

Universidade Federal do Amapá
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Conservação Internacional
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical

Márcia Bueno

Ipomoea carnea Jacq. ssp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D Austin:
Ocorrência na REBIO do Lago Piratuba, AP, Aspectos
Morfológicos e Estudo Tecnológico das Sementes e Plântulas

Macapá
2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Márcia Bueno

Ipomoea carnea Jacq. ssp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D.
Austin: Ocorrência na REBIO do Lago Piratuba, AP, Aspectos
Morfológicos e Estudo Tecnológico das Sementes e Plântulas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), como parte das exigências para a obtenção do grau de Mestre em Biodiversidade Tropical.

Orientador: Dr. Fabiano Cesarino.

Macapá
2008

Biblioteca Central da UNIFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Bueno, Márcia

Ipomoea carnea Jacq. *ssp. fistulosa* (Mart. ex Choisy) D Austin: ocorrência na REBIO do Lago Pitatuba, AP, Aspectos morfológicos e estudo tecnológicos das sementes e plântulas / Márcia Bueno; orientador Fabiano Cesarino.- Macapá, 2008.

78 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Amapá.
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Macapá,
2008.

1. Algodão bravo. 2. Flora-espécies invasoras. 3. Morning glory.
4. Amapá-conservação ambiental I. Cesarino, Fabiano, orient. II. Título.

CDD 20.ed.: 582.098116

Márcia Bueno

Ipomoea carnea Jacq. spp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D.
Austin: Ocorrência na Rebio Lago Piratuba – Ap, Aspectos
Morfológicos e Estudo Tecnológico das Sementes e Plântulas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), como parte das exigências para a obtenção do grau de Mestre em Biodiversidade Tropical.

Data de aprovação: 28/11/2008

Banca Examinadora:

Dr. Fabiano Cesarino (Orientador)
Vice-coordenador do Programa de Pós-graduação do PPGGIO
Pesquisador-IEPA

Dr. Silas Mochiutti (Examinador)
Pesquisador-CPAFAP-EMBRAPA Amapá

Dra. Tânia do Nascimento Brito (Examinadora)
Coordenadora do Departamento de Pesquisa-IMMES

Dr. Antônio Leite de Queiroz (Examinador)
Pesquisador-CPAFAP-EMBRAPA Amapá

Macapá
2008

“Tudo tem seu tempo e há tempo para tudo debaixo do céu...”

(Eclesiastes 3)

Aos meus pais Alice e Durval (*in memorium*), pelo ambiente de paz e amor que me propiciaram, pela reverência a natureza que me ensinaram, pela valorização da busca do conhecimento, da verdade e da evolução que praticaram.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus pela vida e oportunidade de aprendizado.

Agradeço a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, em especial a:

Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Campus Jardim Marco Zero, AP, por possibilitarem a minha formação no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Curso de Mestrado.

Ao IBAMA pela liberação parcial de minhas funções permitindo a participação nas atividades do curso e realização dos trabalhos de campo e experimentos.

A toda a equipe da Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, pelo apoio e logística necessários para superar as dificuldades locais para a realização deste trabalho.

Ao Programa Áreas Protegidas da Amazônia e a CAPES pelo apoio financeiro.

Ao IEPA aonde foram realizadas todas as etapas experimentais deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Fabiano Cesarino que aceitou me orientar dando um novo rumo ao meu projeto, com paciência, dedicação muito além do esperado, participando em todas as etapas, desde a coleta de dados em campo (apesar de todas as dificuldades e condições adversas) até a parte experimental em laboratório e elaboração deste trabalho. Com amizade, confiança, estímulo e ensinamentos necessários para tornar possível esta conquista. Sempre terei por sua pessoa, reconhecimento e apreço. Desta forma, presto meus mais sinceros agradecimentos. Espero que sempre possamos manter os laços profissionais e de amizade.

A minha “Co-orientadora” doutoranda Tammya Pantoja, pela empatia, ensinamentos, participação em todos os árduos momentos em campo, intermináveis horas de dedicação, ajuda incondicional e amizade. Por me receber tão bem em seu convívio.

A coordenação e ao colegiado do PPGGIO que me acolheu em todas as minhas dificuldades. À Neura e Rejane pela ajuda e presteza em todas as necessidades, sempre com muita simpatia, carinho e amizade.

Ao Dr. Paulo Roberto Meirelles e Dr. Marcelino Carneiro Guedes da EMBRAPA/AP pelo voto de confiança e sugestões por ocasião da qualificação do meu projeto.

A Dra. Adriana Paese por me iniciar no universo do geoprocessamento, pela amizade e incentivo.

Aos membros da banca por prestigiarem a defesa desta dissertação e pelas considerações prestimosas dadas para engrandecimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Leopoldo Magno Coutinho pela amizade, carinho e incentivo para que eu buscasse a realização dos meus sonhos, minha admiração e meus agradecimentos.

A bióloga e mestranda Luciene Zagalo de Oliveira pelas primorosas ilustrações.

As geógrafas Claudia Funi, Cassandra e Anderson pela ajuda com os dados do georeferenciamento.

Aos meus mestres Dr. Admilson Moreira Torres, Dr. Adrian Antonio Garda, Dra. Adriana Paese, Dra. Dominique Tilkin Gallois, Dr. Enrico Bernard, Dr. Fabiano Cesarino, Dr. José Maria Cardoso da Silva, Dr. José Walter Cardenas Sotil, Dr. Keith Norman Alger, Dr. Marcelino Carneiro Guedes, por repassarem um pouco de seus conhecimentos através das disciplinas cursadas.

Aos meus filhos Priscilla, Rafael, Gabriel e Michel pela compreensão, apoio, amor e estímulo para continuar lutando sempre. Ao Frederico pelo sentido de renovação da vida.

A minha querida tia Adalgisa, bióloga, um grande exemplo, incansável sempre dando apoio a todos, minha gratidão, meu amor e admiração.

A todos os meus amigos próximos ou distantes que sempre têm uma palavra de animo, carinho e acolhimento.

E, se tive por ventura, a indelicadeza e infelicidade de não mencionar algum nome peço perdão.

Os meus mais sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

EPIÍGRAFE	iv
DEDICATÓRIA	v
AGRADECIMENTOS	vi
SUMÁRIO	viii
RESUMO	x
ABSTRACT	xii
LISTA DE FIGURAS	xiv
LISTA DE TABELAS	xvi
LISTA DE ABREVIATURAS	xviii
1 INTRODUÇÃO	01
2 OBJETIVOS	05
2.1 Objetivo Geral.....	05
2.2 Objetivos Específicos.....	05
3 REVISÃO DE LITERATURA	06
3.1 Aspectos Gerais de <i>Ipomoea carnea</i> Jacq. ssp. <i>fistulosa</i> (Mart ex Choisy) D.Austin.....	06
3.2 Problemas Ambientais Causados por Espécies Invasoras.....	11
3.3 Fisionomia Vegetal.....	15
3.4 Aspectos Morfológicos de Sementes e Desenvolvimento Pós-seminal	16
3.5 Estudos Tecnológicos de Sementes.....	17
3.5.1 Teste Padrão de Germinação e Emergência.....	18
3.5.2 Teste de Condutividade Elétrica.....	19
4 MATERIAIS E MÉTODOS	21
4.1 Área de Estudo.....	21

4.2 Procedimentos Experimentais.....	22
4.2.1 Caracterização Fisionômica e Ocorrência de <i>Ipomoea carnea</i> Jacq ssp <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D. Austin.....	22
4.2.2 Aspectos Morfológicos de Sementes e Desenvolvimento Pós-seminal de <i>Ipomoea carnea</i> Jacq ssp <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D. Austin	24
4.2.3 Estudos Tecnológicos de Sementes de <i>Ipomoea carnea</i> Jacq. ssp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex. Choisy) D. Austin.....	26
4.2.3.1 Teste Padrão de Germinação.....	26
4.2.3.2 Teste Padrão de Emergência.....	28
4.2.3.3 Teste de Condutividade Elétrica.....	29
4.2.3.4 Análise Estatística para os Estudos Tecnológicos de Sementes de <i>Ipomoea carnea</i> Jacq. ssp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex. Choisy) D. Austin.....	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
5.1 Caracterização Fisionômica e Ocorrência de <i>Ipomoea carnea</i> Jacq ssp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D. Austin.....	31
5.2 Aspectos Morfológicos de Sementes e Desenvolvimento Pós-seminal de <i>Ipomoea carnea</i> Jacq ssp <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D. Austin.....	41
5.3 Estudos Tecnológicos de Sementes de <i>Ipomoea carnea</i> Jacq. ssp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex. Choisy) D. Austin.....	48
5.3.1 Teste Padrão de Germinação.....	48
5.3.2 Teste Padrão de Emergência.....	51
5.3.3 Teste de Condutividade Elétrica.....	60
6 CONCLUSÃO.....	63
7 REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICE	

RESUMO

Na Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil, a ocorrência de *Ipomoea carnea* ssp *fistulosa* (algodão bravo), em áreas de solo impactado pela bubalinocultura, causa alterações na composição da vegetação nativa. Dessa maneira, a busca de informações que permitam o adequado manejo do algodão bravo, visando diminuir seu impacto, é de extrema necessidade. *I. carnea* ssp *fistulosa* (Convolvulaceae) é uma planta herbácea de flores vistosas, utilizada como ornamental. Contudo, sua reprodução e alta adaptabilidade promovem grande crescimento de suas populações, tornando-a uma eficiente invasora. Além disso, sua toxicidade torna-a uma séria ameaça à fauna, afetando assim de forma direta a biodiversidade. Apesar disso, não existem trabalhos sobre a caracterização, morfologia e estabelecimento das sementes, neste último focando-se o vigor e a presença de dormência para sementes de *I. carnea* ssp *fistulosa*, que visem entender a história de vida desta espécie na REBIO do Lago Piratuba. A caracterização desta invasora na área da Reserva foi feita através da delimitação de sua ocorrência e fisionomia. A determinação da ocorrência realizou-se através de sobrevôo de helicóptero e georeferenciamento e no estudo da fisionomia utilizou-se nove parcelas de 25m². Em todos os indivíduos foram mensurados: a altura do ramo principal, a massa de matéria fresca e a massa de matéria seca estimada. Na descrição morfológica utilizou-se estereomicroscópio para observação das características externas dos frutos, sementes e fases de desenvolvimento pós-seminal. O estabelecimento foi estudado através de experimentos de germinação e emergência. Em ambos utilizaram-se sementes coletadas nas parcelas divididas em dois lotes (com e sem tricoma). Na germinação utilizaram-se caixas de gerbox com areia, vermiculita ou germitest como substrato mantidas a 25, 30 e 35°C. Em casa de vegetação foi montado o teste de emergência realizada em bandejas de polietileno contendo areia ou vermiculita. Os indivíduos resultantes da emergência foram avaliados quanto ao vigor após 15 e 30 dias de desenvolvimento. Testes de condutividade elétrica em diferentes períodos também foram conduzidos com o intuito de verificar o vigor do lote de sementes utilizado. A ocupação de *I. carnea* ssp *fistulosa* ocorre principalmente na porção sul da Reserva, atingindo 5 indivíduos/m² de densidade.

As plantas mais velhas (maior número de ramos) competem com as jovens (menor número de ramos e menos aptas) pela luminosidade e espaço. Quanto à morfologia os frutos são cápsulas, as sementes são estenospérmicas, com embrião contendo cotilédones foliáceos, e a germinação é epígea fanerocotiledonar. As sementes destas populações apresentam pouca dormência, facilmente quebrada pela remoção dos tricomas. O substrato vermiculita representa melhor as condições naturais de germinação e a areia é pouco indicada para o desenvolvimento desta espécie. O aumento da condutividade elétrica na solução de lixiviação das sementes foi significativo com o passar do tempo. A caracterização, morfologia e estabelecimento de *I. carnea* ssp *fistulosa* permitem o entendimento da real ocupação desta invasora na REBIO do Lago Piratuba e podem contribuir para o seu controle em campo.

Palavras-chave: algodão bravo, invasora, morning glory, conservação e Amapá.

