BIOLOGIA REPRODUTIVA E PROPAGAÇÃO
VEGETATIVA DE *Vanilla chamissonis* Klotzsch:
SUBSÍDIOS PARA MANEJO SUSTENTADO

CLAUDIA A. MACEDO REIS

Engenheiro Florestal

Orientador: Prof. Dr. **MARCÍLIO DE ALMEIDA**

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura “Luiz de
Queiroz”, Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Ciências – Área de
Concentração: Ciências Florestais

Piracicaba
Estado de São Paulo – Brasil
Fevereiro - 2000

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Reis, Cláudia A. Macedo

Biologia reprodutiva e propagação vegetativa de *Vanilla chamissonis*

Klotzsch: subsídios para manejo sustentado / Cláudia A. Macedo Reis. --

Piracicaba, 2000.

67 p. : il.

Dissertação (mestrado) -- Escola Superior de Agricultura Luiz de
Queiroz, 2000.

Bibliografia.

1. Baunilha 2. Botânica econômica 3. Espécie nativa 4. Planta aromática
5. Propagação vegetal 6. Reprodução vegetal 7. Silvicultura sustentável I.
Título

CDD 633.821

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte -- O autor"

SUMÁRIO

Página

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

SUMMARY

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 A baunilha e sua importância econômica	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 A baunilha e suas características comerciais	4
2.2 A população tradicional e o manejo de <i>Vanilla chamissonis</i> Klotzsch	7
2.3 Área de estudo	9
2.4 O clima	12
2.5 Biologia Floral	13
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Mapeamento dos baunilhais nativos	16
3.2 Biologia floral	17
3.3 Biologia reprodutiva	18
3.4 Propagação vegetativa	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1 Mapeamento dos baunilhais nativos	23
4.2 Biologia floral	26
4.3 Biologia reprodutiva	33
4.4 Propagação vegetativa	40
4.5 Considerações finais	46
5 CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
APÊNDICE	55

LISTA DE FIGURAS

	Página
1 Diagrama de perfil da restinga da Estação Ecológica Juréia – Itatins – in Carvalhaes (1997)	8
2 Foto de manipulação da flor de <i>Vanilla chamissonis</i> K. para realização de auto - polinização manual	21
3 Foto do fruto da <i>Vanilla chamissonis</i> K. em crescimento após ter sofrido polinização cruzada induzida	21
4 Foto de vegetação de restinga típica das áreas de ocorrência de <i>Vanilla chamissonis</i> K., na Praia do Una, São Paulo- SP	25
5 Foto de rizomas, folhas e flores de <i>Vanilla chamissonis</i> K., dispostos sobre as copas da vegetação arbustiva na restinga da Praia do Una , SP	25
6 Foto de formiga no pedicelo da <i>Vanilla chamissonis</i> K., nos nectários extra florais	28
7 Foto de vista frontal da flor de <i>Vanilla chamissonis</i> K., plenamente aberta	28
8 Foto de detalhe do labelo, coluna, pedicelo e ovário da flor de <i>Vanilla chamissonis</i> K.	29
9 Foto de detalhe da antera e das políneas de flor de <i>Vanilla chamissonis</i> K.	29
10 Propagação vegetativa – sobrevivência de estacas de <i>Vanilla chamissonis</i> K. sob diferentes tratamentos	41
11 Tipos (terrestres e aéreas) e número de raízes em estacas de <i>Vanilla chamissonis</i> K. tratadas com AIA	42
12 Tipos (terrestres e aéreas) e número de raízes em estacas de <i>Vanilla chamissonis</i> K. tratadas com AIB	43
13 Tipos (terrestres e aéreas) e número de raízes em estacas de <i>Vanilla chamissonis</i> K. / testemunhas	43
14 Planta planialtimétrica(sem escala) da EEJI, com indicação da Praia do Una.	

LISTA DE TABELAS

		Páginas
1	Importação e exportação mundial de vagens de baunilha - 1996/ 1997	6
2	Dados de biologia reprodutiva de <i>Vanilla chamissonis</i> K. – flores	35
3	Dados de biologia reprodutiva de <i>Vanilla chamissonis</i> K. - inflorescências	35
4	Número, percentual de sobrevivência e tamanho de frutos de <i>Vanilla chamissonis</i> K., colhidos com 10 meses	39
5	Dados originais de produção de frutos de <i>Vanilla chamissonis</i> K. – autogamia induzida / apêndice 3	
6	Dados originais de produção de frutos de <i>Vanilla chamissonis</i> K. – alogamia / apêndice 3	
7	Dados originais de produção de frutos de <i>Vanilla chamissonis</i> K. – alogamia induzida / apêndice 3	
8	Dados originais de produção de frutos de <i>Vanilla chamissonis</i> K. – autogamia / apêndice 3	
9	Dados originais de produção de frutos de <i>Vanilla chamissonis</i> K. – controle / apêndice 3	
10	Dados percentuais de propagação vegetativa de <i>Vanilla chamissonis</i> K. – tratamentos para enraizamento	41
11	Dados originais de propagação vegetativa de <i>Vanilla chamissonis</i> K., sob tratamento de AIA para enraizamento. Praia do Una / fev. a nov. 1998 / apêndice 4	
12	Dados originais de propagação vegetativa de <i>Vanilla chamissonis</i> K., sob tratamento de AIB para enraizamento. Praia do Una / fev. a nov. 1998 / apêndice 4	
13	Dados originais de propagação vegetativa de <i>Vanilla chamissonis</i> K., testemunha. Praia do Una / fev. a nov. 1998 / apêndice 4	

BIOLOGIA REPRODUTIVA E PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE
***Vanilla chamissonis* Klotzsch: SUBSÍDIOS PARA MANEJO SUSTENTADO**

Autora : Claudia A. Macedo Reis

Orientador: Prof. Dr. Marcílio de Almeida

RESUMO

A *Vanilla chamissonis* Klotzsch é uma orquídea de ocorrência natural nas restingas do Estado de São Paulo. Os frutos desta espécie possuem, após processamento, sabor e aroma adequados para uso alimentício e aromático, com um mercado interno e externo promissor.

Este trabalho apresenta estudos sobre a biologia reprodutiva de povoamentos naturais da *V. chamissonis* K. do litoral e sobre a propagação vegetativa da espécie.

A biologia floral foi estudada através de observações diurnas e noturnas das flores, monitorando-se todos os eventos desde a ântese até a senescência. Não foi constatado nenhum polinizador efetivo das flores da *V. chamissonis*, apenas pilhadores e visitantes.

Para estudo do sistema reprodutivo da espécie foram aplicados quatro diferentes tratamentos às flores, obtendo-se como resultado 78% de sucesso na autogamia induzida, contra 6,06% na autogamia sem indução. Obteve-se ainda 75,76% de sucesso na alogamia induzida e 15,16% na alogamia não induzida.

O resultado corrobora dados de Childers (1959), Hoehne et al. (1949), e Dessler (1990), que indicam a baixa taxa natural de produção de frutos e a predominância de propagação vegetativa como estratégia desenvolvimento dos

povoamentos da espécie estudada. Tais valores indicam ainda o grande potencial para produção de frutos, desde que a polinização seja induzida.

Os valores de sucesso na obtenção de frutos para o lote de flores testemunha indicam a taxa natural de produção de frutos, para os povoamentos estudados. Esta taxa pode servir de referência para definição da intensidade de exploração deste recurso, sob manejo sustentado.

Os frutos maduros, colhidos 10 meses após a polinização, indicam um bom percentual de sobrevivência, com valores próximos a 80% para os tratamentos reprodutivos com alta taxa de produção.

Os frutos resultantes da alogamia induzida possuem maiores dimensões (comprimento médio de 18 cm e diâmetro médio de 3 cm) do que os demais.

O estudo de propagação vegetativa da *V. chamissonis* teve por objetivo o aumento na produção de raízes pelas estacas, de forma a garantir sua sobrevivência e otimização do desenvolvimento de novos plantios.

Foram realizados testes com estacas da *V. chamissonis*, mediante a aplicação de AIA e AIB, em pasta, na concentração de 3000 ppm. Desenvolveram-se raízes aéreas e terrestres nas estacas, sem entretanto mostrar resultados estatisticamente diferentes entre si. A porcentagem de morte no experimento foi acentuada, com valores próximos à 50%.

A contribuição ao conhecimento das características da *Vanilla chamissonis* K. indicou a possibilidade biológica de realização de um manejo sob rendimento sustentável desta espécie, desde que equacionadas pendências de ordem social e legal.

REPRODUCTIVE BIOLOGY AND VEGETATIVE PROPAGATION OF *Vanilla chamissonis* KLOTZSCH: SUBSIDIES FOR THE SUSTAINED HARVEST

Author: Claudia A. Macedo Reis

Advisor: Prof. Dr. Marcílio of Almeida

SUMMARY

The *Vanilla chamissonis* Klotzsch is an orchid that occurs at sandplain rain forest vegetation of the São Paulo State. The fruits of this species possess, after processing, flavor and aroma adapted for nutritious and aromatic use, with an internal and external market promising.

Studies on the reproductive biology of natural coastal settlements of the *V. chamissonis* K. and about the vegetative propagation of the species were made.

The floral biology was studied through both diurnal and nocturnal observation of the flowers, being monitored all the events from the anthesis to the senescence. Any effective pollination agent of the flowers of the *V. chamissonis* was not verified, just plunderers and visitors.

In order to study the reproductive system of the species, 4 different treatments were applied to the flowers. As result 78% represents the success in the induced autogamy, against 6,06% in the autogamy without induction. It was still obtained 75,76% in the induced allogamy and 15,16% in the allogamy. The result corroborates information of Childers (1959), Hoehne et al. (1949), e Dessler (1990), the drop natural rate of fruits production and the predominance of vegetative propagation as strategy to the development of the settlements of the species. Such values still indicate the great potential for production of fruits, since the pollination is induced.

The success values for the fruits acquisition for the lot of testimony flowers can serve as reference for definition of the intensity of exploration of this resource, under sustained harvest, as the natural rate of production of fruits; in those settlements

The ripe fruits, picked 10 months after the handling, indicate great rate of survival, with close values to the 80%.

The resulting fruits of the induced allogamy possess larger dimensions (medium length of 18 cm and medium diameter of 3 cm) than the others.

The aim of the study of vegetative propagation of *Vanilla* was to increase production the roots by the stakes, in way to guarantee their survival and optimization of the development of new plantings.

Tests were accomplished with stakes of the *V. chamissonis*, by the application of AIA and AIB, in paste, in the concentration of 3000 ppm. Aerial and terrestrial roots had developed along the stakes but statistical tests had showed however that there are no significant differences to each other. The death percentage in the experiment was accentuated (50%).

The contribution to the knowledge of the characteristics of the *V. chamissonis* K. indicated the biological possibility of accomplishment of a harvest under maintainable revenue of this species, since solved disputes of social and legal order.

1 – INTRODUÇÃO

1.1 - A baunilha e sua importância econômica

A *Vanilla chamissonis* Klotzsch é uma orquídea de ocorrência natural nas restingas do Estado de São Paulo, desenvolvendo-se sobre a vegetação arbórea e arbustiva das planícies quaternárias e sobre a camada orgânica dos solos destes ambientes.

Seus frutos, após processamento, tem ampla utilização doméstica e industrial para fins alimentícios ou ainda para uso em cosméticos e perfumaria, decorrente de suas características aromáticas. As favas, como são chamados os frutos após processamento, ou a essência de baunilha disponíveis no mercado atualmente, são originários de cultivos comerciais ou da síntese artificial da vanilina a partir da lignina, subproduto de madeira. O manejo sustentado dos povoamentos naturais de *Vanilla* spp, para produção comercial de frutos não é usualmente praticado.

De acordo com Dressler (1993), a baunilha *V. chamissonis* pertence a família das Orchidaceae, subfamília Epidendroideae Lindley, tribo Vanilleae, subtribo Vanillinae. A espécie ocorrente na Praia do Una e objeto desse estudo é a *Vanilla chamissonis* Klotzsch.(BARROS¹).

Segundo Hoehne et al. (1945), sua distribuição geográfica se dá no Brasil meridional, desde o Espírito Santo até ao Rio Grande do Sul, sendo uma das espécies do gênero *Vanilla* mais freqüentes nos terrenos e matas junto ao mar, onde aparecem em grupos muito grandes.

Childers et al. (1959), relataram que a baunilha foi uma das numerosas plantas tropicais de valor econômico encontradas pelos colonizadores no Mundo Novo. Era conhecida e usada pelos índios Astecas do México desde antes da descoberta da América. Constatada sua importância para fins culinários, os espanhóis tentaram implantar seu cultivo no ambiente europeu.

¹ BARROS, F.(Instituto de Botânica – Seção do orquidário), comunicação pessoal, 1999.

Ainda de acordo com Childers et al. (1959), a primeira de várias introduções de baunilha na Europa ocorreu, provavelmente em 1510, mas pouco progresso foi feito em seu cultivo. Isto se deve principalmente ao fato de que, a planta floresceu mas não produziu frutos nas condições européias, por falta de polinização. Em 1886, Charles Morren, de Liege, França, desenvolveu um método artificial de polinização à mão, obtendo duas grandes colheitas.

O desenvolvimento de metodologia para polinização artificial e ainda a possibilidade de propagação da baunilha através de estacas acelerou o cultivo desta cultura, nas regiões tropicais. No século XIX, a Inglaterra, a Bélgica e a França tiveram sucesso crescente no cultivo da Baunilha em algumas de suas antigas colônias : Uísque, Java, Maurício, Seicheles, Ilhas de Comoro, e em outras ilhas da região da costa oeste da África.

A produção comercial desenvolveu-se posteriormente no México, Madagascar, Reunião, Maurício, Taiti, Guadalupe, Martinica, república Dominicana e Porto Rico .

De acordo com Lancashire (1998), a vanilina é o principal componente cristalino que confere à baunilha o sabor e aroma característicos.

Pesquisa realizada por Bicalho (1969), indica que a baunilheira pode se tornar uma cultura econômica, não só no litoral como em outras regiões do Brasil, onde não haja baixa temperatura, pois o teor de vanilina, em quantidade e qualidade, obtido em nossas incipientes culturas, é semelhante àquele produzida no México e Madagascar.

O U. S. Departament of Commerce/Horticultural and Tropical Products Division, FAS/ USDA (1999), demonstra a situação de mercado mundial, indicando a importação, em especial por países do 1º mundo; de 76 204 kg de favas de baunilha, envolvendo recursos da ordem de US\$ 1 410 566, no ano de 1997.

