil. Boletim Paranaense de Geografia. Curitiba: Universidade Federal do Paraná – UFPR, 1965. nos. 16 e 17, p.117 – 151. (b)
- CARUSO JR., F. & AWDZIEJ, J. Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina; Escala 1:100 000. Mapa. Porto Alegre: Centro de Geologia Costeira e Oceânica - CECO / Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS / Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM - Santa Catarina, 1993.
- CECCA, Centro de Estudos de Cultura e Cidadania. Uma Cidade Numa Ilha. Relatório sobre os problemas sócio-ambientais da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: Insular, 1996. 247 p.
- CRUZ, O. A Ilha de Santa Catarina e o Continente Próximo. Um estudo de geomorfologia costeira. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 1998. 280 p.
- FLORIANÓPOLIS. Mapa de Delimitação das Áreas de Preservação Ambiental da Ilha de Santa Catarina - em escala 1: 25 000. Florianópolis: Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis - IPUF, 1992.
- HERRMANN, M. L. de P. Aspectos Ambientais da Porção Central da Ilha de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, Curso de Mestrado em Geografia – Utilização e Conservação de Recursos Naturais / Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 1989. 228 p.
- MONTEIRO, A. M. & FURTADO, S. M. de A. O Clima do Trecho Florianópolis - Porto Alegre: Uma Abordagem Dinâmica. GEOSUL. Florianópolis: UFSC. n^{os} 19 – 20, p.117 – 133, 1^o e 2^o semestres de 1995.
- SCHEIBE, L.F. & TEIXEIRA, V.H. Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis, UFSC, 1970.
- TUBELIS, A. & NASCIMENTO, F.J.L. (1988) Meteorologia Descritiva: Fundamentos e Aplicações Brasileiras. Nobel, São Paulo. cap. 2, p. 4-29. 374 p.