ABSTRACT

In Reserva Biológica do Lago Piratuba (REBIO), AP, Brazil, the occurrence of *Ipomoea carnea* ssp *fistulosa* (morning glory), in vast areas altered by buffalo breeding, cause alterations in composition of native vegetation. Thus, the search about information that allow adequate handling of morning glory is extreme necessary, to aiming nullify its impact. *I. carnea* ssp *fistulosa* (Convolvulaceae) is a herbaceous plant of showy flowers, used as ornamental. However, its reproduction and high adaptability promote great growth of its populations, becoming it an efficient invader. Moreover, its toxicity becomes it a serious threats to fauna, thus affecting of direct form biodiversity. Although that, does not exist works about characterization, morphology and establishment of seeds, the last one focusing vigor and dormancy presence for this species, that they aim at to understand its history of life in the REBIO do Lago Piratuba. The characterization of this invader in the area of the Reserve was made through the delimitation of its occurrence and physiognomy. The determination of the occurrence was become fulfilled through helicopter overfly and geographic information systems (GIS); in the study of physiognomy was used nine parcels of 25m². All the individuals had been measured: the height of the main branch, the mass of fresh substance, and the mass of dry substance estimated. In the morphologic description it was used stereomicroscopy to observe the external characteristics of the fruits, seeds and seedlings in the diverse phases of after-seminal development. The establishment was studied through experiments of germination and emergency. In both, seeds collected in the parcels divided in two lots had been used (with and without trichome). In the germination boxes of gerbox with sand had been used, vermiculita or germitest as substratum kept at 25, 30 and 35°C. In vegetation house the test of emergency carried through in polyethylene trays was mounted with sand or vermiculita. The resultant individuals of the emergency had been evaluated about it's vigor after 15 and 30 days of development. Tests of electric conductivity in different periods had been also lead with intention to verify the seeds lots' vigor. The occupation of *I. carnea* ssp *fistulosa* occurs mainly in the south portion of Reserve, reaching a density of 5 plants/m². The oldest plants (bigger number of branches) compete with the young ones (lesser number of branches) less apt. About the morphology, the fruits are capsules, the seeds are stenospermics, with embryo having pholiaceous cotyledons, and the germination is epigeal to

phanerocotyledonary. The seeds of these populations present bit dormancy, easily broken by trichome removal. The vermiculita substratum better represents the natural conditions of germination and the sand is less indicated for the development of this species. The increase of the electric conductivity in the leaching solution of the seeds was significant with passing of time. The characterization, morphology and stablishment of *I.carnea* ssp *fistulosa* allow understanding of real occupation of this weed at REBIO do Lago Piratuba and can contribute in its control in the field.

Word-key: weed, morning glory, conservation and Amapá.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-2.	Plantas de <i>I. carnea</i> ssp. <i>fistulosa</i> ; Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil, 2008, indivíduos adultos(1) e detalhe das flores(2).	08
Figura 3.	Mapa de localização da Reserva Biológica do Lago Piratuba, Amapá, Brasil.	21
Figura 4.	Detalhe da coleta dos frutos e sementes de <i>I. carnea</i> ssp <i>fistulosa</i> .	25
Figura 5-7.	Sementes de <i>I. carnea</i> ssp <i>fistulosa</i> em areia esterilizada (5); vermiculita de granulometria média (6) e papel germitest (7).	27
Figura 8.	Emergência de dois lotes de sementes de <i>I. carnea</i> ssp <i>fistulosa</i> , em dois tipos de substrato, areia e vermiculita.	28
Figura 9.	Leitura da condutividade elétrica na solução de embebição das sementes de <i>I. carnea</i> ssp <i>fistulosa</i> .	30
Figura 10-13.	Áreas do entorno e da Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil, 2008: Vista aérea de região bastante infestada com <i>I. carnea</i> ssp <i>fistulosa</i> (10); começo de impactação causada pelo <i>B. bubalis</i> (11); início da formação de canal (12), e solo compactado pelo superpastejo de <i>B. bubalis</i> havendo formação de trilhas (13).	31
Figura 14.	Mosaico modificado CD Embrapa, mostrando a Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil, 2008 e área sobrevoada.	33
Figura 15.	Distribuição em classes de altura dos indivíduos de <i>I. carnea</i> ssp. <i>fistulosa</i> amostrados na Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil, 2008.	37
Figura 16-21.	<i>I. carnea</i> ssp <i>fistulosa</i> , fruto(16); semente em vista frontal (17); desenvolvimento da raiz primária (18); alongamento do hipocótilo (19); plântula com 7 dias, exibindo os cotilédones expandidos sem o tegumento, o hipocótilo e início do epicótilo, raízes secundárias e terciárias (20); detalhe dos cotilédones (21).	43
Figura 22-23.	<i>I. carnea</i> ssp <i>fistulosa</i> , planta jovem com 30 dias de desenvolvimento, exibindo as folhas, epicótilo bem expandido, raízes secundárias e terciárias (22); folha completamente expandida (23).	45
Figura 24.	As fases seqüenciais do desenvolvimento pós-seminal de <i>I.</i>	47

Figura 25.	<i>carnea ssp fistulosa</i> . Média do comprimento da raiz de plântulas de <i>I. carnea ssp fistulosa</i> .	53
Figura 26.	Média da espessura do colo de plântulas de <i>I. carnea ssp fistulosa</i> .	54
Figura 27-29.	Médias do comprimento do epicótilo (27), hipocótilo (28) e cotilédones (29) para plântulas de <i>I. carnea ssp fistulosa</i> .	55
Figura 30.	Média do número de folhas de plântulas de <i>I. carnea ssp fistulosa</i> .	56
Figura 31.	Média da massa de matéria seca da raiz de plântulas de <i>I. carnea ssp fistulosa</i> .	57
Figura 32.	Média da massa de matéria seca da parte aérea de plântulas de <i>I. carnea ssp fistulosa</i> .	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Pontos georreferenciados (UTM - Zona 22N, SAD 1969) através de sobrevôo de helicóptero onde foi avistada a ocorrência de <i>I. carnea</i> e/ou <i>B. bubalis</i> na Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil, 2008.	34
Tabela 2.	Análise por Qui-quadrado da relação <i>B. bubalis</i> e <i>I. carnea</i> na Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil, 2008.	35
Tabela 3.	Dados populacionais e morfométricos das populações de <i>I. carnea</i> ssp. <i>fistulosa</i> estudadas na Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil, 2008.	36
Tabela 4.	Autovalores (Variância – V) associados aos componentes principais (CP) e respectivos autovetores para os sete caracteres avaliados nas nove parcelas estudadas de <i>I. carnea</i> ssp. <i>fistulosa</i> na Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil.	39
Tabela 5.	Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson entre os oito caracteres avaliados para <i>I. carnea</i> ssp. <i>fistulosa</i> na análise de componentes principais entre as nove parcelas estudadas na Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil. * e ** representam diferença significativa aos níveis de 5 e 1% pelo teste t, respectivamente; ns representa não significância. Os números destacados em negrito revelam as correlações positivas e os sublinhados revelam as correlações negativas.	41
Tabela 6.	Porcentagem média de germinação (PMG, %) em diferentes substratos e temperaturas (°C) para dois lotes de sementes testados (com e sem tricoma) de <i>I. carnea</i> ssp. <i>fistulosa</i> .	48
Tabela 7.	Tempo médio de germinação (TMG, dias ⁻¹) em diferentes substratos e temperaturas (°C) para os dois lotes de sementes (sementes com e sem tricoma) recém coletadas na Reserva Biológica do Lago Piratuba, Macapá, AP, de <i>I. carnea</i> ssp. <i>fistulosa</i> .	49
Tabela 8.	Índice de velocidade de germinação (IVG) em diferentes substratos e temperaturas (°C) para os dois lotes de sementes (com e sem tricoma) recém coletadas na Reserva Biológica do Lago Piratuba Macapá, AP, de <i>I. carnea</i> ssp. <i>fistulosa</i> .	50
Tabela 9.	Emergência: porcentagem média, tempo médio (dias ⁻¹) e índice de velocidade (IVE) em diferentes substratos para os dois lotes de sementes testados (com e sem tricoma) recém coletadas na Reserva Biológica do Lago Piratuba, Macapá, AP, de <i>I. carnea</i> ssp. <i>fistulosa</i> . Nas linhas as letras minúsculas distintas apresentam diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste SNK.	52

- Tabela 10.** Autovalores (Variância – V) associados aos componentes principais (CP) e respectivos autovetores para os oito caracteres avaliados nas plântulas e/ou plantas jovens de *I. carnea* ssp. *fistulosa* da Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil. Os números destacados em negrito revelam a ordem das variáveis de maior importância e os sublinhados revelam a ordem das variáveis de menor importância. 59
- Tabela 11.** Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson utilizados na análise de componentes principais entre os oito caracteres avaliados para as plântulas e/ou plantas jovens de *I. carnea* ssp. *fistulosa* da Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil. * e ** representam diferença significativa aos níveis de 5 e 1% pelo teste t, respectivamente. ns representa não significância. Os números destacados em negrito revelam as maiores correlações. 60
- Tabela 12.** Condutividade elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{MF}^{-1}$), dos lotes de sementes testados (com e sem tricoma) recém coletadas na Reserva Biológica do Lago Piratuba, Macapá, AP, de *I. carnea* ssp. *fistulosa*, imersas em diferentes volumes de água e períodos a 25°C. 61

LISTA DE ABREVIATURAS

AER	Avaliações Ecológicas Rápidas
AOSA	Association of Official Seed Analysts
ARPA	Programa Áreas Protegidas da Amazônia
EEI	espécies exóticas invasoras
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ESEC	Estação Ecológica
FLONA	Floresta Nacional
GPS	Global Position System
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEPA	Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá
ISTA	International Seeds Testing Association
PARNA	Parque Nacional
PROBIO	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
RADAM	Radar na Amazônia
RAS	Regras para Análise de Sementes
REBIO	Reserva Biológica
RESEX	Reserva Extrativista
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SUDAM	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
UC	Unidade de Conservação
USDA	United States Department of Agriculture

1 INTRODUÇÃO

O estado do Amapá, localizado na parte setentrional da Amazônia, possui grande diversidade de ecossistemas sendo reconhecido como o estado mais preservado do Brasil, devido 62% ou 8.798.040,13 ha (hectares) de seu território corresponder a áreas protegidas: são 19 Unidades de Conservação (UC), duas municipais, cinco estaduais e 12 federais entre as quais cinco são Reservas Particulares de Patrimônio Natural, além das áreas indígenas (DRUMMOND; DIAS; BRITO, 2008).

Quanto a classe de uso, sete UCs são de Proteção Integral e doze de Uso Sustentável, entre as de Proteção Integral temos federais como o PARNA Montanhas do Tumucumaque, o PARNA Cabo Orange, a ESEC do Jarí, a ESEC Maracá- Jipióca, REBIO do Lago Piratuba e estaduais como a REBIO do Parazinho e a REBIO da Fazendinha.

Segundo o artigo 7º da Lei do SNUC (Lei nº 9.985 de 18/07/2000) §1º o objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei. No caso de Reservas Biológicas estas visam à manutenção das características originais da natureza, de forma que as futuras gerações possam herdar amostras da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites praticamente inalteradas pela ação humana.

Esta conservação ocorre através da preservação integral, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se medidas de recuperação dos ecossistemas alterados e ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais, conforme estabelecido pelo art. 10 da Lei do SNUC.

No estado do Amapá a REBIO do Lago Piratuba e o Parque Nacional do Cabo Orange foram criados a partir do desenvolvimento de estudos do início da década de 1970, realizados pelo Projeto RADAM e SUDAM, estes apontaram para algumas áreas na região Amazônica, com grande densidade florestal e diversidade biológica, propícias à criação de Unidades de Conservação, como previsto em acordos internacionais firmados pelo Brasil (DIAS, 2003).

A REBIO do Lago Piratuba localiza-se no extremo leste do Amapá, ocupando áreas dos municípios de Tartarugalzinho e Amapá, possuindo uma área

de 392.000 hectares (IBAMA, 2005). Incluindo na sua faixa litorânea o lado norte da foz do rio Araguari e o entorno do Cabo Norte e o limite sul fica na margem esquerda do mesmo rio. Inseri-se no Setor Atlântico da Planície Costeira do Estado do Amapá, no litoral norte brasileiro, adjacente à foz do rio Amazonas, na denominada “Região dos Lagos”, onde a citada planície alcança a sua maior extensão longitudinal (IBAMA, 2005).

Entre seus ecossistemas encontram-se extensos campos sazonalmente inundáveis, um complexo sistema de lagos, uma estreita faixa de floresta de várzea acompanhando o rio Araguari e manguezais ao longo da costa (IBAMA, 2005). A região de lagos do Amapá é considerada como área de “*prioridade geral extremamente alta*” do Workshop de Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeiras e Marinha (SILVEIRA; SILVEIRA; COSTA NETO, 2006).

A Unidade foi criada em 1980 visando resguardar a flora existente nos campos de várzea em virtude da destruição de determinados ecossistemas, e a proteção da fauna que vinha sendo extinta no litoral brasileiro, tal como *Eudocimus ruber* (guará), nas áreas de mangue. Nos levantamentos da época já havia registros da presença de vários ninhais na região, bem como condições propícias a reprodução de peixes e répteis nas águas interiores da REBIO (DIAS, 2003).