O manejo sustentado desta espécie nativa ainda não dispõe de subsídios técnicos que respaldem a atividade. Sob o aspecto normativo / legal, a geração destes dados compatibiliza-se, no estado de São Paulo, com a tendência institucional da Secretaria do Meio Ambiente de viabilizar “exploração seletiva de espécies vegetais nativas”, em áreas de Mata Atlântica, conforme se verifica na Portaria DEPRN –52, de 28-12-98, em SÃO PAULOa (1998), no Apêndice 1.

Os estudos de biologia floral, biologia reprodutiva e propagação vegetativa, realizados em povoamentos naturais *Vanilla chamissonis* Klotzsch no litoral sul do Estado de São Paulo, tiveram o objetivo de gerar dados que pudessem ser utilizados como subsídios para elaboração de proposta para manejo, sob rendimento sustentado, dos frutos deste recurso florestal não madeirável, por moradores da comunidade da Praia do Una, no litoral sul do Estado de São Paulo.

O desenvolvimento de modelos de geração de renda complementar, acessíveis às comunidades tradicionais caiçaras, parte da premissa da preservação dos ambientes naturais onde ocorrem os povoamentos de *Vanilla chamissonis*.

A busca de modelos de manejo sob rendimento sustentável para a produção de frutos de *V. chamissonis*, mostra-se portanto viável e oportuna.

2 – REVISÃO DE LITERATURA

2.1 – A baunilha e suas características comerciais

Dressler (1993), afirma que a subtribo Vanillinae possui cinco gêneros: *Clematopistephium*, *Dictyophylaria*, *Epistephium*, *Eriaxis*, *Vanilla*, e 119 espécies. A distribuição geográfica desta subtribo é Pantropical .

Childers et al. (1959), cita que até 1959, cerca de 50 espécies do gênero *Vanilla* já haviam sido descritas, mas somente três eram consideradas comercialmente importantes: *Vanilla planifolia* (Salisb.), Ames, *Vanilla pompona* Schiede; e *Vanilla tahitensis* J. W. Moore.

Entretanto, Hoehne et al. (1945), afirmam ser, comercialmente importante os frutos de *Vanilla* procedentes das espécies: *V. chamissonis* Klotzsch, *V. aromática* Sw., *V. odorata* Presl., *V. guianensis* Splitg., *V. argentina* Hicken e *V. trigonocarpa* Hoehne.

Conforme Childers et al. (1959), apesar do insucesso inicial da frutificação da baunilha introduzida na Europa no século XVI, o cultivo do gênero foi mantido. Segundo os autores há referências sobre ela no “Gardeners’ Dictionary”, de 1739, sobre plantios feitos por Charles Greville, na Inglaterra, e ainda fazendo parte da coleção do Jardim Botânico de Paris e da Bélgica. A ausência de frutos entretanto, persistiu por longo período, diante da ausência de polinizadores, só sendo solucionado por Charles Morren de Liege, França, no século XIX, com o desenvolvimento da técnica de polinização manual das flores da baunilha.

Lancashire (1998), relata que a vanilina, principal componente aromático da baunilha, foi isolada pela primeira vez em frutos de baunilha por Goble em 1858.

Ainda de acordo com o autor, durante o processo de “cura” dos frutos, os precursores do aroma, que são glucosídeos, estão isolados em vanilina e glicose e algumas outras substâncias aromáticas secundárias.

De acordo com Arana (1944), citado por Childers et al. (1959), identificam-se três glucosídeos nos frutos de baunilha: glucovanilina, álcool glucovanílico e um glucosídeo isolado que produz em hidrólise, um éter de aroma forte e suave. Além deste glucosídeos,

outros componentes que foram descobertos em alguns tipos de favas incluem ésteres e outros derivados de ácido cinâmico, piperonal, ou heliotropina, álcool de anisil, e derivado de ácido anísico .

O extrato de baunilha é feito cortando-se os frutos em pedaços pequenos e saturando-os em álcool 65-70% aquecido. Muitos extratos de baunilha comerciais são agora, de fato, misturas de vanilina natural e sintética.

A síntese clássica para vanilina do eugenol ou iso-eugenol foi desenvolvido em 1896 e permaneceu como método preferido por aproximadamente 50 anos.

Em 1874 foi obtido o glucosídeo vanilina da seiva de pinus, causando temporariamente uma depressão econômica na indústria de baunilha natural. Atualmente outra fonte alternativa de vanilina é a lignina, um sub - produto de polpa de papel.

A vanilina que é agora industrializada é preparada em grandes quantidades pela “reação de Reimer-Tiemann”.

Dados de 1996 e 1997 do United State Departament of Commerce/ FAS/ USDA (1999), revelam que a Indonésia e Madagascar eram, naquela data, os maiores exportadores de “Vanilla beans”, numa escala de produção mundial, da ordem de 2 000 000 kg / ano. Os principais importadores eram Japão e Austrália , conforme expresso na tabela 1.

Tabela 1 – Importação e exportação mundiais de favas de baunilha 1996/1997

Tabela 1.1 – Países exportadores de baunilha quantidade do produto e recursos aferidos / ano

Vanilla beans	1996 – kg	1996- US\$	1997- kg	1997- US\$
Comoros	72.219	2.355.005	81.875	1.416.965
Costa Rica	3.912	245.599	1.319	94.812
Ilhas Francesas do Pacífico	3.791	341.541	4.190	570.642
Indonésia	620.988	16.518.409	607.710	12.325.213
Madagascar	787.339	20.837.157	1.418.693	26.080.668
México	5.918	244.348	18.915	464.077
Outras ilhas do Pacífico / NEC	13.926	627.552	5.060	167.326
Outros	15.900	629.258	40.081	1.212.000
Total	1.523.993	41.798.869	2.197.914	42.331.703

Fonte: U.S. Department Commerce – Horticultural and Tropical Products Division. FAS/USDA. Março 1998.

Tabela 1.2 – Países importadores de baunilha / quantidade do produto e recursos despendidos / ano

Vanilla beans	1996 – kg	1996- US\$	1997- kg	1997- US\$
Austrália	7.041	212.724	10.604	205.512
Brasil	5.681	188.848	4.017	129.548
Canadá	2.039	117.583	4.252	183.753
França	2.916	105.888	1.241	48.793
Alemanha	604	30.622	900	42.321
Japão	47.352	1.221.711	33.718	592.429
Holanda	1.232	38.583	200	19.300
Reino Unido	5.386	213.551	1.834	37.941
Outros	6.724	93.757	19.438	150.969
Total	78.975	2.223.267	76.204	1.410.566

Fonte: U.S. Department Commerce – Horticultural and Tropical Products Division. FAS/USDA. Março 1998.

No Brasil, afora o uso em indústrias alimentícias de médio e grande porte (Nestlé, Kibon, etc.), o produto é disponibilizado também no varejo, por pequenas empresas, por exemplo pela “Companhia da Ervas“, como condimento, a um custo de R\$ 6,00/ fava, ao consumidor final, e pela empresa “Rainha da Mata / RM/ ervas medicinais”, vendida na linha de produtos esotéricos conforme dados obtidos por Reis².

2.2 – A população tradicional e o manejo de *Vanilla chamissonis* Klotzsch

Moradores tradicionais da Praia do Una e Rio Verde, localidades situadas no interior da Estação Ecológica Juréia – Itatins (EEJI), Estado de São Paulo, indicam a baunilha como um recurso de uso tradicional na culinária local, reconhecendo portanto o valor utilitário do fruto destas Orquidáceas.

Quando foi criada a Estação Ecológica, a área já se configurava como um mosaico de formas de ocupação humana além de incluir diferentes famílias no interior dos seus limites. Segundo o “Cadastro Geral de Ocupantes da EEJI”, elaborado por técnicos da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (1991), até o final de 1991 existiam 365 famílias, entre as quais 120 constituídas por “tradicionais”.

Segundo Sanches (1997), a população da Praia do Una era formada, em 1991, por 21 famílias de moradores tradicionais; sendo 3 na condição de posseiras e 18 na condição de caseiros; e uma família adventícia antiga, também na condição de caseiro, totalizando 22 núcleos familiares. De acordo com a autora, de modo geral, identificam-se dois grandes grupos de “moradores”:

1) Tradicionais: caiçaras provenientes da própria região do Ribeira, descendentes de portugueses, índios e/ou negros e que vivem há mais de duas gerações. Possuem características peculiares de sua cultura e praticam tradicionalmente a agricultura de coivara, ou de corte-queima, uma herança indígena e principal prática que lhes garante a subsistência. Os principais produtos cultivados por essas famílias são a mandioca doce, mandioca brava (para a fabricação da farinha), o arroz (plantado secularmente nas áreas

²REIS, CM, (ESALQ / USP), 1999, pesquisa telefônica e coleta de dados no comércio .

inundáveis e nos brejos), feijão e milho. A principal fonte protéica hoje advém da pesca, embora no passado a caça também era freqüente e complementar na dieta.

2) Adventícios: são famílias provenientes de outras regiões, mas que chegaram na EEJI no período anterior à data de sua criação (“adventícios antigos”), ou posterior a mesma (“adventícios recentes”), e que em alguns casos incorporaram elementos da cultura de subsistência local. Normalmente, sua agricultura está voltada ao cultivo da banana.

Atualmente, conforme Reis (1999),³ esse número sofreu significativa redução, seja em número de núcleos familiares ou de componentes mais jovens das famílias residentes.

Concluindo, Sanches (1997), relata que a criação da EEJI representou, de antemão, um êxito no tocante à seguridade de seus ecossistemas contra a invasão imobiliária. Concomitantemente, trouxe vários conflitos através do processo de desapropriação, que levou ao início de uma série de discussões atropeladas por idealismos e cientificismos quanto ao futuro daquelas famílias.

Em levantamentos preliminares realizados na área, Reis (1996),⁴ constatou que a crescente deficiência de serviços básicos a estas populações (escolas, transporte, serviços de saúde), tem levado a um significativo êxodo destas populações. Estas deficiências estão ainda aliadas à ausência de fontes alternativas de renda e ao forte atrativo exercido pelas cidades próximas. Os aspectos históricos e culturais das comunidades sofrem assim sensível desagregação. A busca de alternativas, ambientalmente aceitáveis, para se contrapor a essa tendência é portanto bastante desejável.

De acordo com Castro (1999), o desenvolvimento sustentável pode ser pensado como um conceito que sintetiza e articula um conjunto de dimensões: a sustentabilidade econômica, ecológico - ambiental e social.

Ainda sobre a sustentabilidade, onde se insere a questão do manejo dos recursos naturais renováveis, Ehlers (1999), afirma que no padrão sustentável o uso abusivo de insumos industriais e de energia fóssil deverá ser substituído, em larga escala pelo emprego de conhecimento ecológico. Ehlers (1999), citando Abramovay (1992), Romeiro (1994), e

³REIS, C.A.M. (ESALQ/ USP),

levantamentos locais, 1999.

⁴REIS, C.A.M. (ESALQ/ USP),

levantamentos locais, 1996.

FAO/ INCRA (1995), relata ainda que o novo padrão poderá promover uma espécie de “seleção natural” em prol dos agricultores familiares. Na estratégia modernizadora adotada no Brasil a partir dos anos ‘60, as propriedades patronais foram consideradas mais adequadas para a implantação do padrão convencional. Mas, na transição para o sistema sustentável, a produção familiar apresenta uma série de vantagens, seja pela sua escala – geralmente menor - pela maior capacidade gerencial, pela mão – de- obra mais qualificada, por sua flexibilidade e, sobretudo por sua maior adaptação à diversificação das culturas e à preservação dos recursos naturais.

Em área de ocupação original da comunidade da Praia do Una, ocorrem sistematicamente adensamentos de *V. chamissonis* Klotzsch. O manejo desse recurso poderá ser feito por populações locais, para posterior disponibilização ao mercado consumidor. Tal atividade poderá gerar renda familiar adicional concorrendo para a permanência dos moradores tradicionais em seus locais de origem.

2.3 – Área de estudo

De acordo com Sanches (1997), a Estação Ecológica Juréia – Itatins (EEJI), com 79 830 hectares é a maior Estação Ecológica do Estado. Fazendo parte da região lagunar do estado de São Paulo é considerada pela UNESCO como o 5º patrimônio ecológico mais importante do mundo.

Ainda conforme a autora, a Estação Ecológica Juréia – Itatins tem como função manter e proteger significativa parcela dos cerca de 5% remanescentes do Complexo Florestal Atlântico Brasileiro e dos cerca de 6% remanescentes da cobertura florestal do Estado de São Paulo.

De acordo com a Fundação SOS Mata Atlântica (1992), citada por Sanches (1997), a cobertura vegetal da EEJI, em grande parte primitiva e intocada, abriga os principais ecossistemas que existiam no litoral do Estado de São Paulo, antes de sua intensa urbanização, sendo abrangida pelos municípios de Iguape, Peruíbe, Miracatú e Itariri, ao Sul do Estado de São Paulo.

Ab'Saber (1985), divide a região em dois compartimentos notáveis, o trecho da Serra do Bananal e da Serra do Itatins, com altitudes superiores a 1000 metros e o trecho da planície litorânea, com elevações normalmente inferiores a 10 m.

Navarra (1984), relata que geograficamente a Estação Ecológica constitui-se um dos extremos da planície aluvionar do Rio Ribeira de Iguape, localizada entre a planície de Itanhaém – Peruíbe e o estuário – lagunar de Iguape – Cananéia – Paranaguá. O litoral da EEJI tem direção geral nordeste – sudeste, delimitando três praias interrompidas pelas pontas da Juréia e Ponta do Grajaúna. São elas: Praia da Juréia, com 18 km de extensão, Praia do Rio Verde, com 4 km, e Praia do Una, que estende-se ao longo de 18 km.

O autor relata também que a Unidade de Conservação possui outra porção litorânea, contígua à anterior, compreendida entre os Rio Guaraú e o Rio Una do Prelado, entrecortada pela ponta do Juquiazinho e Parnapuã.

Ainda segundo Navarra (1984), o solo na restinga das Praias do Una, Praia do Rio Verde e da Juréia é definido como Podzol Hidromórfico, pobre, ácido e lixiviado, com vegetação bem desenvolvida, arbóreo- arbustiva de médio porte.

Em análise mais detalhada, Lepsch et al. (1988), citados por Mantovani (1993), relatam que, os solos na Estação Ecológica Juréia – Itatins são associações complexas, ocorrendo nas planícies litorâneas os seguintes grupos: Solo Orgânico Tiomórfico associado à Solos Gley indiscriminado, Solo Aluvial distrófico e Podzol, Álico, associado à Podzol Hidromórfico e aos Solos Orgânico Tiomórfico e Gley indiscriminado.

Suguio e Martin (1978), citados por Carvalhaes (1997), afirmam que as planícies arenosas, denominadas restingas, são caracterizadas pelo relevo plano, pouco acentuado, formando praias, cordões, depressões entre cordões, dunas e lagoas.