Apesar destes registros, na criação da Unidade não foram realizados estudos técnico-científicos adequados e análise fundiária da região, e mesmo hoje após 28 anos de sua criação, existem quatro comunidades no interior desta e oito no entorno, desenvolvendo atividades de criação extensiva de *Bubalus bubalis* (búfalo) dentro da área da REBIO, uma vez que as propriedades não são delimitadas com cercas (DIAS, 2003).

A população total de *B. bubalis* na REBIO do Lago Piratuba foi estimada por contagem aérea em 33.354 ± 4.680 animais (EMBRAPA, 2007). Os animais permanecem no interior da área da Unidade sem manejo, tornam-se, com o tempo, asselvajados, o que representa um risco para a comunidade e gestão da área (PINHA, 2006).

Os impactos causados pelos *Bubalus bubalis* (búfalo) incluem canalização de cursos d'água, drenagem das várzeas, mudança na vegetação terrestre e aquática e alterações na qualidade da água nas várzeas. Nos locais de ocorrência destes animais observam-se águas barrentas, rareamento da vegetação,

exposição do solo, margens de canais, corpos d'água e trilhas profundas abertas por estes sem presença de vegetação (SANTOS, 2006).

Nas áreas mais antigas, anteriormente ocupadas por *B. bubalis*, ainda observa-se trilhas características, mas cobertas total ou parcialmente por vegetação e com ausência de água barrenta. A compactação do solo, a formação de degraus e pequenos terraços, a remoção da vegetação expondo o solo e reduzindo a fertilidade são efeitos comuns causados pelo pisoteio destes animais. Estas modificações ambientais relacionadas à pecuária são pouco estudadas neste contexto, provavelmente devido à necessidade de aumentar a produção de alimentos, associada aos programas de incentivo as atividades rurais em países com um crescimento econômico desigual, onde a implantação de medidas de controle é pouco favorecida (SANTOS, 2006).

A forma extensiva como os *B. bubalis* estão sendo criados no Amapá, com uma população maior do que a suportada pelo campo (SANTOS, 2006), produz seu primeiro impacto sobre as espécies nativas da pastagem, tais como, *Leersia hexandra* (grama-boiadeira), *Hymenachne donacifolia* (rabo de rato), *Hymenachne amplexicaulis* (canarana de folha miúda, rabo de raposa), *Echinochloa polystachia* (canarana verdadeira, capim capivara) e *Oryza perennis* (arroz bravo) (COSTA, 2004).

Um dos problemas mais graves decorrentes da presença constante e do sistema extensivo de criação de *B. bubalis* nos campos inundáveis do Amapá é o aparecimento de plantas invasoras como *Ipomoea carnea* Jacq. ssp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D. Austin (algodão bravo), *Eichornia crassipes* (mururé) e *Cassia* sp. (mata-pasto). Cerca de 100.000 hectares de campos inundáveis do Amapá estão totalmente tomados por *I. carnea* ssp. *fistulosa* correspondendo a áreas anteriormente ocupadas por pastagens nativas (MEIRELLES e MOCHIUTTI, 2000). A permanência de *B. bubalis* nos campos inundáveis do Amapá acelerou o crescimento das primeiras áreas afetadas por esta espécie (MEIRELLES, 1998, 2002).

Diversos trabalhos têm mostrado a adaptabilidade de *I. carnea* ssp. *fistulosa* aos ambientes úmidos, tais como o pantanal matogrossense e o Marajó, porém o enfoque dado tem sido a questão da toxicidade da planta e as formas de controle, sem conhecer-se mais detalhadamente sua ecologia (FREY, 1995; KISSMANN e GROTH, 1999; HAASE, 1999).

Considerando que a invasão biológica constitui a segunda causa de extinção de espécies e, que uma vez instalada, os impactos da invasão só tendem a se agravar, são necessários estudos de fitofisionomia, caracterização da área de ocorrência, aspectos morfofisiológicos; objetivando a identificação em campo, conhecimento do processo de estabelecimento e desenvolvimento inicial de *I.carnea* ssp *fistulosa*, buscando subsidiar seu controle na área da REBIO do Lago Piratuba.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar a ocorrência e fisionomia de *Ipomoea carnea* Jacq. ssp *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D. Austin na REBIO do Lago Piratuba, Amapá, Brasil, bem como os aspectos morfológicos e ecofisiológicos das plantas e sementes.

2.2 Objetivos Específicos

2.2.1 Caracterizar a ocorrência de *I. carnea* ssp. *fistulosa* na área da REBIO do Lago Piratuba;

2.2.2 Caracterizar a fisionomia desta espécie, através do levantamento de dados populacionais e morfométricos;

2.2.3 Descrever os aspectos morfológicos das sementes e do desenvolvimento pós-seminal de *I. carnea* ssp *fistulosa*, facilitando o reconhecimento desta espécie em campo;

2.2.4 Estudar a influência da temperatura, do substrato e da presença ou não de tricoma no processo de germinação desta espécie;

2.2.5 Verificar o padrão de emergência das plântulas e desenvolvimento inicial das sementes de *I. carnea* ssp *fistulosa* em diferentes substratos e com a presença ou ausência de tricoma;

2.2.6 Avaliar o vigor de um lote de sementes desta espécie, através de testes de condutividade elétrica variando-se o volume de água e a presença ou não de tricoma nas sementes.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Aspectos Gerais de *Ipomoea carnea* Jacq. ssp. *fistulosa* (Mart ex Choisy) D. Austin

A literatura sobre *Ipomoea carnea* (Jacq.), *Ipomoea fistulosa* (Mart. ex Choisy) e *Ipomoea crassicaulis* (Bentham), durante muito tempo foi pouco discutida, frequentemente esses nomes foram tratados como sinonímia. Após revisão de publicações originais, ilustrações, tipos de espécimes, distribuição e preferência de habitats, os critérios usados para separar estas espécies foram considerados inválidos por Austin (1977).

Austin (1977) interpretando que a denominação *Ipomoea carnea* pode ter sido baseada em um conceito errôneo da publicação original e em uma população complexa, adaptada a dois habitats, estabelece duas subespécies: *I. carnea* ssp. *carnea* Jacq. com caule e ramos não fistulosos e, *I. carnea* ssp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D. Austin com caule e ramos fistulosos. A planta que ocorre no Brasil é a subespécie fistulosa conforme Kissmann e Groth (1999).

A família Convolvulaceae é considerada monofilética, conforme tem sido evidenciado em trabalhos recentes, desde que seja incluído o gênero *Cuscuta*, considerado por alguns autores como constituindo uma família independente, Cuscutaceae (SOUZA e LORENZI, 2005). Convolvulaceae apresenta 55 gêneros e de 1600 a 1700 espécies, destes 21 gêneros e 750 espécies (44% das famílias) são nativas do Novo Mundo. As convolvuláceas podem apresentar caule herbáceo, arbustivo, lenhoso ou volúvel, com seiva leitosa. As folhas são simples, embora às vezes possam ser lobadas ou pinadas, alternadas, sem estípulas. As flores actinomórficas são quase sempre solitárias ou em dicásios terminais ou axilares, frequentemente vistosas e bissexuais.

Distribuídas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais, com representantes nas porções norte e sul das regiões temperadas. A maior diversidade de espécies ocorre na América e na África. Alguns gêneros são encontrados no mundo todo, outros são endêmicos em apenas um continente. Sendo dez nas Américas (*Aniseia*, *Dicranostyles*, *Evolvulus*, *Iseia*, *Itzaea*, *Lysiostyles*, *Maripa*, *Odonellia*, *Stylisma*, *Tetralocularia*); 13 na África, e 19 na Ásia. Os gêneros *Bonamia*, *Ipomoea*, *Merremia* e *Operculina* estão distribuídos ao longo

de todo o trópico. O maior gênero da família é *Ipomoea* com 600 espécies de distribuição cosmopolita, dentre estas *I. carnea* ssp. *fistulosa*, conhecida popularmente como algodão bravo, majorana, canudo, mata cabra e capa bode, é um arbusto perene de ampla distribuição (AUSTIN, 1997).

Frey (1995) considera *I. carnea* ssp. *fistulosa* como originária do Pantanal da Bolívia, Brasil e Paraguai. Em muitos outros países e outras regiões da Argentina, Brasil e Bolívia foi introduzida e/ou cultivada. Em todo o Brasil há presença desta espécie, devido seu cultivo como ornamental. Segundo Kissmann e Groth (1999) é uma planta nativa da América do Sul, ocorrendo em grande quantidade na região do Pantanal Mato-grossense e do Paraguai, Bolívia e Argentina. Muito comum também na Amazônia, especialmente no estado do Pará e na Ilha de Marajó. Ocorre também na América Central e no sul dos Estados Unidos, particularmente na Flórida, Arizona e Arkansas (USDA, 2008).

I. carnea ssp. *fistulosa* possui uma grande amplitude ecológica, foi encontrada crescendo em areia e silte, em solo pobre em nutrientes e matéria orgânica, em ambientes xéricos ou com boas condições hídricas. Julgando pela abundância, densidade de população e altura das plantas, parecem prosperar melhor em boas condições hídricas e ricas em nutrientes (FREY, 1995). Segundo Kissmann e Groth (1999) as condições ideais são de bastante umidade e temperatura elevada.

O desenvolvimento também se dá em terrenos mais secos, desde que haja uma boa distribuição de chuvas. Plantas estabelecidas toleram períodos de seca, mas a floração desaparece, voltando com novo período chuvoso. A planta aceita solos pobres e ácidos. Na região do Pantanal a planta não se desenvolve bem em solo arenoso (KISSMANN e GROTH, 1999).

É uma planta ereta, de caule não volúvel, que apresenta ramos fistulosos, com um a três metros de altura, quando as plantas se encontram em área inundada, a parte inferior do caule pode se desenvolver de forma decumbente e permitir a formação de um grande número de raízes adventícias, tanto a partir dos nós como dos entrenós. O pecíolo possui de dois e meio a 15cm de comprimento. As folhas são ovais a lanceoladas, com 10 a 30cm de comprimento, por três a 15cm de largura, base truncada, cordiforme, longa e ápice acuminado (Figura 1).



Figura 1-2. Plantas de *I. carnea* ssp. *fistulosa*; Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil, 2008, indivíduos adultos(1) e detalhe das flores(2).

As flores vistosas de corola campanulada possuem de cinco a oito centímetros de comprimento, coloração róseo-violácea e sépalas suborbiculares de cinco a seis milímetros de comprimento (Figura 2). O androceu apresenta cinco estames, sendo dois maiores e três menores, de filetes alvos, alargados e violáceos na base, cobertos de pêlos glandulosos. As anteras são basifixas. O ovário é bilocular encimado por estiletos com estigmas bilobados. A fecundação é autógama e também cruzada (KISSMANN e GROTH, 1999).

Haase (1999) observou que *I. carnea* obedece a um ciclo sazonal de produção de galhos e folhas, nos campos inundáveis do Pantanal mato-grossense. A produção diminui quando começa a enchente em janeiro/fevereiro, e quase não há crescimento em maio/junho com a chegada da época da seca. Concluindo que *I. carnea* pode ser controlada mais efetivamente se a planta for roçada no início da época da seca, seguida de nova roçagem no início da enchente. Plantas de *I. carnea* ssp. *fistulosa* sob condições de herbivoria simulada, retirado-se quinzenalmente 50% da biomassa foliar nova, crescem na mesma proporção de plantas sem herbivoria, no entanto retardam seu evento reprodutivo (STANTON e TRIGO, 2005).

Esta espécie se reproduz sexuadamente, através de sementes e assexuadamente, por brotações laterais. Em áreas sujeitas a inundação, as sementes são transportadas pela água, sendo que a germinação ocorre quando as águas baixam, na região do Pantanal, nos meses de março e abril. As plântulas desenvolvem-se aceleradamente em terreno inundado. As sementes possuem alta viabilidade após a maturação, mas aparentemente ocorre alguma destruição por

fungos e insetos (HAASE,1999). Soares (2007) descreveu os fungos associados a essa e outras espécies daninhas como possíveis agentes de controle biológico.

A reprodução assexuada pode ser feita por estacas, método normal de multiplicação para fins ornamentais. Pedacos de caule deixados sobre o solo úmido podem enraizar, bem como há rebrota das plantas roçadas (KISSMANN e GROTH, 1999).

Usada como ornamental por causa das flores, que se formam durante quase todo o ano, é uma planta que não requer tratos culturais, sendo também usada em paisagismo ao longo de algumas rodovias (KISSMANN e GROTH, 1999) e como cerca viva no estado de Vera Cruz no México (REYES e ROSADO, 2000). No norte do Brasil seus ramos fistulosos são utilizados como canudos de cachimbo pelos caboclos. Na Argentina *I. carnea* serve de cavalo para enxertia de *I. batatas* (batata-doce) facilitando o florescimento e frutificação, visando o melhoramento genético (KISSMANN e GROTH, 1999).

Várias espécies do gênero *Ipomoea* são utilizadas no tratamento das mais diversas enfermidades, tais como, reumatismo, artrite, hipertensão, furúnculos, doenças renais, desordens digestivas e disenterias. Em estudos anteriores com algumas espécies do gênero *Ipomoea* foram observadas diversas atividades biológicas, entre estas, insulinogênica, hipoglicêmica e anticancerígena (MEIRA et al., 2008).

Como relatado por Frey (1995) o extrato aquoso de qualquer parte de *I. carnea ssp fistulosa* é usado por curandeiros bolivianos como remédio antireumático e como relaxante para dores musculares quando utilizado no banho.

Patel, Singh e Jagannadham (2007) purificaram uma nova protease serina, a partir do látex de *I. carnea ssp. fistulosa*, a enzima foi denominada carneína; por suas notáveis propriedades físico-químicas poderá ter diversas aplicações industriais.

Outra utilização econômica de *I carnea ssp fistulosa* é como fonte de energia como constatado por Konwer, Katakai e Saiki (2007) verificando o carvão produzido pela combustão de sua biomassa de 350 a 600°C. Mostraram que o valor calorífico produzido variou de 17.29 a 33.47 MJ/Kg, demonstrando que esta espécie apresenta potencial para ser utilizada como combustível sólido.

Schwarz et al. (2004) constataram nesta espécie a presença de alcalóides, que podem ser empregados como ferramentas para o estudo de agentes

anticancerígenos. Neste sentido há relatos de que a swainsonina inibe o crescimento de células cancerígenas e a disseminação destas células no organismo, mesmo quando empregada em concentrações muito baixas.

Efeitos mutagênicos na mitose de raízes de *Allium cepa* (alho) foram observados, quando utilizados extratos aquoso de folhas de dez espécies do gênero *Ipomoea*. Mondal et al. (2006) observaram que quanto maior a concentração e a duração do tratamento, maior a quantidade de anomalias mitóticas, sendo que o maior efeito de mutagenicidade foi encontrado para o extrato aquoso de *I. carnea*.

Keeler (1977) realizou um trabalho sobre o papel ecológico dos nectários extraflorais de *I. carnea*, que atraem insetos, como formigas, as quais passam a desempenhar um papel de proteção dessas plantas contra a herbivoria.

Tokarnia, Dobereiner e Canella (1960) apud Schwarz et al. (2004) descreveram os sinais clínicos em casos de intoxicação espontânea por *I. carnea* em animais de produção no Brasil relataram o efeitos em bovinos, ovinos e caprinos. Os bovinos apresentaram emagrecimento, apatia, pêlo áspero e fraqueza. Os ovinos desenvolveram fraqueza, apatia, perda de apetite após períodos variáveis da ingestão da planta. A espécie caprina foi a que apresentou os sinais mais evidentes da intoxicação por *I. carnea*, caracterizado por: apatia, incoordenação motora, paralisia dos membros pélvicos, fraqueza progressiva e, por fim, a morte.

Schumacher-Henrique et al. (2003) relataram também alterações hematológicas e histopatológicas em cabras expostas por período prolongado à *I. carnea* as quais desenvolveram ingestão compulsiva pela planta.

Hueza et al. (2003) estudaram o efeito da ingestão de baixas dosagens de *I. carnea* ssp *fistulosa* por ratos, em solução aquosa, acentuado a atividade de fagocitose e produção de hidrogênio peroxidase pelos macrófagos peritoneais. Estudos de histopatologia de filhotes de ratas tratadas com soluções aquosas de *I. carnea* ssp *fistulosa*, durante a gestação, realizados por Hueza et al. (2007) revelaram a presença de swainsonina atravessando a barreira placentária e afetando o desenvolvimento fetal, provocando lesões vacuolares degenerativas.

Gotardo et al.(2007) estudaram o efeito da ingestão de *I. carnea* durante o período perinatal em caprinos e as alterações comportamentais da prole durante as duas primeiras horas pós-parto, e os resultados sugerem que a planta interfere em cinco dos seis comportamentos avaliados.

Em casos de intoxicação espontânea por *I. carnea* ssp. *fistulosa* em bovinos no Pantanal matogrossense Antoniassi et al. (2007) observaram histologicamente tumefação e vacuolização celular, em neurônios, células acinares pancreáticas, tubulares renais e foliculares da tireóide. Bovinos com quadro clínico similar foram retirados da área invadida por *I. carnea* ssp. *fistulosa* e colocados em áreas com pastagem nativa e de *Brachiaria* sp. apresentando melhora clínica após período de 15 dias.

3.2 Problemas Ambientais Causados por Espécies Invasoras

A invasão de ecossistemas naturais por espécies exóticas é a maior ameaça global à biodiversidade (LAKE e LHEISHMAN, 2004; ZALBA, 2006). A propagação e dispersão de espécies exóticas invasoras são reconhecidas como uma das piores ameaças tanto ao bem estar ecológico quanto econômico do planeta.

As espécies exóticas invasoras podem transformar a estrutura dos ecossistemas afetando as espécies nativas que os compõem, restringindo sua distribuição ou excluindo-as (GISP, 2005). A competição entre indivíduos de espécies diferentes causa um efeito de redução mútuo nas populações de ambas; cada espécie contribui para a regulação da outra, assim como para a regulação de sua própria população. Sob algumas condições, quando a competição interespecífica é intensa, ela pode levar à eliminação de uma espécie pela outra (RICKLEFS, 2003).

As invasões biológicas não desaparecem por conta própria em médio ou longo prazo, como outros impactos ambientais, mas tendem a se agravar se nenhuma medida corretiva for implementada (ZILLER, 2006). Ao longo das seqüências de transição do processo de invasão as opções de controle tornam-se cada vez mais restritas, pois a partir do momento em que um organismo exótico se estabeleça, sua erradicação é frequentemente impossível e as medidas mitigadoras e ou de controle, quando possíveis de executar, são difíceis e muito caras (KOLAR e LODGE, 2001).

O conceito de “espécies invasoras” segundo Bianchini (2007) engloba qualquer planta, animal ou patógeno, que uma vez introduzidos em novo ambiente conseguem tão boa adaptação, que passam a competir com as espécies nativas

acarretando entre uma de suas graves conseqüências a perda da biodiversidade. As espécies invasoras são aquelas que têm a capacidade de competir e, frequentemente, substituir outras espécies nos seus habitats naturais, adaptando-se aos novos ambientes, distribuindo-se rapidamente para além dos locais onde foram introduzidas e passando a interferir com o desenvolvimento natural das comunidades invadidas (FREITAS, 2006). Espécies vegetais são consideradas daninhas quando interferem na atividade humana ou em seu bem estar (GROTH, 2001).

As espécies vegetais invasoras podem afetar a comunidade vegetal alterando a distribuição e a riqueza de espécies, modificando a dinâmica e as interações de recursos. Esses processos ocorrem através da substituição de espécies dentro da comunidade ou inibindo o estabelecimento de novos indivíduos. Os mecanismos utilizados pelas espécies invasoras para garantir o sucesso de colonização podem incluir: uma obtenção mais rápida de recursos limitados, efeitos alelopáticos (utilização de substâncias químicas tóxicas ou nocivas que inibem o desenvolvimento de outra espécie) e a saturação dos locais de germinação pelo invasor (YURKONIS; MEINERS; WACHHOLDER, 2005).

Segundo Siqueira SJ (2006) a introdução de plantas exóticas tem mostrado historicamente que os efeitos ecologicamente danosos e ambientalmente custosos aparecem em uma escala temporal de médio e longo prazo, deixando como legado às futuras gerações uma problemática ambiental cada vez mais complexa e de difícil solução. Entre os princípios da ética ambiental é importante ressaltar a criação de limites e barreiras para evitar a propagação em áreas naturais.

Zenni (2006) ressalta que os custos mundiais com as invasões biológicas são estimados em 336 bilhões de dólares por ano, quando considerados apenas os custos com agropecuária e doenças humanas, sem avaliar os custos ambientais.

Entre as práticas de manejo o controle químico é uma alternativa nos casos em que o controle mecânico necessita de muitas repetições para se tornar efetivo, considera-se ainda que o impacto do herbicida diminua com o passar do tempo ao contrário do impacto da invasão biológica, que aumenta exponencialmente ao longo do tempo (ZENNI, 2006). O controle químico, segundo o mesmo autor, deve ser utilizado nos casos em que o controle mecânico, para se tornar efetivo, depende de um grande número de repetições e onde o controle

biológico é uma medida de longo prazo que deve ser utilizada com outros métodos paliativos durante seu desenvolvimento.

De um modo geral um pequeno grupo da sociedade se beneficia com o uso de espécies exóticas invasoras, mas toda a sociedade arca com o custo dos impactos gerados por estas espécies. As comunidades que dependem diretamente dos recursos ambientais, são as mais afetadas pelos impactos das espécies exóticas invasoras, e não possuem capacidade para importar tais recursos quando os mesmos se esgotam localmente (ZENNI, 2006).

O homem transporta espécies através de barreiras que naturalmente seriam intransponíveis, no caso das plantas esse transporte é fundamental podendo ter finalidades florestais, ornamentais ou para a alimentação do gado. As invasões biológicas são processos que operam de maneira instantânea em termos evolutivos. Pela falta de inimigos naturais as plantas invasoras avançam com tal velocidade que não existem mecanismos para que as plantas nativas, com necessidades ecológicas mais restritas, se adaptem a dominação das plantas recém chegadas. (ZALBA, 2006; CHARUDATTAN, 2007).

Pitelli (2007) refere-se à introdução de espécies animais exóticas criando condições para que uma espécie vegetal nativa assuma a condição de uma espécie invasora, citando como exemplo o crescimento populacional da *I. fistulosa* na Reserva Biológica do Rio Flexal¹ (AP) que se seguiu à introdução do búfalo na região, conforme diagnóstico de técnicos da EMBRAPA Pantanal, EMBRAPA Meio Ambiente e UNESP Jaboticabal.

Segundo Frey (1995) em virtude do seu cultivo *I. carnea* ssp. *fistulosa* pode ser considerada uma erva daninha semi-aquática pantropical, que exhibe atributos de desenvolvimento altamente competitivos, com uma alta taxa de crescimento, propagação vegetativa tipo guerrilha, larga amplitude ecológica, alta taxa de produção de sementes com dispersão pela água, além de nectários extraflorais explorados por formigas e que provavelmente apresentam uma função defensiva. Essas características permitiram que obtivesse sucesso em um vasto conjunto de habitats diferentes e desta forma contribuiu para uma rápida expansão da planta em habitats invadidos.

¹ O autor refere-se à Reserva Biológica do Rio Flexal (AP), mas o nome correto é Reserva Biológica do Lago Piratuba (AP).

Segundo Meirelles (2007) “no Amapá, o problema atingiu uma proporção tão grande que está difícil o controle [...] a solução é ajustar o número de animais à área de pastagem. Quando põe animais demais, o pasto enfraquece e morre e o algodão bravo toma conta”. Ainda segundo o mesmo autor, esse problema já se acumula há cerca de 25 anos no Amapá. Sendo hoje, o algodão bravo, a principal planta invasora dos pastos, um arbusto que se dissemina rapidamente; por ser uma planta tóxica mata o animal. O uso de herbicida no algodão bravo, entretanto, não é recomendado, porque no Ministério da Agricultura não existe registrado nenhum princípio ativo para matar esta planta.

Animais que ingerem brotos e folhas passam a andar de forma desequilibrada, emagrecem e chegam a morrer se consomem partes da planta por tempo prolongado. Diz-se que o gado intoxicado está “encanudado”. Intoxicações em animais são pouco comuns onde existe abundância de pasto adequado. Em áreas sujeitas a inundação, como no Pantanal, a população do algodão-bravo pode ser muito grande, impedindo o estabelecimento de gramas, pelo sombreamento. Com a escassez de pasto os animais são forçados a ingerir a planta tóxica. (KISSMANN e GROTH, 1999).

Entre os sintomas da intoxicação por *I. carnea* encontra-se ataxia (perda da coordenação motora), hipermetria, tremores musculares, sonolência, emagrecimento progressivo e morte. Os princípios tóxicos são a suainsonina, calistegina B2 e calistegina C1 inibidores enzimáticos, não se conhece antídoto para essa intoxicação, devendo-se retirar os animais do local de ocorrência da planta, como única medida profilática (BARBOSA et al, 2005).

Schwarz et al. (2004) detectaram no extrato aquoso obtido das folhas da *Ipomoea carnea* brasileira 0,09% de suainsonina, 0,11% de calistegina B2, 0,14% de calistegina B1, 0,06% de calistegina C1 e o aminoácido não protéico N-metil-trans-4-hidroxi-L-prolina. Os alcalóides suainsonina e calisteginas presentes nesta planta são certamente responsáveis por seus efeitos tóxicos, já que inibem a ação das manosidases e glicosidases, enzimas fundamentais para um adequado metabolismo de carboidratos pelo organismo.