De acordo com Mantovani (1993), as extensas planícies da área de estudo estão recobertas por vegetação Halófila – Psamófila, pelas diversas florestas e arbustais sobre a restinga e manguezais pouco desenvolvidos, restritos às margens de diversos rios da região.

Carvalhaes (1997), estudando a floresta de restinga na Juréia constata que esta apresenta trechos fisionomicamente distintos, formando um mosaico, evidenciado por agrupamentos formados por indivíduos de *Psidium cattleianum*, e de *Eugenia umbelliflora*, ramificados desde a base, conforme figura 1.

Figura 1 – Diagrama de perfil de restinga da Estação Ecológica Juréia – Itatins / Carvalhaes – 1997.

A floresta de restinga apresenta ainda, segundo a autora, elevada heterogeneidade na distribuição espacial dos indivíduos arbóreo – arbustivos, sendo que nas áreas com maior espaçamento entre eles o porte é mais elevado. Em função deste mosaico não se verifica a formação de um dossel, tampouco uma estratificação nítida da vegetação.

Ainda de acordo com Carvalhaes (1997), as copas são deformadas, com desenvolvimento unilateral em função da ação abrasiva de partículas de areia e de sal,

trazidas pelo vento. No componente herbáceo arbustivo, observa-se a presença de *Blechnum serrulatum*, *Ctenanthe lanceolata* e de um reduzido número de plântulas.

Ressalta-se que neste compartimento herbáceo arbustivo, a presença de adensamentos de *V. chamissonis*, epífitas dos arbustos, é mais significativa, considerando-se toda vegetação da planície quaternária.

Melo et al. (1998), em levantamento fitossociológico realizado na planície junto à Serra da Juréia indicaram que as famílias mais ricas em espécies foram: Myrtaceae (40 espécies), Leguminosae (16), Lauraceae (12), Rubiaceae (10), Euphorbiaceae (8), Melastomataceae (7), Moraceae (5). As mais abundantes foram: Myrtaceae (417 indivíduos), Arecaceae (224), Euphorbiaceae (110), Sapindaceae (110), Violaceae (87), Monimiaceae (82) e Leguminosae (74).

2.4 – O clima

A baunilha, segundo Childers et al. (1959), é uma planta tropical que requer um clima quente, úmido para melhor crescimento e produção. Entretanto, o autor enfatiza que precipitações excessivas resultam na ocorrência de doenças em plantios artificiais. As *Vanilla* spp não resistem à longos períodos de seca ou ventos fortes. A seca provavelmente é a pior inimiga de plantações comerciais de baunilha.

Ainda de acordo com Childers et al. (1959), a condição ideal para desenvolvimento da baunilha é chuva moderada, uniformemente distribuída ao longo de dez meses ao ano, para assegurar um bom crescimento vegetativo e desenvolvimento adequado de frutos.

Conforme Comissão de Solos, citada por Mantovani (1993), o clima da região da Estação Ecológica Juréia – Itatins, de acordo com Koeppen, é do tipo Af, tropical chuvoso de floresta, com o mês mais frio com temperatura média superior a 18° C e precipitação pluvial anual maior que a evapotranspiração anual, sem nenhuma estação seca.

2.5 - Biologia floral

Dressler (1993), relata que na América tropical, flores de *Vanilla* sp são freqüentemente polinizadas por abelhas da tribo Euglossini e que durante a visita do inseto às flores ocorre a fixação do pólen em seu escutelo, formando uma massa triangular, de acordo com figura mostrada por Dressler (1993), no apêndice 2 desta dissertação. Conforme o autor a maioria das flores de Vanillinae provavelmente é polinizada por abelhas grandes.

Segundo Madison, citado por Dressler (1993), em alguns casos as mesmas abelhas que polinizam as flores podem ser os agentes de dispersão também para as sementes.

Borror & Delong (1969), informam que as Euglossini são abelhas da família Apidae, cuja tribo Euglossini ocorre apenas nas Américas, em regiões tropicais. Caracteriza-se por suas cores brilhantes e metálicas, com o escutelo sendo projetado posteriormente sobre o abdome. Existem espécies de Euglossini solitárias e outras com organização social primitiva.

Outros visitantes da *V. chamissonis* da floresta alta da restinga, de acordo com Ruschi (1986), são os Beija-flores *Glaucis hirsuta hirsuta*, *Polytmus guainumbi thaumantias* e *Colibri serrirostris*.

Develey⁵ informa que, na Estação Ecológica Juréia – Itatins, a única espécie registrada é a *Colibri serrirostris*, rara e migratória, avistada no verão de 1996, na região da Praia do Una, entre o mangue e a restinga. As duas outras espécies citadas não foram registradas na Unidade de Conservação.

Nenhuma das espécies animais referenciadas como polinizadores potenciais da *V. chamissonis* são citados na “Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção no estado de São Paulo”, conforme expresso em SÃO PAULO b (1998), indicando em princípio, a existência de populações dos vetores de polinização na área de ocorrência das flores, de forma a poder propiciar a ocorrência destes eventos.

De acordo com Sazima (1978), diversas síndromes de polinização são registradas para as orquidáceas, com uma complexidade de interações bastante significativa. Isto foi

registrado por exemplo em flores de uma Orchidaceae do gênero *Bulbophyllum*, onde dois agentes diferentes (inseto e vento), estavam associados na polinização efetiva.

Outro exemplo de síndromes de polinização bastante evidente, foi comprovada por Hapeman (1997), através da análise de floral da Orchidaceae *Platanthera peramoena* e análise morfológica do polinizador *Hemaris thysbe* (Sphingidae), demonstrando uma correspondência íntima entre eles. O lepidóptero foi claramente o polinizador efetivo mais abundante e constante nas visitas realizadas às flores da *Platanthera peramoena*.

De acordo com Darwin (1885), e van der Pijl e Dodson (1966), citados por Chase (1986), a vasta maioria dos dados de polinização de orquídeas está baseada em observações casuais e freqüentemente em uma única ou em números insignificantes de polinizações.

De acordo com Schemske (1980), Ackerman e Montero Oliver (1985), citados por Chase (1986), esta carência de estudos em grande parte deve-se à inconstância de registros de atividades dos polinizadores, já que em muitas espécies vegetais a taxa de visitação é muito baixa. Assim, as observações que cobrem todo o período de florescimento, é insignificante ou não resultaria em um número suficiente de visitas do polinizador.

Chase (1986), conclui que como estas circunstâncias adversas se aplicam-se à maioria das espécies epífitas tropicais, não existem muitos estudos estritamente de observação. Segundo o autor, em alguns dos recentes estudos experimentais, o vetor de polinização é desconhecido ou despercebido.

Chase (1986), relata ainda que sistematistas em orquidáceas enfatizam os fatores de adaptação floral e precisão mecânica de polinização na evolução de espécies de orquídeas, mas poucos estudos ‘in situ’ podem ser citados. Raros são os trabalhos nos quais a adaptação para polinizadores diferentes aparece como fator importante na manutenção do isolamento genético de duas espécies próximas relacionadas (simpátricas e sincronizadas).

Em um estudo realizado por Pleasants e Moe (1993), com a espécie *Platanthera praeclara*, em Dakota do Norte (Sheyenne National Grassland), que correlacionava o tamanho da flor com a polinização destas orquídeas, não foram medidas diretamente a visitação nas flores, em função da raridade dos polinizadores ou de seus hábitos noturnos.

⁵ DEVELEY, P. (Biólogo, Instituto de Biociências / USP). Comunicação pessoal, 1999.

Para avaliar a ocorrência de polinização foram usadas as observações e contagem das políneas removidas das flores. A remoção foi examinada para cada flor por três dias.

Chase (1986), afirma que em muitas espécies de orquídeas, a remoção e deposição da polínea é facilmente detectada pois a antera (“anter cap”), sofre um deslocamento quando a polínea é contatada pelo polinizador. Flores com antera alterada facilmente são diferenciadas de flores intatas. O autor não individualiza os visitantes e os pilhadores e não discute a forma de diferenciação das duas situações.

Existem muitos relatos de associações de formiga com orquidáceas, envolvendo frequentemente a ocupação de alguma parte da planta por estes insetos, conforme Jeffrey et al. (1970), Bentley (1977), Davidson e Epstein, citado por Fischer e Zimmerman (1988).

De acordo com Beattie (1985), citado também por Fischer e Zimmerman (1988), geralmente são consideradas duas hipóteses que explicam a ocorrência de mutualismo de formigas – plantas, sob o ponto de vista das plantas: otimização nutricional pela presença de colônias de formiga e proteção contra herbivoria de outros insetos. Estas associações parecem ser abundante em epífitas.

Em pesquisa realizada por Fischer e Zimmerman (1988), no Barro Colorado, no Panamá Central, com 23 espécies de orquídeas, os autores observou em 16 delas a produção de néctar em nectários extraflorais, localizados em estruturas reprodutivas. Em todas as 23 espécies pesquisadas ocorreram nectários em inflorescências em desenvolvimento. Os nectários foram verificados frequentemente em flores maduras e frutos. Normalmente foi produzido néctar na base de pedicelo ou nas bases da sépala dorsal ou sépalas laterais.

De acordo com Fischer e Zimmerman (1988), na maioria dos casos, não foi observada nenhuma estrutura especializada na produção de néctar. Exceções eram notáveis para *Caularthron bilamellatum* que comumente tinha duas ou três pequenas estruturas produtoras de néctar na base das folhas. Em *Aspasia principissa* o mesmo autor observou nectários bastante evidentes nas bases das sépalas laterais.

3 – MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 - Mapeamento dos baunilhais nativos

A espécie vegetal estudada foi a *Vanilla chamissonis* Klotzsch, pertencente à família Orchidaceae, tribo Vanilleae, em povoamentos naturais ocorrentes em restingas.

Os trabalhos foram realizados na porção sudeste da Estação Ecológica Juréia - Itatins, Unidade de Conservação localizada entre os paralelos 24° 30' - 24° 31' S e 47° 14' - 47° 16' W, no litoral sul do Estado de São Paulo, Brasil (Apêndice 5, figura 14).

Baseou-se em levantamento realizado na restinga arbustiva, ao longo dos 18 km da Praia do Una, localizada no município de Iguape mediante a identificação de adensamentos de *Vanilla* com botões florais. O mapeamento foi realizado entre agosto e setembro de 1997, em agosto de 1998 e em outubro de 1999. A observação foi realizada com o auxílio da população caiçara residente no local. Para tanto, foi efetuado-se um treinamento simples, com alguns membros da comunidade, apresentando-lhes o projeto, e caracterizando a *Vanilla chamissonis* K..

O reconhecimento das áreas de ocorrência foi feita em conjunto, entre os executores do projeto e os auxiliares contatados, como parte dos objetivos de treinar a população para o manejo sustentado da espécie. Utilizou-se uma planta planialtimétrica, escala 1:10.000, com localização de estrada e residências, para acompanhamento em campo.

A partir do reconhecimento inicial da área e visando a realização dos demais trabalhos deste estudo, foram escolhidos em 1997 três pontos da Praia do Una, com adensamentos naturais de *V. chamissonis*. Em 1998 foram definidos quatro novos pontos de trabalho e em 1999 dois pontos, todos na Praia do Una.

Foram selecionadas inflorescências estabelecidas em vegetação baixa, com menos de 2 m, com flores expostas, de tal forma que permitissem sua manipulação. Os pontos foram então plotados na planta planialtimétrica já referenciada.

3.2 - Biologia floral

Os eventos de florescimento da *Vanilla chamissonis* K. são anuais, iniciando-se usualmente entre os meses de setembro e outubro, e finalizando-se em dezembro. O monitoramento em campo ocorreu em setembro de 1997, em agosto de 1998 e entre outubro e novembro de 1999. A fase inicial da fenologia foi monitorada quinzenalmente. Posteriormente foi monitorada semanalmente até o florescimento máximo. No ano de 1997 o pico da floração ocorreu na terceira semana do mês de novembro e no ano de 1998 ocorreu na segunda semana de novembro. Em 1999 o monitoramento não foi sistemático, tendo por objetivo a observação de detalhes, em especial nas atividades noturnas. Em 1997 realizou-se observações por 7 dias, em 1998 por 8 dias. Em 1999 as observações foram realizadas no período noturno por 4 dias.

As observações tinham início às 5:30 horas, e encerravam-se às 19:00 horas com 2 pequenas pausas ao longo do dia.

Observações noturnas às flores foram realizadas durante 3 dias a cada ano. Estas ocorreram em 2 períodos: 22:00 h e 2:00 horas, com duração de 1 hora. Em 1999 o período foi das 21:30 h às 5:30 h.

Foram portanto realizadas observações durante cerca de 232 horas, sendo 188 horas de atividades diurnas e 44 horas de atividades noturnas. Tais observações compreenderam o florescimento ocorrido em 3 anos distintos.

Para estudo dos eventos de biologia floral da *Vanilla chamissonis* adotou-se os seguintes procedimentos: as inflorescências foram escolhidas com um dia de antecedência. O ponto de observação foi definido a cerca de 1 m da inflorescência escolhida. O local era limpo e preparado com a retirada de obstáculos visuais e adaptado para instalação dos equipamentos e do observador.

Inicialmente a inflorescência selecionada era indicada com fita plástica amarela ou roxa, para identificação da flor selecionada. Escolhia-se na inflorescência um botão floral em processo de abertura e centrava-se nele as atenções. Os eventos ocorridos nas outras flores ou botões da inflorescência eram também observados e anotados, desde que notáveis; em especial se relacionados à visitas ou pilhagens por insetos. No dia seguinte

observava-se a mesma inflorescência, e no dia posterior (3º dia), outra inflorescência era selecionada. A partir daí a inflorescência era visitada apenas de passagem, para anotação da fenologia.

Todas as observações foram feitas por apenas duas pessoas, e as fotos efetuadas por apenas um observador. Algumas flores foram coletadas e acondicionadas em álcool 70º para posterior estudo da morfologia.

Os principais aspectos observados foram : horário da ântese, período decorrido desde a abertura floral até o início da receptividade do estigma (suposição visual), duração da receptividade do estigma(suposição visual), período decorrido desde a ântese até o murchamento da corola, existência de néctar, identificação a nível de família ou gênero dos animais visitantes. Algumas flores foram coletadas para realização de teste com amônia, para guias de nectário. Em relação aos animais foram observados : seu comportamento junto às flores, tipo de alimento por eles procurado (pólen e/ou néctar), e o resultado das visitas (polinização ou pilhagem). A metodologia adotada baseou-se em Pleasants e Moe (1993).