3.3 Fisionomia Vegetal

Denomina-se comunidade vegetal as formações ou o conjunto de indivíduos pertencentes a várias espécies que coexistem em um mesmo meio e que formam grupos funcionais em interação uns com os outros. Estas são definidas através de sua fisionomia e a partir do conhecimento de sua composição específica (DAJOZ, 2005).

A Ecologia Vegetal sempre buscou definir e entender a natureza das comunidades das plantas, para tanto, descreve a composição, estrutura, diversidade, variação espacial, e os processos que levam ao surgimento, evolução e permanência desses sistemas ecológicos (VAN DER MAAREL, 2005).

Por todo o século XX, e até a atualidade, persiste o debate que procura estabelecer a natureza dos grupos vegetais e das relações entre as espécies que a compõem, analisando se as comunidades maduras apresentam uma composição estável e característica, e qual o grau efetivo de dependência entre as espécies que coexistem na mesma (PICKETT e CADENASSO, 2005).

A estrutura populacional de uma espécie representa informações em relação à comunidade vegetal e ao ambiente onde ela se apresenta. Normalmente a espécie é constituída por um conjunto de populações reprodutivamente isoladas, que varia em número de indivíduos e no padrão de distribuição espacial (RICKLEFS, 2003; BOUFLEUER, 2004).

Segundo Pires-O'Brien e O'Brien (1995), dentre os indicadores que definem a estrutura da população, dois são fundamentais para determinar como as espécies se comportam no ecossistema de interesse, ou seja, na unidade de ocorrência. O primeiro, é a estrutura horizontal, formada pela abundância, medida por diversos parâmetros; o segundo, é a estrutura vertical que trata do padrão de comportamento da espécie em relação à altura da comunidade.

Além da clara importância teórica que todos esses debates têm para a estruturação do conhecimento ecológico, eles apresentam também uma importância prática, pois eles são críticos para o estabelecimento de alternativas efetivas de conservação de espécies, comunidades e ecossistemas (GANDOLFI, 2007)

3.4 Aspectos Morfológicos de Sementes e Desenvolvimento Pós-seminal

As sementes exibem uma diversidade morfológica muito grande, que pode ser de significado considerável na classificação das plantas (PAOLI, 2006). Segundo Donadio e Demattê (2000) muitos autores ressaltam que é imprescindível um melhor conhecimento da germinação, do crescimento, do estabelecimento e da estrutura da plântula para compreender a dinâmica de populações vegetais.

Dessa maneira, os estudos morfológicos auxiliam na identificação botânica da espécie, na interpretação dos testes de laboratório e no reconhecimento da espécie em bancos de sementes do solo e em fase de plântulas (MELO et al., 2004).

O estudo morfológico de sementes e plântulas pode ser considerado como um trabalho preparatório da análise do ciclo vegetativo das espécies (MELO, 2001). O conhecimento da morfologia do desenvolvimento pós-seminal tem sido ressaltado como imprescindível para compreender o ciclo biológico de várias espécies vegetais em seu habitat (KAGEYAWA e VIANA, 1989), auxiliando, juntamente com outros fatores, a identificação botânica, além de contribuir para o estudo dos mecanismos de dispersão, sucessão e regeneração natural destas espécies, assim como, estudos filogenéticos e ecológicos (OLIVEIRA, 1993; BARROSO et al.1999).

Há algum tempo os trabalhos relativos à descrição da morfologia de plântulas têm recebido atenção, seja como parte de estudos morfo-anatômicos ou com a finalidade de ampliar o conhecimento sobre determinada espécie ou grupo vegetal, visando à identificação de plantas de uma determinada região, sob o aspecto ecológico (OLIVEIRA 1993).

Uma análise do polimorfismo das plântulas pode ainda, ser indicativa de sua especialização ecológica. No estágio de plântula é possível identificar com maior intensidade o comportamento da espécie, o grau de adaptabilidade da mesma e diagnosticar sua sensibilidade através de altas taxas de mortalidade, quando submetidas a condições ambientais desfavoráveis (MORAES e PAOLI,1999).

3.5 Estudos Tecnológicos de Sementes

As definições de vigor de sementes segundo Vieira e Carvalho (1994) adotadas pelo ISTA e AOSA são respectivamente:

”Vigor de sementes é a soma daquelas propriedades que determinam o nível potencial de atividade e desempenho de uma semente ou de um lote de sementes durante a germinação e a emergência da plântula” (ISTA,1981).

”Vigor de sementes compreende aquelas propriedades que determinam o potencial para uma emergência rápida e uniforme e para o desenvolvimento de plântulas normais sob uma ampla faixa de condições ambientais” (AOSA,1983).

Entre os fatores que afetam o vigor, de acordo com Carvalho e Nakagawa (2000) e Marcos-Filho (2005), destacam-se: o genótipo; a produção das sementes de acordo com fatores climáticos e nutrição da planta-mãe (formação da flor e fertilização, desenvolvimento da semente e maturidade da semente); danos mecânicos oriundos do manejo durante a colheita, secagem e beneficiamento; ataque de patógenos; condições ambientais durante o armazenamento; densidade e tamanho da semente; idade da semente e temperaturas baixas durante a embebição. Como são muitos os fatores que afetam os resultados de cada teste de vigor, é necessária a padronização da metodologia (MARCOS-FILHO, 1999).

Os testes de vigor fornecem índices mais sensíveis da qualidade fisiológica do que o teste de germinação, desta forma qualquer evento que precede a perda do poder germinativo pode servir como base para a avaliação do vigor. Quanto mais próximo da maturidade fisiológica (ou mais distante da perda do poder germinativo) estiver o parâmetro avaliado, maior a sensibilidade do teste. Desta forma, como o primeiro evento do processo de deterioração é a degradação das membranas, os testes que avaliam a integridade das membranas seriam os mais sensíveis para estimar o vigor (MARCOS-FILHO, 1999).

Segundo Piña-Rodrigues, Figliolia e Peixoto (2004) os métodos de avaliação do vigor são classificados em diretos, quando realizados em campo ou em laboratório quando em condições que simulam os fatores adversos de campo, ou indiretos, realizados em laboratório avaliando as propriedades físicas, fisiológicas e bioquímicas que caracterizam a qualidade das sementes.

Os testes de vigor são utilizados para diversas finalidades, mas fundamentalmente para a determinação do potencial fisiológico de um lote de

sementes. Os diferentes métodos não têm como objetivo, sob variadas condições de ambiente, predizer o número exato de sementes que germinará em campo (MARCOS-FILHO, 1999).

Os testes de velocidade de desenvolvimento são os mais simples para a determinação do vigor, nos quais os resultados são obtidos a partir da análise-padrão da germinação, utilizando-se o tempo médio de germinação, a primeira contagem do teste de germinação e a análise de plântulas, sendo que este último permite discutir graus variados de vigor (PIÑA-RODRIGUES; FIGLIOLIA; PEIXOTO, 2004). Após o tempo estabelecido para as contagens, as plântulas normais são medidas em suas diversas estruturas radícula, hipocótilo, epicótilo, cotilédones além da obtenção do peso seco após secagem em estufa a 80°C.

3.5.1 Teste Padrão de Germinação e Emergência

Para compreender as etapas do estabelecimento de uma comunidade vegetal, como também sua sobrevivência e regeneração natural é importante conhecer como se dá a germinação das sementes e o estudo da ecologia desse processo, pois constitui a fase do ciclo de vida que determina a distribuição das plantas (KAGEYAMA e VIANA, 1989; BLACK e EL HADI, 1992; AGUIAR; PIÑA-RODRIGUES; FIGLIOLIA, 1993).

Germinação é o processo de retomada do crescimento do embrião contido na semente (JANN e AMEN, 1980), em estudos fisiológicos a definição recomendada de germinação é a emergência da radícula (BEWLEY e BLACK, 1994), devido à dificuldade de detectar o real início da germinação, sendo o desenvolvimento da plântula considerado um evento pós-germinação.

Segundo Baskin e Baskin (1998), informações sobre a germinação das sementes são importantes também para entender as estratégias reprodutivas das espécies. Diversos autores têm ressaltado que o conhecimento do estabelecimento de plântulas é imprescindível para compreender o ciclo biológico e os processos de estabelecimento da vegetação (KAGEYAMA e VIANA, 1989; AGUIAR; PIÑA-RODRIGUES; FIGLIOLIA, 1993).

A germinação das sementes e o subsequente estabelecimento da plântula, emissão das superfícies fotossintéticas, não são somente fases essenciais

no ciclo de vida da planta, mas representam também o período de maior vulnerabilidade a mudanças físicas no ambiente (ANGEVINE & CHABOT, 1979).

A realização de trabalhos sobre germinação de sementes de plantas daninhas permite conhecer um dos aspectos de sua biologia e, com isso, fornecer elementos para o desenvolvimento de técnicas adequadas para seu controle.

Temperaturas ideais, luz, tipo de solo e adequado suprimento de água estão entre as principais condições para a germinação e desenvolvimento da maioria das espécies vegetais tropicais (MAYER; POLJAKOFF-MAYBER, 1989).

O tipo de substrato tem influência decisiva no desenvolvimento e sobrevivência da espécie, tanto durante o processo germinativo quanto para o estabelecimento da muda, pois deve manter a disponibilidade de água e a aeração em proporções adequadas, evitando a formação de uma película de água em volta da semente, o que restringiria a entrada de oxigênio (VILLAGOMEZ; VILLASENOR; SALINAS, 1979). Popinigis (1985) relata que o substrato apresenta grande influência na germinação, uma vez que fatores como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e grau de contaminação por patógenos podem variar segundo o material utilizado.

Segundo Carvalho e Nakagawa (2000) a absorção de água pelas sementes e as reações bioquímicas que alteram o processo germinativo são influenciados pela temperatura, influenciando a porcentagem final do teste e a velocidade do processo. Faixas distintas de temperatura para a germinação são apresentadas por sementes de diferentes espécies (ANDRADE, 1995).

Eventos como o recrutamento, o desenvolvimento e a sobrevivência das plântulas são cruciais dentro do ciclo de vida das plantas com semente. Uma plântula é um indivíduo vegetal desenvolvido a partir de uma semente, constituído de radícula, hipocótilo, cotilédono(s), gema plumular e depende da reserva de suas sementes (MELO et al., 2004).

3.5.2 Teste de Condutividade Elétrica

O teste de condutividade elétrica (CE), considerado um teste rápido de vigor, analisa a quantidade de exsudados que são lixiviados das sementes (PIÑA-RODRIGUES; FIGLIOLIA; PEIXOTO, 2004). Uma consequência imediata da deterioração sobre as sementes é o aumento na condutividade elétrica de soluções

aquosas obtidas a partir de exsudados da semente e aumento das áreas mortas (VIEIRA e CARVALHO, 1994).

Dois sistemas podem ser empregados para a realização do teste de condutividade: o de condutividade em massa, onde um conjunto de sementes são analisados de uma só vez, ou a análise individual, quando as sementes são colocadas em bandejas com células individuais (VIEIRA e CARVALHO, 1994). A técnica mais empregada no Brasil tem sido a condutividade em massa (PIÑA-RODRIGUES; FIGLIOLIA; PEIXOTO, 2004).

Segundo Vieira (1994) citando diversos autores a quantidade de exsudados da semente, presentes na água de embebição, são influenciados por fatores como: o estágio de desenvolvimento na hora da colheita, o grau de deterioração e pela incidência de dano causado pela velocidade de embebição, presença de lesões no tegumento da semente, temperatura e tempo de embebição, idade e cor da semente.

Voll et al. (2003) ressaltaram a importância dos estudos sobre o comportamento de bancos de sementes de daninhas no solo, uma vez que o aproveitamento de água do solo para o início da germinação, a intensidade e velocidade de germinação determinam o grau de competitividade que as plantas daninhas estabelecem com relação a outras espécies. Esses autores enfatizaram a importância de se conhecer o estado de dormência do banco de sementes no solo para estimar futuros problemas com plantas daninhas em culturas. Para isso propuseram o uso da condutividade elétrica como forma mais rápida de avaliar anualmente o banco de sementes de plantas daninhas no solo.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Área de Estudo

Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, foi criada pelo Decreto Federal nº84.914 de 16 de julho de 1980, com limites alterados pelo Decreto nº89. 932 de 10 de julho de 1984, com uma área de 392.000 ha.