3.3 - Biologia reprodutiva

Para estudar o sistema de reprodução, foram realizados experimentos em diferentes indivíduos, de diferentes adensamentos, em 4 setores da Praia do Una . Buscou-se a maior dispersão espacial possível entre indivíduos selecionados, como forma de garantir uma maior variabilidade genética. O trabalho foi limitado ao trecho, paralelo à linha de preamar máxima, com vegetação de até 1,60 m de altura, em função da viabilidade de manipulação das flores. Todos os indivíduos, submetidos aos diferentes tratamentos, foram identificados com fitas plásticas coloridas, facilitando sua visualização em meio à vegetação nativa. A metodologia adotada em todos os tratamentos baseou-se em técnica usada por Ormond e Pinheiro (1974), adotado por Almeida (1986).

Os tratamentos para estudo da biologia reprodutiva da *V. chamissonis* foram realizados em 165 flores. Utilizaram-se 33 flores para cada tratamento.

Os tratamentos impingidos às flores foram:

1. Autopolinização espontânea - análise da autogamia - mediante o ensacamento (com tule), de 33 botões florais, escolhidos aleatoriamente em diferentes inflorescências, também tomadas aleatoriamente, dentro de cada adensamento. Os botões foram ensacados vinte e quatro horas antes da ântese.
2. Autopolinização manual - autogamia induzida – Foi feita após a ântese, em 33 flores tomadas aleatoriamente, em 22 inflorescências, dentro de cada adensamento de *Vanilla chamissonis* K. . Consistiu em segurar com a mão esquerda a coluna das flores, peça da flor onde localizam-se o estigma e as anteras. Com o auxílio de um estilete de madeira pontiagudo, seguro pela outra mão, levantou-se a peça que encima a coluna (anter cap), onde estavam as anteras. Com o dedo indicador da mão esquerda manteve-se levantada a referida peça, e com o estilete foi levantada o rostelo, distendendo-a. Assim, ficou liberada a peça presa pelo indicador da mão esquerda, que dobrava-se e adaptava-se justamente sob o estigma, com o qual a massa polínica entrava em contato, fecundando-a.
3. Polinização artificial cruzada - Alogamia induzida - Foram tomadas também 33 flores de cerca de 28 diferentes inflorescências, aleatoriamente, em diferentes locais, e foi feita a emasculação das flores antes da deiscência das anteras. Para a polinização das flores emasculadas adotou-se técnica semelhante ao tratamento anterior, entretanto com anteras de diferentes flores, localizadas o mais distantes possível, evitando-se na medida do possível cruzamentos entre indivíduos idênticos geneticamente. Todos os botões polinizados artificialmente foram ensacados, evitando-se a contaminação com o pólen de outras flores.
4. Polinização natural cruzada / alogamia – Foram tomadas 33 flores aleatoriamente, de 28 diferentes inflorescências, e feita sua emasculação. Foram deixadas expostas ao ambiente, sem qualquer proteção e após cerca de 24 horas, foram ensacadas e

observadas durante alguns dias, verificando-se a eventual ocorrência de polinização, de acordo com metodologia adotada.

5. Controle – Foram etiquetadas, com tiras de plástico colorido, algumas inflorescências de diferentes indivíduos de *Vanilla chamissonis*, tomados aleatoriamente e feita a observação sistemática das flores. O objetivo desta prática foi o de estimar o percentual de frutos produzidos em condições naturais.

Outras infrutescências, observadas posteriormente na região trabalhada, foram também anotadas e mensuradas, sendo chamadas neste estudo de frutos naturais.

Para todos os tratamentos, foram feitas as contagens dos número de frutos obtidos a partir do número inicial de flores tratadas/ observadas.

A diferenciação de cada tratamento foi feito mediante a utilização de saquinhos de tule, costurados com linhas de cores diferentes.

O estilete utilizado foi adaptado para o tamanho das políneas da *Vanilla chamissonis* K., adotando-se um pequeno instrumento de bambu, côncavo em uma extremidade.

Após cada manipulação o estilete era esterilizado com álcool a 100°, evitando-se contaminação do material genético.

Cerca de 1 mês após a aplicação dos tratamentos os saquinhos de tule foram recolhidos, e anotados os resultados obtidos. Os frutos foram marcados com tinta esmalte, de cores diferenciadas para cada tratamento, e procedeu-se à mensuração de seu diâmetro e comprimento. O desenvolvimento dos frutos foi acompanhado durante 10 meses, prazo em que os frutos atingiram a maturidade.

Figura 2 – Manipulação da flor para realização de polinização manual.

Figura 3 – Fruto da *Vanilla chamissonis* K. em crescimento após ter sofrido polinização cruzada induzida.

3.4 - Propagação vegetativa

As estacas foram coletadas em fevereiro de 1998, em três locais da Praia do Una, distantes cerca de 3 e 5 km entre si, de 10 diferentes indivíduos. Consideraram-se indivíduos distintos as plantas situadas a uma distância maior do que 20 m, isoladas entre si. Foram colhidas 48 estacas, sendo 2 ou 3 de cada indivíduo. A intensidade de coleta não foi superior, para que não se comprometesse significativamente os adensamentos, e posteriormente o estudo da biologia reprodutiva.

Os adensamentos escolhidos para coleta das estacas apresentavam diferentes situações de luminosidade: a pleno sol sobre arbustos de restinga e sob sombreamento no sub - bosque de árvores de pequeno porte.

Os adensamentos escolhidos apresentavam também diferenças no vigor das plantas, quantificados através dos seguintes parâmetros: diâmetro, tamanho das folhas, presença ou ausência de doenças, quantidade de raízes aéreas. Procurou-se estabelecer uma proporção semelhante de plantas escolhidas para cada uma das situações.

Adotou-se metodologia de acordo com Silva (1985), e Childers et al. (1959). As estacas foram seccionadas com cerca de 40 cm, com 6 internódios. Foram lavadas com água corrente e hipoclorito diluído, para esterilização, secas com papel toalha e deixadas 4 dias fora do substrato, à sombra, para cicatrização dos cortes.

O lote coletado foi dividido em 3 com 16 estacas cada. Em 32 estacas foi feita a aplicação de ácido indol - acético (AIA), e ácido indol - butírico (AIB), em pasta (lanolina), na concentração de 3000 ppm, na face inferior e laterais dos caules, em posição oposta à inserção das folhas. 16 estacas não receberam aplicação de hormônios.

O plantio foi feito em matéria orgânica (composto vegetal), acondicionados 4 a 4 em caixas individualizadas, dispostas sobre um estrato para assegurar a drenagem e evitar contaminação. As caixas foram mantidas à sombra, em sub - bosque de mata e irrigadas a cada 3 dias ou sempre que necessário, com mangueira ou regador.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Mapeamento dos baunilhais nativos

A proposta inicial de estudo previa a escolha de três pontos distantes cerca de 1 km à leste e à oeste da estrada Rio Una – Rio Verde, paralela à linha da costa no trecho da praia do Una. Pretendia-se assim observar adensamentos situados bem próximos à linha de preamar e pontos mais distantes desta situação, perto da encosta da Serra do Itatins. Constatou-se entretanto que a vegetação de restinga aumenta gradativamente a altura de seu estrato dominante.

Na região estudada a vegetação natural das planícies quaternárias inicia-se no compartimento herbáceo, mais próximo à linha de preamar, passa pelo compartimento arbustivo, recobrando os cordões arenosos paralelos à linha da costa, chegando ao compartimento arbóreo, cuja altura média é de 15 metros, este já mais próximo às encostas da Serra dos Itatins, em conformidade com o que foi constatado também por Carvalhaes (1997). A *V. chamissonis* ocorre a partir da faixa arbustiva, prolongando-se até a vegetação arbórea, acompanhando a variação de altura da vegetação arbórea, dispondo-se sempre na copa das árvores, ou parte superior dos fustes.

Diante da constatação desta característica, concluiu-se que o desenvolvimento destes estudos na região de vegetação arbórea inviabiliza operacionalmente a aplicação dos tratamentos para estudo de biologia floral e reprodutiva. Conclui-se também que as atividades de manejo deste recurso “não madeirável” da mata de restinga somente são viabilizados na região de vegetação de porte mais baixo, pois prescinde da manipulação direta e intensa das flores. A partir destes critérios foi definida a região de restinga arbustiva como local de trabalho. Assim, foram selecionados somente pontos situados à leste da estrada, onde a realização do manejo deste recurso é mais viável, e onde os adensamentos de baunilha estão efetivamente bem representados.

A escolha dos locais e os pontos trabalhados em 1997, 1998 e 1999 basearam-se nos seguintes critérios: possibilidade de acesso, ocorrência de um adensamento significativo de *V. chamissonis*, adensamentos que permitissem a proximidade física entre o

observador e as plantas sem a necessidade de abertura de grandes picadas, de forma a não comprometer o ecossistema do entorno. Os cuidados ambientais adotados na realização dos tratamentos, justificam-se em função da área de trabalho estar situada em uma Unidade de Conservação e também pela proposta de trabalho se pautar na busca de um modelo de manejo com intervenção mínima no ambiente.

Em toda a região de restinga arbustiva, disposta sobre os cordões arenosos ou nas depressões entre eles, ocorre a *V. chamissonis* emaranhada entre os fustes da vegetação lenhosa. Seus rizomas espalham-se pelo solo, com raízes terrestres, em conformidade com o comportamento da espécie descrito por Childers (1959).

A significativa presença de cactaceae, bromeliaceae, lianas e fustes ramificados ao nível do solo, característicos neste tipo fisionômico resultam num denso emaranhado no estrato inferior, características fisionômicas também constatadas por Mantovani (1993) e Carvalhaes (1997). Estes fatores dificultam significativamente a entrada e permanência nestes locais, causam extremo desconforto, provocam ferimentos e escoriações na pele durante o deslocamento na área e na realização dos movimentos necessários à realização da polinização, avaliação e colheita dos frutos.

Este aspecto é um fator limitante à apropriação da técnica do manejo sustentado da *V. chamissonis* pela população local. Os aspectos negativos poderão entretanto ser minimizados, por exemplo mediante o uso de roupas mais adequadas e equipamentos específicos de segurança (perneiras, luvas, etc.).

Constatou-se, ao longo dos três anos do desenvolvimento dos levantamentos, que os povoamentos de *V. chamissonis* mudam periodicamente sua disposição espacial, mediante o maior ou menor desenvolvimento da parte aérea das plantas.

Os adensamentos de baunilha são de mais fácil localização quando seu crescimento vegetativo resulta no recobrimento de parte do dossel das arvoretas, o que altera-se ano a ano.

Como a vegetação na restinga da Praia do Una, estende-se de forma ininterrupta ao longo de 18 km de praia, conclui-se que nesta vasta região, os adensamentos de *V. chamissonis* se estabelecem dinamicamente, com bom potencial para seu manejo sustentado.

Figura 4– Vegetação de restinga típica das áreas de ocorrência de *Vanilla chamissonis* K.. Visualiza-se os cordões arenosos, a vegetação xeromórfica, e ao fundo a Serra dos Itatins.

Figura 5 – Detalhes de rizomas, folhas e flores de *V. chamissonis* dispostos sobre as copas da vegetação arbustiva na restinga, na Praia do Una, interior da Estação Ecológica Juréia – Itatins.

4.2 - Biologia floral

Durante os três anos do estudo (1997, 1998 e 1999) a produção de botões florais iniciou-se entre agosto e setembro, e a floração em novembro, prolongando-se até janeiro. O pico da floração ocorreu entre a segunda quinzena de novembro e a segunda quinzena de dezembro.

Houve porém, variação na intensidade da floração, durante o período de observação. Em 1997, quando ocorreu uma estiagem atípica ao longo de todo o ano, a floração foi reduzida. Constatou-se um menor número de ramos por indivíduo de *V. chamissonis*, ramos estes dispostos de forma muito esparsa pela parte aérea dos indivíduos, e constatou-se também uma média de 5 flores por ramos. Este número é significativamente menor do que nos demais anos e também menor do que o número de flores descritos por Hoehne et al. (1945), para esta espécie.

Em observações preliminares realizadas em 1993 e 1995, e durante o trabalho nos anos de 1998 e 1999, houve maior homogeneidade no padrão de floração. Observou-se, neste período de floração, que os ramos laterais possuíam de 13 a 15 flores, raramente mais. As flores basais desenvolvem-se antes, abrindo progressivamente em direção à parte apical da inflorescência, portanto da base para o ápice.

As flores, desde a fase de botão até o início da senescência apresentam papilas na parte distal do pedicelo, próximas à base do perianto, caracterizando-se como nectários extra – florais, que exsudam uma pequena quantidade de líquido, no final do dia e à noite.

Os botões florais abrem-se de forma sincronizada, isto é, dois a cada dia por inflorescência. A antese ocorre portanto duas vezes ao dia, em cada inflorescência. O primeiro dos botões a iniciar a abertura o faz por volta das 6:00 h, e o outro entre 14:00 e 15:00 horas e levam em média 5 horas para sua completa exposição, quando então o estigma apresenta-se úmido e brilhante.

A abertura da corola sofre aceleração com o aumento da temperatura do ar, ocorrendo de forma lenta nas primeiras horas do dia e mais rapidamente no próximo ao meio do dia.

No botão floral o labelo mantém sua abertura voltada para cima. A torção da flor, ou seja a resupinação, ocorre por volta das 12:00 horas, com as sépalas quase abertas. O evento posiciona o labelo para baixo, com a abertura voltada em direção ao solo. O pedicelo continua na posição original, voltado para cima, com uma pequena torção.

As flores mantinham-se abertas e viçosas por cerca de um dia.

Em todo o período de floração o odor das flores foi adocicado, forte e perceptível a uma distância de até 1 metro da flor.

A cor do cálice das flores, é verde- amarelada, muito semelhante à coloração das folhas. O labelo das flores da *V. chamissonis* é branco nas bordas e tem o disco amarelo ouro. Possui, na parte distal, pequenas calosidades e na parte mais interna possui barbelas concrecidas. Essas estruturas têm um aspecto molhado e atrativo nas flores recém abertas.

Diferenças de tonalidade do amarelo criam listas, que assemelham-se aos guias de nectário. Realizou-se teste com amônia, mas nenhum guia de nectário se evidenciou, anulando esta possibilidade de sinalização à eventuais polinizadores. Vogel (1993), que discute o assunto sob a ótica bioquímica cita estudos realizados com outros gêneros de plantas, não fazendo referência explícita à *V. chamissonis*.

Em algumas flores observaram-se pequenas manchas marrons no labelo e na coluna.

A coluna é pilosa na parte posterior, também apresenta aspecto úmido após abertura da flor.

Figura 6 – Formiga no pedicelo recolhendo néctar dos nectários extra florais da *V. chamissonis*, em povoamentos naturais da Praia do Una , SP.

Figura 7 – Vista frontal da flor de *Vanilla chamissonis* Klotzsch, plenamente aberta.