A reserva localiza-se nos municípios de Amapá e Tartarugalzinho, na planície fluvio-marinha de Macapá/Oiapoque (Figura 3). Essa região sofre uma forte e constante dinâmica dos processos fluviestuvarinos, fluvio-marinhos, lacustres e meteorológicos sazonais, geologicamente jovem, influenciada pela descarga líquida e sólida do rio Amazonas. Em virtude de sua baixa altitude em relação ao nível do mar e as inúmeras conexões entre os corpos de água é comum em muitos trechos a ocorrência de enchentes por água doce e a invasão da água salgada do mar relacionada ao ciclo das marés (IBAMA, 2005).

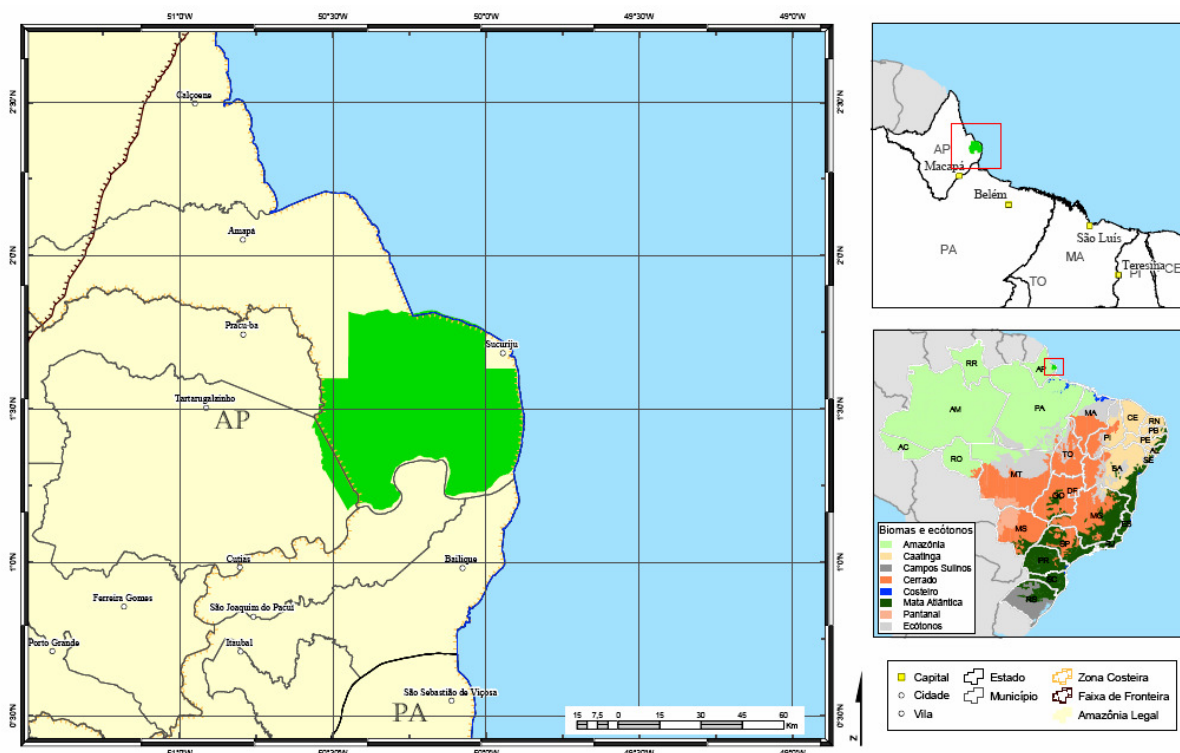


Figura 3. Mapa de localização da Reserva Biológica do Lago Piratuba, Amapá, Brasil (Fonte: Diretoria de Ecossistemas do IBAMA, 2000).

Os ecossistemas são frágeis. Na faixa litorânea, as formações pioneiras estão sujeitas aos fatores ecológicos instáveis, extensos manguezais principalmente na região dos lagos, os campos inundáveis são encontrados nos terrenos aluviais

onde não ocorre influência do mar, mas com problemas de drenagem e sofrem inundações periódicas. Nas partes mais altas dos campos de planície ocorre o predomínio de gramíneas, nas elevações de terreno, cordões arenosos, denominados regionalmente por tesos, aparecem manchas de cerrado notadamente na parte ocidental, ocorrendo ainda ao longo das margens do rio Araguari algumas manchas de floresta tropical ricas em palmeiras (IBAMA, 2005).

A fauna da Reserva também é muito rica e diversificada devido à grande diversidade de habitats, tendo sido pouco estudada. Além de abrigar espécies ameaçadas, como *Phoenicopterus ruber* (flamingo), a Reserva também serve de pouso para aves migratórias (DIAS, 2003).

Os moradores desenvolvem atividades de pecuária extensiva com a manutenção de *B. bubalis* no interior da reserva, pesca artesanal e caça de subsistência (DIAS, 2003).

O principal acesso a Reserva é feito pelo município de Cutias do Araguari, que dista, aproximadamente, 150 km de Macapá, por rodovia parcialmente pavimentada. A partir da sede do município a viagem prossegue por via fluvial, descendo o rio Araguari por cerca de três horas e meia chega-se à comunidade Bom Jesus do Araguari, onde à margem esquerda está a Sede da Unidade, denominada Posto do Tabaco.

4.2 Procedimentos Experimentais

4.2.1 Caracterização Fisionômica e Ocorrência de *Ipomoea carnea* Jacq ssp *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D. Austin

Para verificação da presença de *I. carnea* Jacq ssp *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D. Austin em áreas impactadas pela presença de *B. bubalis* foram realizadas cerca de 15 horas de sobrevôo, nas quais foram georreferenciados 166 pontos com GPS (Global Position System) Garmim Etrex Venture. Fotografias e anotações foram efetuadas, registrando o tipo de vegetação, presença de *B. bubalis* e ocorrência de áreas mais impactadas (Anexo A).

Utilizando-se o *software* ArcGIS 9.2 (ESRI, 2006) os pontos georreferenciados e os limites da Reserva foram plotados em um mosaico modificado CD EMBRAPA, Geo TIFF, do Estado do Amapá, composto por cenas

LANDSAT 5 e 7 de várias datas, com projeção cônica de LAMBERT, pixel 0.00082 graus, o qual permitiu identificar quais as ocorrências registradas localizam-se dentro dos limites da Reserva e quais as localizadas em seu entorno.

Para a caracterização fisionômica das populações de *I. carnea* ssp *fistulosa*, foram selecionadas três áreas à margem esquerda do Rio Araguari: onde existe a prática extensiva da bubalinocultura Santa Cruz (N 01020'11" W 50014'37"), Campinho (N 01019'29" W 50007'20") e Princesa (N 01017'34" W 50006'47"), todas dentro dos limites da Reserva. As áreas determinadas são constituídas por campos sazonalmente inundados com histórico de bubalinocultura, porém com tratamentos culturais diferenciados.

Em cada uma das áreas foram demarcadas três parcelas de 5 x 5 m (25 m²), nas quais se verificou o número de indivíduos de *I. carnea* ssp *fistulosa* por parcela, em cada um destes foram medidos a altura do ramo principal, o número de ramos por planta e o índice de abundância, utilizando-se a escala aproximativa conforme Dajoz (2005), sendo: 0, ausente; 1, rara; 2, não-rara; 3, abundante; 4, muito abundante.

As plantas foram cortadas ao nível do solo e pesadas para obtenção da massa de matéria fresca, desse material retirou-se uma amostra por parcela (aproximadamente 1,3 kg) que foi seca em estufa a 105 °C até atingir massa de matéria constante, sendo estes dados utilizados para estimar a massa de matéria seca total da parcela.

As variáveis foram submetidas à análise descritiva com a obtenção da média aritmética, o desvio-padrão, o intervalo de variação e a variância (GOMES, 2000). A densidade foi calculada dividindo-se o número de indivíduos por parcela pela área da mesma (25 m²), com base neste resultado estimou-se a abundância média de *I. carnea* ssp *fistulosa* conforme:

$$\bar{x} = \frac{\sum_i w_i}{n}$$

Em que: \bar{x} é a abundância média da amostragem; w_i é a abundância da parcela i , e n é o número total de parcelas.

Para analisar a distribuição da altura da população foram confeccionados gráficos de distribuição, sendo estes divididos em classe de altura de faixa determinada pela fórmula $A \cdot k^{-1}$, onde A é a amplitude e k o número de intervalos de classe, definido pelo algoritmo de Sturges: $k = 1 + 3,3 \cdot \log \cdot n_{10}$, onde n é o número

total de indivíduos amostrados (GERARDI e SILVA, 1981). Confeccionou-se o gráfico da distribuição da altura da população no *software* Excel 4.0.

Avaliou-se a importância relativa de cada variável para a estrutura da população na área estudada pela técnica de componentes principais, sendo as seguintes propriedades verificadas:

Se Y_{ij} é um Componente Principal, então, $Y_{ij} = a_1x_{i1} + a_2x_{i2} + \dots + a_nx_{in}$

Se $Y_{ij'}$ é outro Componente Principal, então, $Y_{ij'} = b_1x_{i1} + b_2x_{i2} + \dots + b_nx_{in}$,

então: $\sum_j a_j^2 = \sum_j b_j^2 = 1$ e $\sum_j a_j b_j = 0$, ou seja, os componentes são não-correlacionados.

Dentre todos os componentes, Y_{i1} apresenta a maior variância, Y_{i2} a segunda maior, e assim sucessivamente, sendo sua variância dada por:

$$V(Y_{i1}) = V(Y_1) = \sum_j a_{jj}^2 r_{jj} + \sum_{j \neq j'} \sum_{j'} a_j a_{j'} r_{jj'}$$

em que $r_{jj'}$ é o elemento da j -ésima linha e da j' -ésima coluna da matriz R.

Os autovalores (variância associada a cada componente principal) foram estimados pelas raízes características da matriz R (matriz de correlação) e os autovetores (conjunto dos coeficientes de ponderação dos componentes principais) estimados pelos elementos dos vetores característicos correspondentes, conforme Cruz, Regazzi e Carneiro (2004).

Para identificação da importância relativa de cada variável foram consideradas de menor importância as variáveis de maior autovetor nos últimos componentes principais, cujo valor não exceda 0,7, pois segundo Cruz et al (2004) abaixo desse valor a quantidade de informação retida no componente não é relevante. Para processar a técnica de componentes principais nos dados de todas as variáveis e parcelas utilizou-se o *software* Statistica 6.0.

4.2.2 Aspectos Morfológicos de Sementes e Desenvolvimento Pós-seminal de *Ipomoea carnea* Jacq ssp *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D. Austin

Frutos de *I. carnea* ssp *fistulosa* foram coletados (Figura 4) na Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, (N 01° 17' 34.2" e W 050° 06' 47.1"), após

beneficiamento manual destes retirou-se as sementes que foram divididas em dois lotes: com tricoma e sem tricoma.

Todos os procedimentos experimentais foram conduzidos nas dependências do Laboratório e Viveiro de Sementes do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), Macapá, Amapá, Brasil.



Figura 4. Detalhe da coleta dos frutos e sementes de *I. carnea* ssp *fistulosa*.

Externamente nas sementes observou-se tipo, forma, coloração, indumentos e textura (DAMIÃO-FILHO, 1993; BARROSO et al.,1999; DAMIÃO-FILHO E MÔRO, 2005).

A descrição biométrica foi realizada retirando-se aleatoriamente 30 sementes para medições de comprimento, largura e espessura. O comprimento em mm foi considerado como a medida do ápice à base da semente. Na região mediana destas mediram-se duas posições, a largura (mm) considerada a medida de maior eixo e a espessura (mm) a de menor eixo, medidos com paquímetro digital com precisão de 0,01 mm.

Para a descrição das fases do desenvolvimento pós-seminal foram utilizadas três repetições de 25 sementes. As sementes foram imersas em solução de Hipoclorito de Sódio (NaClO) e detergente a 5%, durante 5 minutos, e posterior lavagem em água destilada durante o mesmo período de tempo.

Após a assepsia as sementes foram colocadas para germinar em caixas de gerbox contendo vermiculita média como substrato, na temperatura constante de 25°C mantida por câmara B.O.D.

Diariamente, foram realizadas descrições das plântulas em fases seqüenciais de desenvolvimento. A germinação foi caracterizada quanto ao tipo e, as plântulas, quanto à forma, coloração, textura, indumentos, superfície e venação dos protófilos, filotaxia e presença ou ausência de apêndices (DAMIÃO-FILHO, 1993; BARROSO et al., 1999; DAMIÃO-FILHO e MÔRO, 2005).

Em 80 plântulas e plantas jovens foram medidos: comprimento da parte aérea, comprimento da parte radicular, dos cotilédones e o número de folhas. Em seguida os indivíduos foram colocados para secar individualmente em estufa com circulação de ar forçada a $50 \pm 3^\circ\text{C}$, até atingirem massa de matéria seca constante (DAMIÃO-FILHO e MÔRO, 2005).