Figura 8 – Detalhe do labelo, coluna, pedicelo e ovário da flor da *V. chamissonis*. O disco possui coloração amarela bem destacada, com barbelas concrecidas, próximo à base.

Figura 9 – Detalhe da antera e das políneas de uma flor de *V. chamissonis*, dissecada em campo.

Durante os períodos de observação ocorreram apenas visitas de insetos às flores. Foram observados: himenópteros da família formicidae, coleópteros, dípteros e tisanópteros.

Seis diferentes tipos de formigas, com tamanhos e comportamento bastante variáveis visitaram as flores de *V. chamissonis*.

Em 1997, no período em que a floração foi reduzida, houve o ataque intenso de formigas cortadeiras às flores, destruindo-as em poucas horas. As cortadeiras elegiam uma única flor da inflorescência, e esgotavam esse recurso completamente, até a base do perianto. Em seguida iniciavam a predação em outra flor. Nas flores visitadas pelas formigas cortadeiras os demais insetos não se aproximavam.

Nos demais anos, isto é 1998 e 1999, quando a intensidade de floração foi maior, observou-se um aumento na diversidade de espécies de formigas numa mesma inflorescência. Algumas forrageavam os nectários extra florais, outras simplesmente deslocavam-se sobre a inflorescência sem retirar dele qualquer recurso e ainda outras predavam-nas.

As formigas forrageiras nunca penetravam no labelo, tampouco realizaram movimentos próximos à coluna, de forma que se pudesse relacionar o evento à polinização. O objetivo das formigas era claramente a predação da flor inteira, ou a coleta de néctar externo à flor, não atuando em momento algum observado como polinizadores, mesmo que accidental.

Alguns botões florais foram pilhados ainda fechados, com pequenas perfurações na base do perianto. Nestes casos o botão cessou por completo seu desenvolvimento.

Dois tipos de coleópteros foram observados em visitas às flores. Os pertencentes à família Scarabaeidae, com cerca de 1,5 cm de comprimento, predavam as flores, iniciando o ataque sempre pelo labelo e abandonando a flor antes de destruí-la por completo.

Nestes casos, nas partes feridas observou-se o início de um processo de oxidação, que rapidamente evoluía para toda a flor, causando sua senescência e conseqüente abscisão. Os coleópteros da família Limnebiidae, com cerca 4 mm de comprimento, que percorriam toda a parte interna do cálice e da corola. Detinham-se por longos períodos na porção

pilosa do labelo, deslocavam-se para a parte externa, às vezes passando pela coluna, nas estruturas reprodutivas. Porém, não se observou qualquer alteração nas políneas, no estigma ou mesmo na turgidez da corola.

Em outra observação foi possível constatar-se a presença de alguns coleópteros em uma única flor, por cerca de 5 horas. Neste período os besouros permaneceram na base do perianto, entre o cálice e a corola, copulando ou raspando o labelo pela face externa. Não se observou também neste evento qualquer indício de polinização.

Os dípteros também realizaram visitas às flores de *V. chamissonis*. Os indivíduos observados possuíam cerca de 7 mm e não penetraram na corola, o que exclui a possibilidade de polinização. Estes insetos permaneceram andando na parte externa, lambendo a flor com o aparelho bucal.

Os mais freqüentes visitantes das flores de *V. chamissonis* foram os tisanópteros, percorrendo todo o tubo do labelo, na parte interna. Os espécimes de trips observadas tinham cerca de 2 mm, alguns brancos outros escuros e não se verificou nenhum indício de polinização. Não foram coletados. Sua presença não excluía a visita de formigas e coleópteros.

Registraram-se ainda em algumas flores, várias pilhagens seletivas promovidas por formigas, onde apenas a extremidade da coluna (as anteras e as políneas), foram predadas, mantendo-se ileso o restante da flor.

De acordo com Childers et al (1959), a *Vanilla chamissonis* K. sob condições de cultivo possui raros polinizadores. Alguns destes polinizadores indicados por Ruschi (1986), nunca foram registrados na área de estudo, por exemplo os beija-flores *Glaucis* spp e *Polytmus* spp, conforme informação pessoal de Develey (1999).

Outros, referenciados por Dressler (1993), como potenciais polinizadores da *Vanilla* spp., como por exemplo a abelha Euglossini, ocorrem na região da planície quaternária da Estação Ecológica. Não se conhece entretanto, o tamanho de sua população, sua história natural, e o tipo de síndrome que poderia estabelecer com a *Vanilla* sp.

Nas observações diretas às flores e botões, não foram detectados quaisquer destes vetores de pólen, citados na bibliografia.

Não foi constatado, durante todo o período de observação, qualquer evento de polinização. Os visitantes configuraram-se em sua totalidade como pilhadores ou coletores.

Nenhum dos insetos visitantes observados tinha a morfologia adequada para realizar a polinização da flor, excetuando-se o Scarabaeidae de dimensões maiores, cuja frequência de visitação foi rara, e cujo comportamento observado caracterizou-o como visitante e não como polinizador.

A hipótese de que, os eventuais polinizadores das flores de *V. chamissonis*, nos povoamentos naturais da Praia do Una, seriam identificados mediante a adoção da metodologia escolhida, não é endossada pelos resultados obtidos. O agente polinizador não foi identificado, através de observação direta, e os visitantes das flores não possuem as características morfológicas ou comportamentais que permitam estabelecer qualquer correlação entre flor e vetor de polinização.

A hipótese de que os frutos naturais gerados sejam resultantes de autogamia, sem a atuação de agentes bióticos ou abióticos externos, são descartados pelo estudo da morfologia da flor, que indica que o rostelo forma uma barreira bem definida entre o estigma e as políneas.

Entretanto, os resultados do estudo de biologia reprodutiva indicam claramente que existe, naquele ambiente, um vetor de pólen, uma vez que houve a produção de frutos naturais, em flores onde não houve qualquer manipulação. Partiu-se da premissa que as observações diretas das inflorescências desde a ântese até a senescência da flor resultaria na detecção do polinizador efetivo da baunilha, em seu ambiente natural, porém não foi possível pela metodologia aplicada, identificar qualquer indício deste processo.

O tempo utilizado nas observações da fenologia da *V. chamissonis*, isto é 232 horas ao longo de 3 anos, excedeu bastante o que usualmente adota-se em estudos de biologia floral. Hapeman (1997), em estudos de biologia floral e polinização de *Platanthera peramoena*, definiu o polinizador primário daquela orquídea mediante observações realizadas durante 25 horas. Pettersson (1989), realizou outro estudo, também com orquídeas, agora do gênero *Nervilia* spp., sobre polinização. Suas observações sobre visitas de insetos tiveram a duração de 5,5 a 15 horas.

Assim sendo, o período despendido com as flores da *V. chamissonis* foi muito superior ao recomendado à detecção do agente polinizador, o que seria suficiente se fosse este o fator limitante.

Um aspecto a ser citado é o fato de ocorrer na região da planície costeira da praia do Una, entre os meses de outubro e dezembro, um aumento descomunal da população dos dípteros da família Tabanidae. Nas horas mais quentes do dia formam-se nuvens destes insetos em toda a região. Suas fêmeas são hematófagas, agressivas, o que dificulta sobremaneira o trabalho de observação. Já os machos alimentam-se de pólen e néctar, e são encontrados comumente, segundo a literatura, em flores. Seu tamanho de médio a grande, e relativamente robustas, o hábito alimentar dos machos, e época de aumento da população coincidente com a época de floração das *Vanilla* sp. induz-nos a pensar que poderiam ser estes os polinizadores principais desta espécie vegetal. Entretanto não se observou nenhuma visita destes insetos às flores, descartando-se esta hipótese, até novas observações.

A adoção da prática de observação direta para o povoamento de *V. chamissonis* fornece o importante indicativo da não adequação deste método para esta espécie de orquídea, em condições de povoamentos naturais em regiões de restinga, para estudos de biologia floral.

Entretanto, o insucesso na determinação direta de polinizadores é fato já consagrado, conforme citado por Chase (1986), que afirma que os dados de polinização de orquídeas baseia-se em observações casuais e freqüentemente em um único ou em números insignificantes de polinizações e que o vetor de polinização é desconhecido ou despercebido. Ainda segundo o mesmo autor, que citou Schemske (1980), Ackerman e Montero Oliver (1985), esta carência de estudos em grande parte deve-se à inconstância de registros de atividades dos polinizadores, já que em muitas espécies vegetais a taxa de visitação é muito baixa.

4.3 - Biologia reprodutiva

No ano de 1997, o primeiro dos três períodos anuais de floração mensurados, constatou-se uma reduzida intensidade de florescimento da *V. chamissonis* K., na EEJI.

Nesta circunstância, o estudo de biologia reprodutiva restringiu-se à simulação, verificação das técnicas preconizadas no método e treinamento da manipulação de um número reduzido de flores.

Obteve-se, desta forma, 100% de sucesso para produção de frutos nos tratamentos “Auto polinização manual” e “Polinização artificial cruzada”. Nos demais tratamentos não houve produção de frutos. Por esta razão os tratamentos não foram estatisticamente significativos.

Observações preliminares de eventos de floração em anos anteriores, respectivamente em 1993 e 1995, indicavam uma quantidade maior de flores, semelhante ao padrão observado nos dois períodos posteriores do estudo, em 1998 e 1999. Caracterizou-se portanto como atípica a baixa produção de flores no ano de 1997.

O período de desenvolvimento dos estudos, 3 anos, não permitem concluir se a redução do número de flores trata-se de um evento sazonal, característico da espécie. É possível que seja resultante de fatores climáticos (precipitação e temperatura), em algum momento do desenvolvimento das plantas, ou de alguma característica biótica daquele ambiente não detectada neste estudo.

Esta possível sazonalidade nos eventos de floração afeta significativamente a produção de frutos, com óbvias implicações no eventual manejo sustentado da espécie com fins comerciais. Entretanto, não é adequada a adoção de quaisquer medidas para mitigar este decréscimo de flores, uma vez que a atividade comercial limita-se pelas premissas de sustentabilidade e manutenção do equilíbrio e diversidade daquele ambiente.

A alteração na intensidade de floração afetou significativamente os estudos de biologia reprodutiva no ano de 1997, mas foi equacionado com as atividades realizadas e consequentes resultados obtidos em 1998 e 1999.

Buscou-se o maior número possível de inflorescências dentro da viabilidade operacional dos tratamentos, resultando na manipulação de 165 flores de 72 diferentes inflorescências.

Os resultados obtidos em relação aos tratamentos para biologia floral estão representadas pelas médias obtidas nas tabelas 2 e 3. Os dados originais do experimento são representados no apêndice 3 – tabelas de 5 a 9.

Tabela 2 – Biologia reprodutiva da *Vanilla chamissonis* K. / Praia do Una / 1998 – flores

Tratamento	Total flores	n.º de flores com produção de frutos	n.º de flores sem produção de frutos	% sucesso	% fracasso
Auto polinização manual/ autogamia induzida	33	26	7	78,78	21,22
Polinização artificial cruzada / alogamia induzida	33	25	8	75,76	24,24
Autopolinização espontânea / autogamia	33	2	31	6,06	93,94
Polinização natural cruzada/ alogamia	33	5	28	15,16	84,84
Controle	33	7	26	21,22	78,78
TOTAL	165				

Tabela 3 – Biologia reprodutiva da *Vanilla chamissonis* K. / Praia do Una / 1998 - inflorescências

Tratamento	n.º de inflorescências	Comp. Médio dos frutos (cm) ⁶	Diâmetro médio dos frutos (cm) ⁶
Auto polinização manual/ autogamia induzida	21	10,4	1,87
Polinização artificial cruzada / alogamia induzida	28	9,5	2,08
Autopolinização espontânea / autogamia	5	9,55	1,45
Polinização natural cruzada/ alogamia	13	16,3	1,85
Controle	5	12,7	2,4
TOTAL	72		

⁶ Dados obtidos mediante mensuração dos frutos 1 mês após a polinização.

As porcentagens de sucesso, isto é o percentual de produção de frutos, para alogamia e autogamia ambas induzidas mostraram-se bastante elevadas e semelhantes, 75,8% e 78,8%, respectivamente. Já a alogamia e autogamia espontâneas apresentam percentuais de sucesso bem inferiores e mais diferenciados entre si, respectivamente 15,1% e 6,1%. Os diferentes valores podem ser visualizados na figura 10.

Figura 10 - Produção de frutos de *Vanilla chamissonis* K. (%), sob diferentes tratamentos. No eixo x → tratamentos, no eixo y → %

Os incrementos obtidos na produção de frutos mediante a indução da polinização foram: 72,72 % para autopolinização e 60,6% para polinização cruzada, valores altamente significativos, que corroboram a hipótese de que a baixa produção de frutos de *Vanilla* spp. decorre da ausência de polinizadores. Esta indicação está claramente presente nos estudos de Bicalho (1969), e Childers et al. (1959), para os indivíduos de baunilha sob cultivo intensivo.

Estes resultados, indicam o enorme potencial para produção de frutos da *V. chamissonis*, na região da restinga da Praia do Una, mediante o manejo desta espécie, sem o

comprometimento da dinâmica da população desta planta e conseqüente prejuízo do ambiente. Os frutos, após processamento podem ser comercializados, assegurando a melhoria da qualidade de vida das comunidades locais, sem que os recursos naturais sejam exauridos.

A técnica de polinização manual adotada para estudo da biologia reprodutiva da baunilha pode ser aplicada quase que diretamente, exigindo muito pouco treinamento pelos agricultores locais, para produção dos frutos, com garantia de produção sustentável. Os níveis de produção resultantes da polinização manual são claramente superiores, se comparados à um possível extrativismo, que certamente conduzem à um processo de desequilíbrio da população de *V. chamissonis*.

As flores de controle, testemunhas que não sofreram qualquer intervenção de tratamento, mostraram um percentual de 21,2% de sucesso na produção de frutos, conforme se observa na figura 10.

Este valor é alto, se considerarmos a ausência de evidências de polinizadores naturais, resultante do método de observação direta adotado no estudo de biologia floral.

A possibilidade de que tais frutos sejam paternocárpicos é remota. De acordo com Childers et al (1959), diversas tentativas de produção de frutos paternocárpicos foram feitas em áreas de cultivo comercial de baunilha. De acordo com os autores, mediante o uso de uma solução de 2,4-D em flores obteve-se uma alta taxa de produção de frutos, entretanto sem a presença de sementes.

No estudo de biologia reprodutiva dos povoamentos naturais de *V. chamissonis* da Praia do Una, todos os frutos obtidos, provenientes de todos os tratamentos, os frutos do lote de controle (testemunha) e também os frutos naturais possuíam sementes em grandes quantidades.

O percentual de 21% de sucesso na produção de frutos no lote de controle ou testemunha serve ainda como referência para indicar a taxa natural de produção de frutos das região da Praia do Una, em detrimento da identificação de seus polinizadores.

Sob a ótica do manejo sustentável da *V. chamissonis* este valor é extremamente relevante, pois indica o limite da exploração do recurso, dentro dos preceitos da sustentabilidade ambiental.

É possível inferir que, na eventual prática do manejo sustentado, este percentual de frutos deve ser mantido intocado, para que as populações da baunilha, ocorrentes na restinga, mantenham sua dinâmica de desenvolvimento. Este cuidado é também a garantia da disponibilização dos recursos alimentares das flores e dos frutos aos animais silvestres à eles relacionados. Fica assim estabelecido, a partir de levantamentos realizados na própria região a intensidade adequada de coleta do recurso manejado. Para realização de manejo sustentado de baunilha em outros ambientes, é recomendável a realização de estudos para definição desta taxa e portanto do limite de exploração.

A figura 11 indica a ausência de frutos para cada um dos tratamentos.

Figura 11 – Ausência de frutos de *Vanilla chamissonis* K. (%), sob diferentes tratamentos, 1 mês após a manipulação. No eixo x → tratamentos, no eixo y → %

Os frutos naturais, observados em campo, foram também anotados e mensurados, aleatoriamente, à medida em que foram visualizados, para monitoramento. Tais dados terão valor apenas indicativo de desenvolvimento, uma vez que não serão considerados no universo amostral do experimento.

Os frutos foram colhidos cerca de 10 meses após a polinização das flores, à medida em que apresentavam características de maturação, isto é no início de mudança de

coloração e/ ou mudança no grau de turgidez, características fenotípicas citadas por Childers et al. (1959), como indicativas de maturação para culturas de baunilha.

Os resultados obtidos estão dispostos na tabela 4, a seguir:

Tabela 4 – Número, percentual de sobrevivência e tamanho de frutos de *Vanilla chamissonis* K. , sob diferentes tratamentos, 10 meses após a polinização

Tratamento	n.º de frutos	Sobrevivência ⁷ (%)	Comprimento médio (cm)	Diâmetro médio (cm)
Auto polinização manual	21	80 %	13,02	2,63
Auto polinização espontânea	2	100 %	13,25	2,25
Polinização artificial cruzada	20	80%	18,21	3,06
Polinização natural cruzada	2	40 %	16,45	2,85
Controle	1	14 %	15,5	2,9
Frutos naturais ⁸	----	-----	12	3,3

Parte dos frutos da *V. chamissonis* sofreram intensa predação por formigas e lesmas, mas foram colhidos mesmo danificados. Outros frutos não foram mais encontrados entre um período e outro de monitoramento, podendo indicar que houve predação. Os moradores tradicionais da Praia do Una informam que os veados apreciam os frutos da baunilha, podendo também ser os agentes responsáveis por seu consumo.

Os dados da tabela 4 evidenciam a dimensão média dos frutos maduros, com 10 meses, que se comparados aos dados da tabela 3, com a dimensão dos frutos tomada após 1

⁷ Considerando-se o número inicial de frutos gerados após tratamento, conforme tabela 3. Frutos maduros.

⁸ Fora do universo amostral.

mês da polinização, revelam que a taxa inicial de crescimento dos frutos, no primeiro mês é muito acentuado, variando de 50% a quase 90% do tamanho final.

Os frutos obtidos a partir do processo de auto – fecundação, apresentará dimensões menores quando comparados aos frutos provenientes de alogamia tanto natural quanto induzida. Os frutos do lote testemunha assemelham-se em tamanho aos frutos oriundos de fecundação cruzada.

Sob o aspecto do manejo da *V. chamissonis* para produção comercial, mostra-se mais favorável, em princípio, a polinização cruzada, que gera maior volume do produto. Entretanto, para que isso possa ser afirmado, torna-se necessária a realização de testes de processamento e avaliação das características aromáticas do fruto, que pode ter sofrido alteração em função de suas características genotípicas.

Não há referência bibliográfica sobre variações de aroma e sabor do fruto processado, ou sobre a concentração da vanilina em função das já citadas características genotípicas, excetuando-se os frutos paternocárpicos, que não possuem o aroma e sabor adequados, o que não se aplica aos nossos resultados.

Outro aspecto a ser considerado para definição do melhor procedimento visando a produção sustentável é a facilidade de manipulação das flores, na realização das atividades de polinização artificial, pela comunidade local, e o rendimento da atividade sob os diferentes modelos, isto é com ou sem cruzamento. De acordo com Bicalho (1969), sob condições de cultivo intensivo o procedimento usualmente adotado é a autopolinização manual, com alto rendimento.

4.4 - Propagação vegetativa

O experimento foi implantado na época de maior desenvolvimento vegetativo dos indivíduos de *V. chamissonis*, no mês de fevereiro de 1998. Seu desenvolvimento foi monitorado e mensurado até julho, portanto durante 5 meses .

Os resultados obtidos em relação aos tratamentos de propagação vegetativa estão representados pelas médias expressas na tabela 10. Os dados originais do experimento são apresentados no apêndice 4 – tabelas 11, 12 e 13.

Tabela 10 – Dados percentuais de propagação vegetativa de *Vanilla chamissonis* K., com tratamentos de AIA e AIB para enraizamento.

Estacas	Tratamento					
	AIA		AIB		Test.	
	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Vivas	8	50	11	68,75	9	56,25
Mortas	8	50	5	31,25	7	43,75

Figura 10 – Propagação vegetativa - sobrevivência de estacas de *Vanilla chamissonis* sob tratamentos com AIA, AIB e testemunha

Nas estacas estudadas observou-se o desenvolvimento de dois tipos de raízes: aéreas e terrestres. O desenvolvimento de raízes terrestres apresentam claras vantagens às estacas, no que se refere à absorção de água e nutrientes, funções vitais à planta, em sua fase inicial de desenvolvimento. As raízes aéreas, embora representem um importante papel na fixação da parte vegetativa da *V. chamissonis* em estruturas de suporte, não são necessárias na fase inicial de enraizamento das estacas.

As raízes aéreas da *V. chamissonis* possuem diâmetros médios de 3 mm, são glabras e retorcidas. As terrestres mostram diâmetros médios de 10 mm, bastante pilosas e mais retilíneas.

As estacas colhidas mais próximas aos ápices dos caules, com diâmetro menor, tendem a continuar seu crescimento aéreo e dar origem à raízes aéreas. As estacas obtidas a partir de caules mais distantes dos ápices originam raízes terrestres e retomaram o crescimento dos caules 7 meses após a intervenção.

Os resultados obtidos podem ser observados nas figuras 11, 12, e 13.

Figura 11 – Tipo (aérea e terrestre) e número de raízes formadas a partir de estacas de *Vanilla chamissonis* K. – Tratamento AIA.

Figura 12 – Tipo (aérea e terrestre) e número de raízes formadas a partir de estacas de *Vanilla chamissonis* K. – Tratamiento AIB.

Figura 13 – Tipo (aérea e terrestre) e número de raízes formadas a partir de estacas de *Vanilla chamissonis* K. – Tratamiento AIA.

Obteve-se os seguintes resultados, a partir do teste de significância da diferença entre duas médias, do número de raízes geradas após cada tratamento, nas estacas sobreviventes:

1 . AIA x AIB

Média de a	2,375
n a	8
Média de b	2
n b	11
GL	17 para $\alpha = 0,05$
$\rightarrow t = 1,058 < t_{.05}(17) = 2,11$	

2 . AIA x testemunha

Média de a	2,375
n a	8
Média de test	1,91
n test	9
GL	15 para $\alpha = 0,05$
$\rightarrow t = 1,038 < t_{.05}(15) = 2,13$	

3 . AIB x testemunha

Média de b	2
n b	11
Média de test	1,91
n test	9
GL	18 para $\alpha = 0,05$
$\rightarrow t = 0,22 < t_{.05}(18) = 2,10$	

A hipótese da igualdade foi aceita para os tratamentos entre si e em relação às testemunhas, não sendo possível demonstrar que as médias dos valores numéricos de raízes

produzidas diferiram significativamente a 5 %. Portanto nas circunstâncias testadas, os dois tratamentos não demonstraram um resultado significativamente diferente.

O objetivo do estudo do enraizamento em estacas de *V. chamissonis*, mediante o tratamento com diferentes hormônios, seria a indução de uma maior produção de raízes terrestres. Buscava-se assim a otimização da sobrevivência e o incremento do desenvolvimento deste material vegetativo, no enriquecimento de áreas de ocorrência natural.

Os resultados obtidos, expressos anteriormente, demonstram que não há vantagem na aplicação destes tratamentos para os objetivos pretendidos.

As estacas apresentaram um alto percentual de mortes, variando entre 30 % e 50%.

Este comportamento pode ser atribuído à má drenagem do recipiente e do substrato utilizado, propiciando condições adequadas para a disseminação do fungo *Fusarium batatatis* var. *vanillae* Tucker, de ocorrência comum em plantios comerciais.

Nos cultivos comerciais de *V. chamissonis* é usual a aplicação de fungicidas, no combate à esta doença, conforme expresso por Childers et al (1959) . Nas condições do povoamento natural, em área de alto grau de biodiversidade, o uso de agrotóxicos não se mostra adequada, em função dos possíveis danos indiretos decorrentes de seu uso.

Constatou-se que, para eventuais produções de mudas de enriquecimento, há que se buscar estacas de rizomas basais, que darão origem à raízes terrestres, importantes no aspecto de absorção de água e nutrientes para a muda. As raízes aéreas, que parecem atuar exclusivamente na fixação dos rizomas, foram consideradas prejudiciais ao processo de estaquia, portanto não desejável neste nesta pesquisa.

Os mapeamentos dos adensamentos de *V. chamissonis* indicam, entretanto, uma abundância de indivíduos desta espécie, com uma disposição espacial adequada ao manejo, na área de ocupação de população da Praia do Una. Portanto, a eventual exploração deste recurso natural sob regime sustentado, poderá se pautar nas populações de plantas já existentes naquele ambiente.

4.5 – Considerações Finais

Os estudos de biologia reprodutiva e floral desenvolveram-se em trecho recoberto de vegetação arbustiva, pela maior facilidade de manipulação das flores e possibilidade de acesso, o que é adequado também às possibilidades de manejo desta espécie.

A não produção de frutos resultantes da ausência de polinizadores verificada na EEJI, corrobora as observações de Bicalho (1969) e Childers et al (1959), de que em áreas de cultivo comercial da baunilha a falta de frutos em consequência da ausência de polinizadores é um fato histórico e cientificamente comprovado.

Em acréscimo aos dados científicos disponíveis sobre o tema, os resultados deste estudo mostram que, mesmo em povoamentos naturais, em região com alto grau de preservação, os polinizadores da *V. chamissonis* são raros. Esta é portanto uma característica inerente à espécie e não apenas um desequilíbrio fenológico, resultante das condições artificiais de cultivo.

A pesquisa realizada para o manejo sustentado de baunilha (*Vanilla chamissonis* K.), na região litorânea da Estação Ecológica Juréia – Itatins foi, além do estudo científico da biologia da espécie, a busca de uma alternativa de desenvolvimento que concilie a sustentabilidade ambiental, econômica, pressupondo a participação social e ainda que possua caráter demonstrativo, com potencial de reprodução para realidades semelhantes.

A comunidade tradicional da Praia do Una, como tantas outras comunidades caiçaras, inseridas ou não em Unidades de Conservação vêm sofrendo uma acentuada desagregação, com a perda de suas características culturais, sociais e religiosas. O aspecto econômico, é um dos fatores que concorre para esta desagregação, diante da ausência de uma renda mínima, que assegure qualidade de vida. A preservação ambiental nesta circunstância deixa de ser um aliado no seu modo de vida tradicional e passa a ser um fator de limitação ao desenvolvimento.

A preservação do modo de vida de populações tradicionais, concorre para preservação de vastos conhecimentos sobre o ambiente natural onde nasceram e contribui com para a continuidade da preservação “in situ” de variedades raras de plantas cultivadas, resguardadas por estas populações.

Os resultados obtidos neste estudo indicam o elevado potencial biológico da *V. chamissonis* para realização de seu manejo sustentado. As técnicas relativas às metodologias científicas adotadas, podem ser aplicadas diretamente ao desenvolvimento do manejo da baunilha, assegurando a sustentabilidade ambiental desta atividade. Têm-se assim, parâmetros estabelecidos na própria região e técnicas avaliadas sob metodologia científica, balizando as atividades de manejo.

Sob o ponto de vista biológico e operacional, conclui-se que o manejo sustentado da baunilha na região da Praia do Una já possui os atributos necessários à sua implantação.

A viabilidade do manejo sustentado da *V. chamissonis* depende, entretanto, da apropriação da idéia pelos moradores locais, depende da identificação que se possa estabelecer entre as atividades e preceitos inerentes à este modelo de exploração e a sociedade local, e do grau de organização social para viabilizar o processo. Não se propõe a adoção de um “pacote alternativo”, para forjar um padrão de desenvolvimento sustentável, mas indicar princípios e opções para o novo padrão .

Algumas questões muito importantes ainda não foram equacionadas em relação ao eventual manejo sustentado e seu objetivo econômico, como por exemplo as técnicas e procedimentos para o processamento dos frutos, a busca de mercado para o produto, a obtenção de licenças e certificações.

Outro aspecto a ser considerado para definição do melhor procedimento visando a produção sustentável é a facilidade de manipulação das flores, na realização das atividades de polinização artificial, pela comunidade local, e o rendimento da atividade sob os diferentes modelos, isto é com ou sem cruzamento.

Esta pesquisa não teve a pretensão de equacionar estas pendências e não se configura o ambiente adequado para tais definições. Os avanços no campo social não ocorrem necessariamente no mesmo tempo e ritmo que os avanços do campo técnico.

A proposta foi idealizada procurando conciliar, com rigor, a preservação ambiental, a qualidade dos produtos gerados e a não indução à alterações inadvertidas no modo de vida da população. Partiu-se também da premissa de que o manejo da baunilha deve ser uma atividade complementada por outras semelhantes. Na eventual adoção deste modelo de desenvolvimento deve ser buscada a diversificação das atividades geradoras de

renda, incorporando à atividade aqui proposta o manejo de outros recursos renováveis, como por exemplo bromélias e orquídeas para fins ornamentais, incorporando a produção de artesanato característico da cultura local, tais como instrumentos musicais e bordados.

E por fim, esta proposta teve o intuito de lançar uma idéia de um modelo de desenvolvimento sustentável que possa caracterizá-lo como uma unidade demonstrativa para contextos semelhantes, difundindo idéias que conciliem preservação ambiental com qualidade de vida de populações tradicionais.