As ilustrações das características externas das sementes e plântulas nas diversas etapas do desenvolvimento pós-seminal foram elaboradas com auxílio de estereomicroscópio. A terminologia empregada nas descrições baseou-se em Ferri; Meneses e Monteiro (1981), Font-Quer (1985), Oliveira (1993), Barroso et al. (1999) e Damião-Filho e Môro (2005).

Em cada uma das variáveis estudadas os dados biométricos obtidos foram submetidos à análise descritiva com a obtenção da média aritmética, o desvio-padrão e o intervalo de variação, conforme Gomes (2000).

4.2.3 Estudos Tecnológicos de Sementes de *Ipomoea carnea* Jacq. ssp. *fistulosa* (Mart. ex. Choisy) D. Austin

4.2.3.1 Teste Padrão de Germinação

As sementes restantes, com e sem tricoma, já assepsiadas foram utilizadas para os testes de germinação montados em 36 caixas de polietileno (gerbox), das quais 18 continham areia esterilizada como substrato e 18 vermiculita de granulometria média (Figuras 5 e 6), ambos com volume de 100ml, papel germitest (BRASIL, 1992) também foi utilizado como substrato em 18 repetições, sendo que todos estes foram esterilizados antes da montagem dos experimentos.

As caixas e os germitest foram molhados inicialmente com 50ml de Nistatina a 5% e mantidos em câmaras tipo B.O.D. sob as temperaturas constantes de 25, 30 e 35°C , para ambos os lotes de sementes, cada tratamento constitui-se

de três repetições de 25 sementes, em delineamento inteiramente casualizado (DIC).

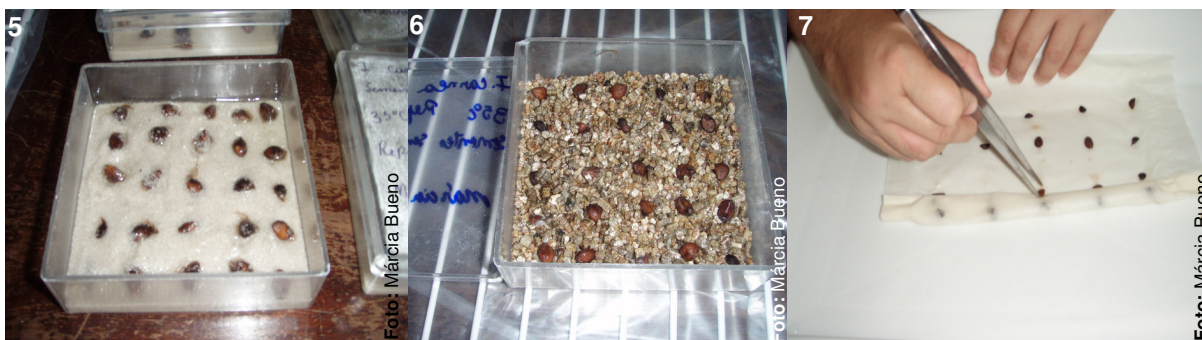


Figura 5-7. Sementes de *I. carnea* ssp *fistulosa* em areia esterilizada (5); vermiculita de granulometria média (6) e papel germitest (7).

Para evitar a proliferação de fitopatógenos os tratamentos foram umedecidos quando necessário com 50ml de Nistatina a 5%. A leitura do experimento foi realizada diariamente, por um período de 15 dias, considerando-se como germinação as sementes que apresentavam protrusão da raiz primária (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Então, calculou-se:

Porcentagem de germinação

$$\%G = \left(\sum n_i \cdot N^{-1} \right) \cdot 100$$

Onde, $\sum n_i$ é o número total de sementes germinadas em relação ao número de sementes dispostas para germinar (N), os dados são expressos em porcentagem.

O tempo médio de germinação (LABOURIAU, 1983):

$$\bar{t} = \frac{\sum n_i \cdot t_i}{\sum n_i}$$

Onde, n_i é o número de sementes germinadas dentro de determinado intervalo de tempo t_{i-1} e t_i .

Índice de velocidade de germinação (MAGUIRE, 1962):

$$IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \dots + \frac{G_n}{N_n}$$

Onde, G_1, G_2, \dots, G_n é o número de sementes germinadas e N_1, N_2, \dots, N_n é o número de dias após a semeadura.

4.2.3.2 Teste Padrão de Emergência

Utilizou-se delineamento em blocos inteiramente casualizados (DBC) como delineamento experimental, com os dois lotes de sementes já referidos anteriormente, nos substratos vermiculita e areia, ambos esterilizados e de granulometria média. Foram utilizadas, para cada tratamento, quatro bandejas de polietileno preto com 25 células de 5x5x5 cm (Figura 8). Após o preenchimento das células com os substratos as mesmas foram regadas com uma solução de Benlat a 0,05%.



Figura 8. Emergência de dois lotes de sementes de *I. carnea* ssp *fistulosa*, em dois tipos de substrato, areia e vermiculita.

O período de acompanhamento da emergência foi realizado diariamente por 30 dias, após a semeadura, sendo o fator considerado um centímetro de epicótilo, calculando-se conforme as fórmulas anteriores a porcentagem de emergência (%), o tempo médio de emergência adaptado de Labouriau (1983) e o índice de velocidade de emergência (MAGUIRE, 1962), substituindo-se o evento da germinação (*G*) pela emergência (*E*).

Com 15 e 30 dias de desenvolvimento foram retirados 5 indivíduos de cada repetição, medindo-se o comprimento do hipocótilo, do epicótilo, da raiz e dos cotilédones, o diâmetro do colo e o número de folhas. Em seguida as plântulas e/ou plantas jovens foram colocadas para secar em saco de papel individualmente em estufa de circulação de ar forçada a $50 \pm 3^\circ\text{C}$, sendo o material pesado até atingir massa de matéria seca constante (DAMIÃO-FILHO e MÔRO, 2005). Dentre as variáveis mensuradas, também se verificou a importância relativa de cada uma, visando àquela que possui maior contribuição para a avaliação do vigor do lote de sementes utilizado. Assim, procedeu-se a análise dos componentes principais como já descrito anteriormente.

4.2.3.3 Teste de Condutividade Elétrica

Nos dois lotes de sementes, com e sem tricoma, o teste de condutividade elétrica foi realizado com variações no volume de água (75 e 100ml), utilizou-se 30 sementes em cinco repetições para cada tratamento em delineamento inteiramente casualizado (DIC). As sementes foram previamente pesadas em balança com precisão de 0,01g antes da montagem do experimento, e imersas em água destilada (cuja condutividade elétrica variou de um a três $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$), dentro de copos de polietileno de 200 ml, os quais foram mantidos em câmara incubadora tipo B.O.D., na temperatura constante de 25°C .

As leituras foram efetuadas no início do teste e em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 24 e 48 horas, nas cinco repetições de cada tratamento, seguindo-se sempre a mesma ordem durante a medição, segundo orientações de Barbedo e Cícero (1998) e Vieira e Kryzanowski (1999). A condutividade elétrica da água juntamente com as sementes foi determinada por meio do medidor de condutividade portátil CAAL, modelo mCA 150p (Figura 9).

Conforme Vieira (1994) o método tradicional do teste de condutividade elétrica prevê a padronização do teor de água inicial nas sementes, contudo se estas apresentam modificações na viabilidade conforme as alterações no teor de água, como exemplo, a espécie *Inga uruguensis* (inga) estudada por Barbedo e Cícero (1998), esta regra não se aplica, logo, para este teste as sementes utilizadas foram imersas sem qualquer modificação no seu teor de água.



Figura 9. Leitura da condutividade elétrica na solução de embebição das sementes de *I. carnea ssp fistulosa*. 2008.

Calculou-se a condutividade elétrica com base na massa de matéria fresca (mf), dividindo-se a leitura registrada no condutímetro por esse valor, obtido isoladamente para cada um dos copos antes de as sementes serem colocadas para imergir, desse modo, o resultado foi expresso em $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{mf}^{-1}$.

4.2.3.4 Análise Estatística para os Estudos Tecnológicos de Sementes de *Ipomoea carnea* Jacq. ssp. *fistulosa* (Mart. ex. Choisy) D. Austin

A média de cada repetição para os caracteres avaliados foi submetida ao teste de normalidade e homocedasticidade de Kolmogorov-Smirnov, caso necessário, quando os resultados não obedeciam ambos os critérios, a transformação foi realizada para:

$$\arcseno\sqrt{\frac{x}{100}} \text{ ou } \sqrt{x}$$

Respectivamente, para dados percentuais e numéricos. No entanto, nas tabelas estão apresentados os dados originais. Todos os dados foram analisados quanto à média, o coeficiente de variação e análise de variância, conforme a normalidade realizou-se a comparação de médias através de testes paramétrico (teste F) ou não-paramétrico (Kruskal-Wallis), e quando estes foram significativos as médias foram comparadas em ambos pelo teste SNK (Student-Newman-Keals), ao nível de 5% de probabilidade. As análises para o teste paramétrico foram processadas utilizando-se o *software* Assistat 7.5 (SILVA e AZEVEDO, 2002) e para o não-paramétrico o BioEstat 4.0 (AYRES et al., 2005). Para a confecção de

gráficos das variáveis estudadas nos estudos tecnológicos das sementes de *I. carnea ssp fistulosa* utilizou-se o *software* Excel 4.0.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização Fisionômica e Ocorrência de *Ipomoea carnea* Jacq ssp *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D. Austin

Nas áreas contíguas à região noroeste da Reserva observa-se que o solo está muito alterado (Figura 10-13), com compactação característica de pastejo e superpastejo de *B. bubalis*, havendo formação de canais e drenos, ocorrências que facilitam a entrada da água salgada na região dos lagos, em virtude da sua localização geográfica próxima ao oceano, afetando todo o ecossistema de água doce. Para esta área identificou-se apenas um local com ocorrência de *I. carnea ssp fistulosa* dentro dos limites da Reserva, embora em campos inundados no entorno da mesma, a presença desta espécie tenha sido registrada em vastas áreas.

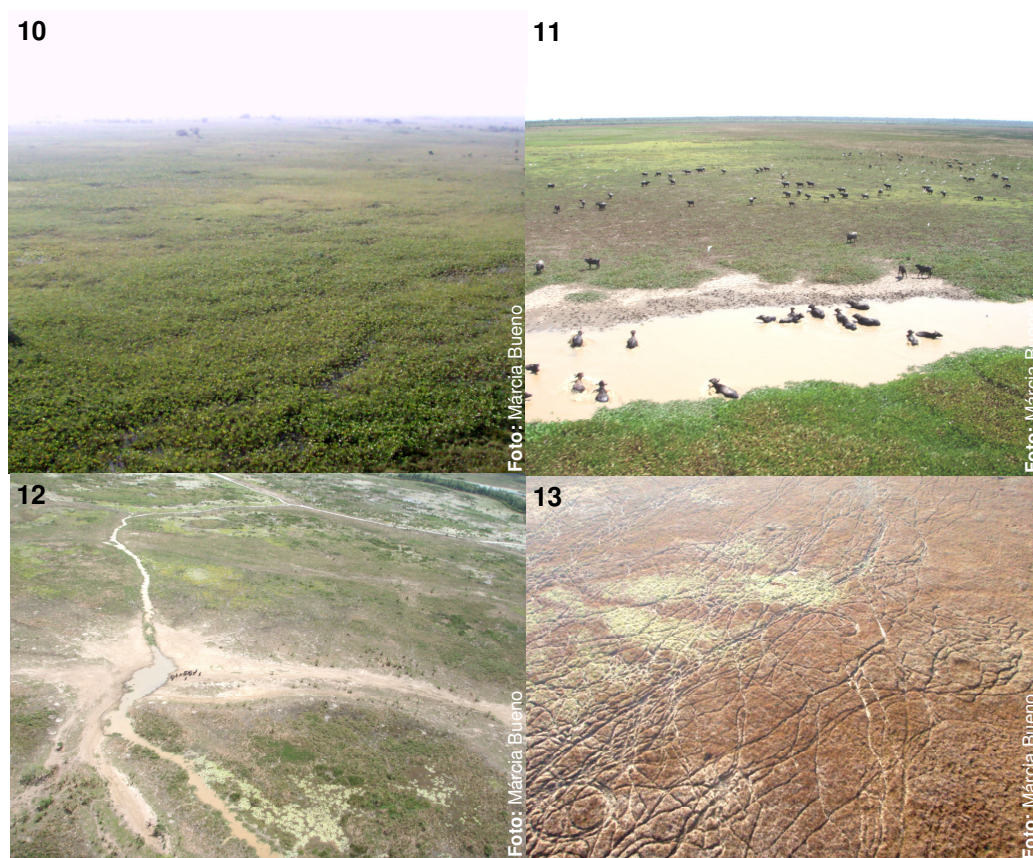


Figura 10-13. Áreas do entorno e da Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil, 2008: Vista aérea de região bastante infestada com *I. carnea ssp fistulosa*(10); começo de impactação causada pelo *B. bubalis* (11); início da formação de canal (12), e solo compactado pelo superpastejo de *B. bubalis* havendo formação de trilhas (13).