5 – CONCLUSÃO

O levantamento realizado por este trabalho na região da restinga da Praia do Una permite concluir que:

- Sob o ponto de vista biológico e operacional, verificou-se que o manejo sustentado da baunilha na região da Praia do Una já possui os atributos necessários à sua implantação.

- A viabilidade desta proposta depende, entretanto, da apropriação da idéia pelos moradores locais, e da identificação que se possa estabelecer entre as atividades de manejo e a sociedade local, e ainda do seu grau de organização social;

- Em princípio não se faz necessário qualquer enriquecimento do povoamento natural, mediante o plantio de mudas de *V. chamissonis*, para que se viabilize seu manejo, tendo em vista a ocorrência de adensamentos de *Vanilla chamissonis* ao longo de toda a sua extensão;

- A *V. chamissonis* é uma espécie auto-compatível, já que no tratamento de autogamia induzida obteve-se um sucesso de 78,78%, apesar de suas características morfológicas, imporem barreiras físicas à auto - polinização natural.

- A *V. chamissonis* apresenta um potencial de 70 % para a produção de frutos sob indução, o que é bastante significativo em povoamentos naturais. Estes dados são adequados à proposta de manejo sob rendimento sustentado desta espécie pela população tradicional residente na região;

- Os frutos obtidos a partir do processo de auto – fecundação , apresentaram dimensões menores quando comparados aos frutos provenientes dos demais tratamentos;

- Sob o aspecto do manejo da *V. chamissonis* para produção comercial , mostra-se mais favorável, em princípio, a polinização cruzada, que gera maior volume do produto;

- O percentual de 21% de frutos gerados por período reprodutivo da *V. chamissonis*, é um indicativo adequado do percentual que deve ser mantido intocado, para que as populações da baunilha, ocorrentes na restinga, mantenham sua dinâmica de desenvolvimento, sob condições adequadas de coleta do recurso manejado. Este cuidado é

também a garantia da disponibilização dos recursos alimentares das flores e dos frutos aos animais silvestres à eles relacionados;

- A observação direta das flores desde a ântese até a senescência não é adequada aos estudos de biologia floral, dadas as características da espécie, sendo raros os eventos de polinização. O aumento do número de horas despendidas nesta atividade não resulta em maior probabilidade de sucesso, uma vez que o tempo de observação utilizado neste estudo foi bastante superior ao indicado na literatura;

- Os estudos de enraizamento de estacas da *V. chamissonis* não indicaram a eficiência de qualquer tratamento aplicado.

&&&&&&&

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. O Ribeira de Iguape: uma setorização endereçada ao planejamento regional. **Boletim Técnico Sudelpa**, v.1, p. 1- 35, 1985.
- AGRAWAL, D.C.; MORWAL, G.C.; MASCARENHAS, A. F. *In vitro* propagation and slow growth storage of shoot cultures of *Vanilla walkerriae* Wight, endangered orchis. **Lindleyana**, vol. 7 n.º 2, 95-99, Jun 1992.
- ALMEIDA, E. C. Biologia floral e mecanismo de reprodução em *Crotalaria mucronata* Desv. **Revista Ceres**, v. 33, p. 528-540, 1986.
- BICALHO, H.D. Cultivo e bases para o melhoramento da Baunilha. In: KERR, W.E. **Melhoramento e genética**. São Paulo: EDUSP/ Melhoramentos, 1969. Cap. X, p. 169-185: Cultivo e bases para o melhoramento da Baunilha.
- BORROR, D.J. ; DELONG, D.M. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda e Editora da Universidade de São Paulo, 1969. 617p.
- BUCHMANN, S. L. The ecology of oil flowers and their bees. **Ann.Ver. Ecol. Syst.** V. 18, p. 343- 69, 1987.
- CARVALHAES, M. A. Florística e estrutura de mata sobre restinga na Juréia, Iguape, SP. São Paulo, 1997. 109p. Dissertação (M.S.) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- CASTRO, M.C. Desenvolvimento sustentável da Amazônia: um objetivo viável. **Debates sócio ambientais/ Agenda 21 e Desenvolvimento Sustentável**, n.º 11, p. 24 – 26, nov./fev. 1998/ 1999.
- CENTENO, A. J. **Curso de estatística aplicada à biologia**. Goiânia: Editora da Universidade de Goiás, 1981. 188 p. (Coleção didática 3).
- CHASE, M. W. Pollination Ecology of two sympatric, synchronously flowering species of *Leochilus* in Costa Rica. **Lindleyana**, v. 4, n.º 1, p. 141 –147. 1986.
- CHILDERS, N. F et al. Vanilla – The orchids of Commerce. In: CHILDERS, N. F.; CIBES, H.R.; HERNÁNDEZ- MEDINA, E. **The orchids – a scientific survey** São Paulo, 1959, cap. 14, p. 477- 508.

- DRESSLER, R. L. **The orchids natural history and classification**. Cambridge, Massachusetts, and London, England: First Harvard University Press paperback edition, 1990, 332p.
- DRESSLER, R.L. **Phylogeny and classification of the orchids family**. USA and England: Harvard University Press, 1993. cap. 2, p. 13 –57 : Structure and other evidence of Relationship, p. 104-108 : Primitive orchids with a single fertile anther, p. 224-227: Breeding systems.
- EHLERS, E. Diversificação: um caminho para a sustentabilidade agrícola. **Debates sócio ambientais/ Agenda 21 e Desenvolvimento Sustentável**, n.º 11, p. 4 – 5, nov./fev. 1998/ 1999.
- FAEGRI, K. & VAN DER PIJL, L. **The principles of pollination ecology**. 3 ed. Oxford : Pergamon Press, 1979, 291 p .
- FISCHER, E. A. Polinização, fenologia e distribuição espacial de bromeliaceae numa comunidade de Mata Atlântica, litoral sul de São Paulo. Campinas, 1994, 80 p. Dissertação (MS) - Universidade Estadual de Campinas.
- FISHER, B. L. ; ZIMMERMAN, J.K. Ant/Orchid associations in the Barro Colorado National Monument, Panamá. **Lindleyana**, v. 3, n.º 1, 12-16, Mar 1988.
- FISCHER, E. A.; JIMENEZ, F.A.; SAZIMA, M. Polinização por morcegos em duas espécies de Bombacaceae na Estação Ecológica de Juréia, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 15, p.67-72, 1992.
- HAPEMAN, J. R. Pollination and floral biology of *Platanthera peramoena* (Orchidaceae). **Lindleyana**, v. 12, n.º 1, p. 11-25, Mar 1997.
- HOEHNE, F.C.; MUNZ, P.; NESSEL, H. **Flora Brasílica**. São Paulo: Secretaria da Agricultura, 1945. Orchidaceae, p. 03 –37.
- LANCASHIRE, R. Z. URL [http://wwwchem.uwtmona.edu.jm:1104 /!ectures/vanlila.html](http://wwwchem.uwtmona.edu.jm:1104/!ectures/vanlila.html). Departamento de Química, University do Indies Ocidental, Campus de Mona, Kingston 7, Jamaica, Apr 1998.
- MANTOVANI, W. Estrutura e dinâmica da floresta atlântica na Juréia , Iguape – SP. São Paulo, 1993, 126 p. Tese (Livre docência) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

- MARZOCCA, A . **Nociones basicas de taxonomia vegetal**. 1ª ed., San José da Costa Rica: IICA, 1985. 272p.
- MELO, M.M.R.F.; OLIVEIRA, R.J.; ROSSI, L. ; MAMEDE, M.C.H.&CORDEIRO,I. Fitossociologia de trecho de mata atlântica na planície do Rio Verde, Estação Ecológica de Juréia – Itatins, SP, Brasil. In: IV SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, Águas de Lindóia, 1998. **Anais do IV Simpósio de Ecosystemas Brasileiros**. São Paulo – Academia Brasileira de Ciências, 1998. v. 2, p. 49 – 55 .
- NAVARRA, C.T. Praias e restingas da Juréia. In: LACERDA, L. D.; ARAÚJO, D. S. D. E CERQUEIRA,R. coord. **Restingas : origem, estrutura e processos**. Niterói, RJ: CEUFF, 1984 p.27 – 34.
- NAZAROV, V.; GERLACH, G. The potential seed productivity of orchid flowers and peculiarities of their pollination systems. **Lindleyana**, v. 12, n.º 4, p. 188-204, Dec 1997.
- ORMOND, W. T.; PINHEIRO, M.C.B. Contribuição ao estudo biossistemático e ecológico de Petiveria alliaceae L. **Revista Brasileira Biologia** , v.1, p. 123 – 142, 1974.
- PINHEIRO, M.C.B. et al. – Biologia da reprodução de *Norantea brasiliensis* CHOISY (MARCGRAVIACEAE). **Revista Brasileira Biologia** , v.55 (supl. 1), p.79-88 . 1995.
- PLEASANTS, J.M.; MOE S. , Floral display size and pollination of the western prairie fringed orchid, *Platanthera praeclara* (orchidaceae) , **Lindleyana**, v. 8, n.º 1, p. 32-38 , Mar 1993.
- PORAT, R. Comparison ef emasculation and pollination of *Phalaenopsis* flowers and their effects on flower longevity, ethylene production and sensitivity to ethylene. **Lindleyana**, v. 9, n.º 2, p. 85-92, Jun 1994.
- RUSCHI, A. **Aves do Brasil: Beija Flores**. Rio de Janeiro: Editora Expressão e Cultura, 1986, vol. 5 , p. 95-97,217-218,318-320.
- SANCHES, R.A. Caiçaras e a Estação Ecológica de Juréia – Itatins (Litoral sul – São Paulo): Uma Abordagem Etnográfica e Ecológica para o Estudo da Relação Homem

- Meio Ambiente. São Paulo, 1997. 209 p. Tese (mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- SÃO PAULO a . Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais. Portaria DEPRN –52, de 28/12/98. **Diário Oficial do Estado**, 29 de dezembro de 1998. Seção 1, p. 22-23. Dispõe sobre a extração seletiva de plantas nativas da Mata Atlântica.
- SÃO P A U L O b (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Fauna ameaçada no estado de São Paulo** / Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo :SMA/ CED, 1998. 56 p. (Série documentos ambientais) (Série PROBIO / SP).
- SAZIMA, M. Polinização por moscas em *Bulbophyllum warmingianum* Cogn. (Orchidaceae), na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 1, p. 133-138, 1978.
- SAZIMA, M., VOGEL, S., COCUCCHI, A . , HAUSNER, G. The perfume flowers of *Cyphomandra* (Solanaceae): pollination by euglossine bees, bellows mechanism, osmophores, and volatiles. **Pl. Syst. Evol.** 187: 51-88 . 1993.
- SILVA, IVAN CRESPO - Propagação vegetativa aspectos morfo-fisiológicos. **Boletim técnico. CEPLAC / DEPEA**, v.4, 35 p., 1985.
- US DEPARTMENT OF COMMERCE – Horticultural and Tropical Products Division, FAZ/ USDA. In: WWW.faz.usda.gov, 1999.
- VOGEL, S. Ecophysiology of Zoophilic Pollination. In: Lange, O. L.; Nobel, P. S.; Osmond C. B. ; Ziegler, H. **Physiological Plant Ecology III**. Berlin Heidelberg New York: Springer – Verlag , 1983. cap. 15, p. 560-611.

APÊNDICES

1. Portaria DEPRN – 52 de 28/12/98 – Autoriza o licenciamento para exploração seletiva de espécies vegetais nativas .
2. Figura de abelha da tribo Euglossini – *Eulaema cingulata* - com pólen de *Vanilla* no escutelo, in Dressler (1993), pg. 107.
3. Tabelas 5, 6, 7, 8 e 9 – Dados originais do experimento de biologia reprodutiva de *Vanilla chamissonis* k. sob diferentes tratamentos.
4. Tabelas 11, 12 , 13 – Dados originais de propagação vegetativa de *Vanilla chamissonis* k. , submetida à diferentes tratamentos.
5. Figura 14 – Planta planialtimétrica (sem escala) da EEJI , com indicação da Praia do Una. In Governo do Estado de São Paulo / Secretaria de Estado de Negócios da Justiça / Procuradoria Geral do Estado.

Apêndice 1

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE PROTEÇÃO DE RECURSOS NATURAIS

Portaria DEPRN-52, de 28-12-98

O Diretor Geral do Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais com base no Decreto Estadual nº 24.715/86,

Considerando que a exploração seletiva de determinadas espécies vegetais nativas nas áreas cobertas por vegetação primária ou nos estágios médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica poderá ocorrer, desde que observados, entre outros, a elaboração de projetos fundamentados em estudos prévios técnicos científicos de estoques e garantia de capacidade de manutenção da espécie; e a prévia autorização do órgão estadual competente, cumprindo-se as diretrizes e critérios por ele estabelecidos, conforme art. 2º do Decreto 750/93;

Considerando a atribuição do poder público em ampliar o registro das pessoas físicas ou jurídicas que se dediquem à extração de produtos e subprodutos florestais, conforme art. 14 da Lei 4771/65;

Considerando a atribuição do poder público em realizar o licenciamento de empreendimentos relacionados ao uso de recursos naturais, como exploração econômica de subprodutos florestais, conforme anexo do art. 2º da CONAMA 237;

Considerando que a Lei 9605/98, art. 46, prevê o enquadramento criminal das ações de receber ou adquirir, para fins comerciais ou industriais, madeira, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem a licença ambiental;

Considerando a necessidade de se ordenar a extração de recursos florestais múltiplos,

compatibilizando as atividades econômicas com a conservação da biodiversidade; e

Considerando a necessidade de se aperfeiçoar e sistematizar os conhecimentos técnico-científicos relativos ao adequado manejo das florestas.

Resolve:

Artigo 1º - a extração seletiva de plantas nativas com finalidade que não a produção de madeira e que não sejam abrangidas por norma específica, dependerá de Licença Ambiental emitida pelo DEPRN nos termos desta Portaria.

§ 1º - Não se inclui no disposto no caput deste artigo, a extração feita visando o autoconsumo.

Artigo 2º - São passíveis de licenciamento ambiental, as espécies, gêneros e famílias botânicas de amplo conhecimento e uso populares, com a finalidade de comercialização "in natura", relacionadas no Anexo I.

§ 1º - a relação que consta no Anexo I poderá ser alterada caso se caracterizem demandas por licenciamento ambiental de outras espécies, gêneros e famílias que não as previstas no presente instrumento normativo.

Artigo 3º - a Licença Ambiental referida será emitida mediante o atendimento dos requisitos:

I) Inscrição em Cadastro de Extrator de produtos florestais múltiplos; e

II) Aprovação de Plano de Manejo pelo órgão licenciador.

Artigo 4º - São obrigadas ao Cadastro de Extrator as pessoas físicas e jurídicas que explorem espécies vegetais relacionadas no Anexo I.

§ 1º - o Cadastro de Extrator será anual, realizado junto ao DEPRN conforme modelo de documento constante no Anexo II desta Resolução.

§ 2º - As pessoas físicas e jurídicas deverão entregar anualmente na Unidade do DEPRN em que estiverem cadastradas, até o quinto dia útil do mês subsequente, Relatório de Produção, conforme modelo constante no Anexo III.

Artigo 5º - o Plano de Manejo deverá ser apresentado ao DEPRN, devendo ser elaborado atendendo o constante no Anexo IV, desta Resolução.

§ 1º - o Plano de Manejo terá função experimental, cabendo à Secretaria do Meio Ambiente disponibilizar ao público os conhecimentos assim produzidos a partir da sua elaboração e condução.

§ 2º - As solicitações para extração em áreas que se situem abaixo do módulo rural regional e onde se caracterize hipossuficiência do requerente, poderá o DEPRN dispensar da apresentação de Plano de Manejo.

Artigo 6º - a licença emitida nos termos desta Resolução não desobriga o extrator de demais exigências legais, incluindo controle sanitário e de exportação, não implicando ainda em qualquer forma de reconhecimento de direitos de patenteamento de produtos e/ou processos, nem em autorização para acesso a recursos genéticos.

Artigo 7º - o cumprimento das disposições aqui constantes será fiscalizada pelo DEPRN e PFM.

Parágrafo único - a exploração de recursos florestais sem a licença ou em desacordo com a mesma implicará nas sanções administrativas, civis e penais previstas em Lei.

Artigo 8º - Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação, devendo os extratores de produtos florestais nativos efetuarem o cadastro no prazo de três meses a contar da data de publicação desta Portaria.

ANEXO I - Relação de espécies abrangidas por esta Portaria:

Nome Popular - Gênero/Espécie - Família / Divisão
Abuta - Abuta imene - Menispermaceae
Antúrio - Anthurium spp. - Araceae
Aroeira - Schinus terebinthifolius - Anacardiaceae
Banana-de-macaco - Monsera adansonii - Araceae
Barbatimão - Stryphnodendron barbadetiman
Stryphnodendron adstringens - Leguminosae
Barbatimão (falso-barbatimão) - Dimorphandra mollis - Leguminosae

Apêndice 1 – Portaria DEPRN – 52, de 28-12-98 – Dispõe sobre o licenciamento para extração seletiva de plantas nativas no Estado de São Paulo. DOE; Poder Executivo, Seq. I, São Paulo, 108(246), Terça-feira, 29 dez. 1998 – 21,

Brejaúva - *Astrocaryum aculeatissimum* - Palmae (Arecaceae)
 Cana-do-brejo - *Costus spiralis* - Costaceae
 Caquera - *Senna multijuga* - Leguminosae
 Capitiu - *Renealmia* sp. - Zingiberaceae
 Carqueja - *Baccharis trimera* *Baccharis geniculata* - Compositae
 Cavalinha - *Equisetum* spp. - Equisetaceae
 Chá-de-bugre - *Cupania* spp. - Sapindaceae
 Chapéu-de-couro - *Echinodorus grandiflorus* - Alismataceae
 Cipó-camarão - *Davilla rugosa* - Dilleniaceae
 Cipós em geral - *Bignoniaceae* *Malpighiaceae* *Sapindaceae*
 Copaiba - *Copaifera langsdorffii* - Leguminosae
 Erva-de-bicho - *Polygonum hydropiperoides* - Polygonaceae
 Erva-baleeira - *Cordia verbenacea* - Boraginaceae
 Espinheira-santa - *Maytenus ilicifolia* *Sorocea bonplandii* - Celastraceae *Mouraceae*
 Espinheira-santa (verdadeira) - *Pachystroma ilicifolium* - Euphorbiaceae
 Filodendro - *Philodendrum* spp. - Araceae
 Ginseng-brasileiro - *Pfaffia paniculata* - Amaranthaceae
 Guaçatonga - *Casearia sylvestris* - Flacourtiaceae
 Guaco - *Mikania glomerata* - Compositae (Asteraceae)
 Ipê-roxo - *Tabebuia heptaphylla* *Tabebuia impetiginosa* - Bignoniaceae
 Jatobá - *Hymenaea courbaril* *Hymenaea stigonocarpa* - Leguminosae
 Jurubeba - *Solanum paniculatum* - Solanaceae
 Lobera - *Solanum lycocarpum* - Solanaceae
 Macela - *Achyrocline satureioides* - Compositae (Asteraceae)
 Pariparoba - *Piper umbelatum* - Piperaceae
 Pata-de-vaca - *Bauhinia forficata* - Leguminosae
 Salsaparrilha - *Herreria* sp. - Liliaceae
 Samambaias / Avencas / Xaxins - Pteridophyta
 Sangra-d'água - *Croton urucurana* - Euphorbiaceae
 Sucupira-branca, faveiro - *Pterodon emarginatus*
 Pterodon pubescens - Leguminosae Papilionoideae
 Sucupira, amendoim-bravo - *Pterogyne nitens* - Leguminosae

Sucupira-preto, sucupira-do-cerrado, sucupira-açu, sucupira-do-campo, sucupira-branca, sucupira-amarela, sucupira-da-praia - *Bowdichia virgilioides* - Leguminosae

Taboa - *Typha angustifolia* - Typhaceae

Veludo, esfagno - *Sphagnum* spp. - Sphagnaceae

ANEXO II - Cadastro de Extrator de produtos florestais múltiplos

DEPRN - Regional: Equipe Técnica:

Cadastro de Extrator no:

Associado à Licença Ambiental de no:

Extrator / Responsável pela Extração

Nome:

Endereço:

Município:

Local de Extração

Nome da propriedade:

Endereço:

Município:

Características da Extração

Produto:

Nome Comum:

Espécie:

Gênero:

Família:

- Quantidade mensal (em Kg de matéria verde):

Parte da planta:

Declaro serem verdadeiras as informações acima, tendo ciência dos termos da Portaria DEPRN no 052/98

ANEXO III - Relatório de Produção

Relatório de Produção no: Referente aos meses de:

Ano:

Cadastro de Extrator no:

Associado à Licença Ambiental de no:

Extrator / Responsável pela Extração

Nome:

Endereço:

Município:

Local de Extração

Nome da propriedade:

Endereço:

Município:

Características da Extração

Produto:

Destino / Nota Fiscal:

Espécie:

Família:

Quantidade mensal (em Kg de matéria verde):

Mês:

Mês:

Mês:

Parte da planta:

Grau de processamento:

ANEXO IV - Devem constar no Plano de Manejo

Planta Planialtimétrica em escala não inferior a 1:10 000, indicando os locais da extração.

Caracterização da espécie a ser manejada (classificação botânica e ecológica).

Definição das estratégias de manejo, ciclos de corte e acompanhamento.

Caracterização da população da espécie no local da extração.

Informações sobre garantias de manutenção da espécie, incluindo plantas matrizes, regeneração por sementes ou vegetativa.

Outras informações a critério do DEPRN.

Apêndice 2

Figura de abelha da tribo Euglossini – *Eulaema cingulata* - com pólen de *Vanilla* no escutelo (flecha) , in Dressler (1993), pg. 107.

Apêndice 3

Tabela 5 - Dados originais de biologia reprodutiva de *Vanilla chamissonis* Klotzch/ Auto Polinização Manual / Autogamia Induzida – 1 mês após a polinização

N.º da inflorescência	N.º de flores	Comprimento (cm)	Diâm. (cm)
1	1	7,4	1,8
1	2	10,1	2
1	3	13,5	3
2	4	9,5	2
2	5	12,3	3,1
3	6	7	1,3
3	7	12,4	2,3
5	8	10,7	2,2
6	9	6,4	1
6	10	7,6	1,4
7	11	6,9	1,3
7	12	12,3	2,1
8	13	12,4	2,1
11	14	12,9	2
17	15	9,1	1,6
19	16	11,1	2,4
20	17	9,5	1,8
21	18	7,9	1,3
21	19	8,9	1,4
23	20	12,3	2
23	21	16,7	2,2
25	22	8,9	1,6
26	23	7,8	1,8
28	24	11,2	1,6
50	25	19,4	2,4
52	26	7,1	1,1

Total de flores	26
-----------------	----

Produção de frutos (%)	78,78
------------------------	-------

Média comp. (cm)	10,4
------------------	------

Média diâmetro (cm)	1,87
---------------------	------

n.º de inflorescências	18
------------------------	----

Apêndice 3

Tabela 6 . Dados originais de Biologia Reprodutiva de *Vanilla chamissonis* K. / Polinização Natural Cruzada / Alogamia – 1 mês após a polinização

N.º da inflorescência	N.º de flores	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)
20	1	19	2,5
24	2	---	---
50	3	22,5	2,4
52	4	20,9	1,9
62	5	5,3	0,6

Total de flores	5
-----------------	---

Produção de frutos (%)	15,16
Média Comp. (cm) -13,54	
Média Diâm. (cm) - 1,85	
n.º de inflorescências	5

Apêndice 3

Tabela 7 - Dados originais de Biologia Reprodutiva de *Vanilla chamissonis* K. / Polinização Artificial Cruzada / Alogamia Induzida – 1 mês após a polinização

N.º da inflorescência	N.º de flores	Comprimento (cm)	Diâm. (cm)
5	1	12,5	2,3
7	2	10,7	2
9	3	10,5	1,9
10	4	14,5	2,5
10	5	13,3	2,2
11	6	7	1,5
12	7	12,6	2
13	8	8,6	1,6
15	9	12,2	2,2
16	10	9,2	2,1
18	11	9,3	1,9
30	12	12	2,2
36	13	9,2	2,5
37	14	5,4	1,7
39	15	9,7	1,8
39	16	8,2	2,4
40	17	9,8	2,6
41	18	10,3	2,5
43	19	10,5	2,2
44	20	5,1	1,6
45	21	7,1	2
46	22	5	1,5
47	23	8,2	2,2
48	24	7	2,2
49	25	10,9	2,4

Total de flores	25
-----------------	----

Produção de flores (%)	75,76
------------------------	-------

Média Comp. (cm)	9,5
------------------	-----

Média Diâm. (cm)	2,08
------------------	------

n.º de infloresc.	23
-------------------	----

Apêndice 3

Tabela 8 . Dados originais de Biologia Reprodutiva de *Vanilla chamissonis* / Auto Polinização Espontânea / Autogamia – 1 mês após a polinização

N.º da inflorescência	N.º de flores	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)
31	1	5,2	1,2
50	2	13,9	1,7

Total de flores	2
-----------------	---

Produção de frutos (%)	6,06
Média Comp.(cm)	9,55
Média Diâm. (cm)	1,45
n.º de inflorescências	2

Apêndice 4

Tabela 11. Dados originais de Propagação vegetativa de *Vanilla chamissonis* K., com tratamentos para enraizamento. Praia do Una /fev. – nov. 1998

Estacas	Tratamento AIA
1	Viva – com internódios protuberantes, com 2 novas raízes aéreas
2	Morta – apodrecimento 03/98
3	Morta por apodrecimento em 02/98
4	Viva, amarelada, com 3 pontos de enraizamento (1 aérea e 2 Terrestres)
5	Morta por apodrecimento em 03/98
6	Viva com emissão de raízes terrestres em 3 pontos.
7	Viva , com raízes terrestres emitidas de 2 internódios
8	Viva, com 2 raízes aéreas e 1 raiz terrestre .
9	Morta, por apodrecimento em 03/98
10	Viva , com 1 ponto de enraizamento (adventício) e crescimento vegetativo no ápice.
11	Morta, apodrecida em 04/98
12	Viva, com emissão de 3 novas raízes terrestres
13	Viva, com crescimento vegetativo no ápice, 1 raiz aérea, e 1 Terrestre, com 30% do caule apodrecido
14	Morta, por apodrecimento em 04/98
15	Morta, por apodrecimento em 03/98
16	Morta, por apodrecimento em 03/98

Apêndice 4

Tabela 12 .Dados originais de Propagação vegetativa de *Vanilla chamissonis* K., com tratamentos para enraizamento. Praia do Una / fev. a nov. 1998

Estaca	Tratamento AIB
1	Viva, com emissão de 3 raízes aéreas.
2	Viva, com 2 raízes terrestres emitidas em internódios.
3	Viva, estaca de ápice, com crescimento vegetativo a partir deste ponto. Emissão de 3 raízes terrestres.
4	Viva, com 20% do caule apodrecido, e 1 raiz aérea.
5	Morta, por apodrecimento em 03/98
6	Morta, por apodrecimento em 03/98
7	Viva, com 2 raízes terrestres.
8	Morta, atacada por formigas cortadeiras e apodrecida em 02/98
9	Viva, com emissão de 2 raízes terrestres e 1 raiz aérea.
10	Viva, com 1 raiz terrestre, e parcialmente apodrecida.
11	Viva, com 2 raízes terrestres e crescimento vegetativo.
12	Morta, por apodrecimento em 02/98.
13	Morta, por apodrecimento em 03/98.
14	Viva, com emissão de 1 raiz terrestre e 1 aérea.
15	Viva, com 2 raízes terrestres.
16	Viva, com 1 raiz terrestre e crescimento vegetativo no ápice.

Apêndice 4

Tabela 13 . Dados originais de Propagação vegetativa de *Vanilla chamissonis* K., com tratamentos para enraizamento. Praia do Una / fev. a nov. 1998

Estaca	Testemunha
1	Viva, com 2 raízes aéreas.
2	Viva, 1 raiz aérea, crescimento vegetativo no ápice.
3	Viva, 4 raízes (3 aéreas, 1 terrestre).
4	Viva, 1 raiz terrestre, parcialmente apodrecida.
5	Morta, em 04/98.
6	Morta, em 05/98, por déficit hídrico.
7	Morta, em 04/98 por apodrecimento.
8	Viva, com crescimento vegetativo no ápice, 2 raízes aéreas.
9	Viva, com 3 raízes, terrestres.
10	Morta, em 03/98, por podridão.
11	Viva, com 1 raiz aérea, com coloração amarelada e folhas murchas.
12	Viva, com 2 raízes aéreas.
13	Morta, em 04/98.
14	Viva, parcialmente apodrecida, com 1 raiz terrestre.
15	Morta, por podridão em 04/98.
16	Morta, por déficit hídrico, em 04/98.

Apêndice 5

Figura 14 - Planta planialtimétrica da Estação Ecológica Juréia – Itatins, Unidade de Conservação do litoral sul do Estado de São Paulo. As flechas indicam as regiões da Praia do Una onde realizaram-se os estudos com *Vanilla chamissonis*. In Governo do Estado de São Paulo/ PGE.