As áreas com maior ocorrência de *B. bubalis* são a margem esquerda do Rio Araguari onde estão localizadas as comunidades do Bom Jesus do Araguari (Tabaco), Milagre de Jesus, Paratu e Araquiquaua e a região noroeste da Reserva, devido à presença de propriedades no entorno desta que criam estes animais (Figura 14).

Embora a ocupação bubalina ocorra em ambas as áreas, na primeira os rebanhos criados de forma extensiva e sem controle humano adentram a área da Reserva, tornando-se asselvajados, sendo a ocorrência de *I. carnea* bastante restrita. Contudo na segunda região onde há maior número de habitantes, o manejo ocorre, havendo áreas muito maiores com a presença de *I. carnea* ssp. *fistulosa* (Tabela 1).

As estimativas da população de *B. bubalis* realizadas através da contagem aérea foram também obtidas para dois setores separadamente: o setor oeste-noroeste contém cerca de 11.759 ± 2.231 indivíduos desta espécie, enquanto no setor sul, ao longo do rio Araguari, há cerca de 20.703 ± 2.482 animais (EMBRAPA, 2007).

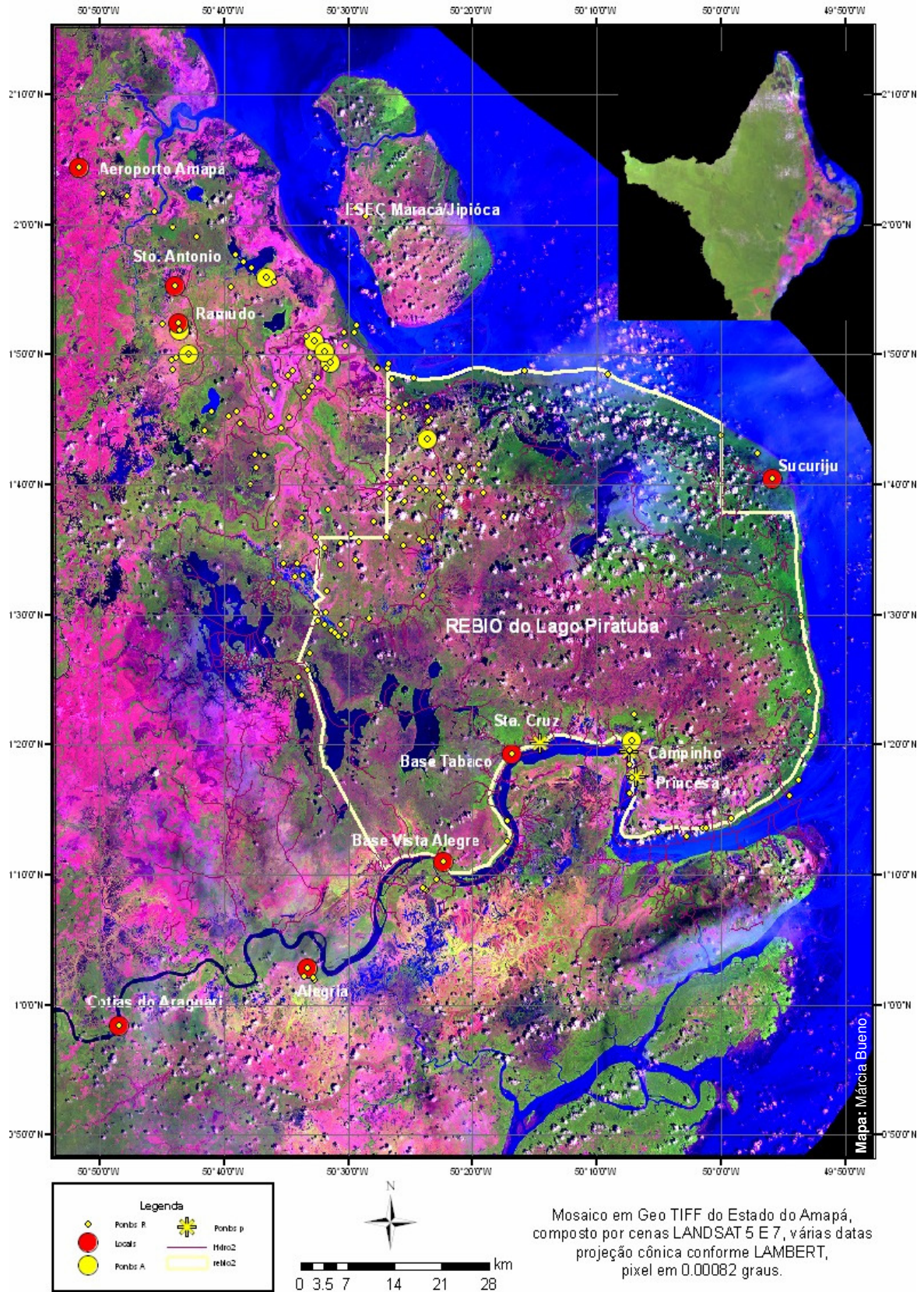


Figura 14. Mosaico modificado CD Embrapa, mostrando a Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil, 2008 e área sobrevoada. Na legenda os Pontos R são os pontos georreferenciados; os Pontos A (círculos em amarelo) indicam a ocorrência de *I. carnea* ssp *fistulosa*; os Pontos P (asteriscos em amarelo e preto) mostram a localização das áreas onde foram estabelecidas as parcelas Santa Cruz, Campinho e Princesa e os círculos em vermelho as comunidades locais.

Tabela 1 – Pontos georreferenciados (UTM - Zona 22N, SAD 1969) através de sobrevôo de helicóptero onde foi avistada a ocorrência de *I. carnea* e/ou *B. bubalis* na Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil, 2008.

Ponto	Pontos Georreferenciados		Ocorrência	
	Coordenadas		<i>I. carnea</i>	<i>B. bubalis</i>
001	50°48'28.002"W	0°58'26.502"N	x	x
009	50°7'17.711"W	1°19'38.922"N	x	x
010	50°7'18.163"W	1°19'36.779"N	x	x
017	50°44'2.648"W	1°59'48.535"N	x	x
019	50°32'46.816"W	1°51'13.633"N	x	x
020	50°31'57.222"W	1°50'23.705"N	x	x
022	50°23'39.775"W	1°43'35.67"N	x	x
028	50°25'37.077"W	1°35'24.853"N		x
035	50°32'34.646"W	1°35'0.277"N		x
036	50°31'56.765"W	1°35'9.419"N		x
037	50°29'53.425"W	1°36'21.352"N		x
044	50°19'29.489"W	1°41'39.85"N		x
049	50°27'36.971"W	1°39'34.737"N		x
052	50°35'46.826"W	1°36'58.868"N		x
057	50°35'23.711"W	1°44'23.826"N		x
063	50°31'32.431"W	1°49'33.783"N	x	
069	50°34'32.266"W	1°48'50.152"N		x
070	50°34'50.873"W	1°48'31.438"N		x
071	50°35'52.89"W	1°47'54.015"N		x
079	50°23'38.416"W	1°46'2.607"N		x
081	50°24'4.099"W	1°35'40.288"N		x
083	50°28'18.954"W	1°29'44.677"N		x
084	50°30'37.247"W	1°29'18.994"N		x
087	50°40'44.353"W	1°45'36.803"N		x
092	50°45'43.414"W	2°0'58.745"N		x
094	50°39'8.096"W	1°57'59.288"N		x
095	50°38'29.345"W	1°57'20.283"N	x	x
097	50°36'36.187"W	1°56'6.944"N	x	
107	50°26'43.334"W	1°38'55.479"N		x
108	50°26'57.558"W	1°36'0.044"N		x
119	50°7'11.889"W	1°20'20.38"N	x	
145	50°25'23.739"W	1°46'9.726"N		x
146	50°23'20.11"W	1°45'1.893"N		x
150	50°30'34.6"W	1°35'31.887"N		x
151	50°31'41.792"W	1°31'48.895"N		x
153	50°32'25.689"W	1°29'28.862"N		x
155	50°31'20.668"W	1°28'49.815"N		x
159	50°34'7.763"W	1°25'7.547"N		x
161	50°23'33.893"W	1°44'55.22"N	x	
164	50°43'44.113"W	1°52'28.643"N	x	x

De 166 pontos georreferenciados (Apêndice) através de sobrevôo realizado com helicóptero apenas em 40 foram avistados a ocorrência de *B. bubalis* (27), ou *I. carnea* (4) ou de ambos (9), considerando-se a hipótese nula de que

búfalos e algodão estão relacionados e aplicando-se o teste de Qui-quadrado a estes números obtemos o seguinte resultado (Tabela 2):

Tabela 2 – Análise por Qui-quadrado da relação *B. bubalis* e *I. carnea* na Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil, 2008.

Soma das categorias	40
χ^2	21,95
Graus de Liberdade	2
p=	< 0,0001

Pelos resultados obtidos podemos dizer que a hipótese nula foi rejeitada, assim percebe-se ausência de relação entre a presença de *B. bubalis* e de *I. carnea*. Sugerindo que o *B. bubalis* não introduz esta invasora, talvez a dispersão desta possa ser atribuída à ação antrópica. Quando a roçagem é utilizada como forma de controle, os pedaços de caule deixados na área podem enraizar produzindo novos indivíduos, ou serem transportados para outros locais durante o período de inundação dos campos, expandindo ainda mais a sua distribuição, como já observado por Frey (1995).

O que Meirelles (2001) reporta em seu trabalho confirma a atribuição anterior, visto que o autor relata o hábito dos vaqueiros de utilizarem pedaços do caule de *I. carnea* ssp *fistulosa* para tocar os rebanhos *B. bubalis* de um local para outro, após chegarem ao destino com os animais, abandonam no campo esses pedaços, que em ambientes propícios, em pouco tempo tornam-se agrupamentos densos da planta.

A análise da antiguidade da presença da espécie, sua distribuição geográfica ou a velocidade de sua expansão é dificultada pela falta de representação das plantas introduzidas nas coleções de herbários (ZALBA, 2006).

Para tentar controlar o avanço intenso desta espécie invasora nos pastos do estado a EMBRAPA recomenda a roçagem controlada, um processo lento, mas que é necessário. Contudo Frey (1995) considera que o corte mecânico desta planta apresenta efeito contrário ao desejado por causa de seu alto potencial regenerativo. Vieira, Pereira e Barreto (2004) sugerem ainda a utilização potencial do fungo *Coleosporium ipomoeae* (ferrugem-de-algodão).

As variáveis fisionômicas medidas encontram-se na Tabela 3, sendo massa de matéria fresca e seca por parcela em média 33,28 e 6,03kg, respectivamente, não tendo sido encontrada diferença estatística entre as parcelas dentro de uma mesma área, e mesmo em áreas distintas.

Segundo Dajoz (2005) o índice de abundância corresponde a importância da espécie na área de estudo, para as parcelas analisadas na Reserva, este apresentou média próxima de 4 (Tabela 3), representando grande abundância desta espécie. Isso é facilmente observado no aspecto visual da Figura 10.A, pois a cobertura de todas as parcelas é de quase 100% apenas de *I. carnea* ssp *fistulosa*, e pelo fato de ocorrerem 134 indivíduos em média por parcela, ou seja, aproximadamente 5 plantas/m². Esta cobertura não permite a entrada de luz nos estratos abaixo de 1m, que é a altura média das plantas de *I. carnea* ssp *fistulosa* na Reserva, evitando assim, o crescimento das herbáceas competidoras, alterando a estrutura da vegetação nativa e provocando a perda de biodiversidade (CHARUDATTAN, 2007).

Tabela 3. Dados populacionais e morfométricos das populações de *I. carnea* ssp. *fistulosa* estudadas na Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil. As médias são seguidas pelo respectivo erro padrão (EP), desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV).

	Média ± EP	DP	CV (%)
Indivíduos (nº)	134,4 ± 13,85	41,56	31
Ramos (nº)	1,82 ± 0,16	0,49	27
Altura (m)	1,41 ± 0,07	0,22	15
Massa fresca (kg)	33,28 ± 2,03	6,09	18
Massa seca (kg)	6,03 ± 0,44	1,32	22
Densidade (ind./m ²)	5,4 ± 0,55	1,66	31
Índice de Abundância	3,7 ± 0,16	0,50	14

Os maiores coeficientes de variação foram obtidos para o número de indivíduos, talvez em virtude das diferentes histórias de vida destas populações e de outras condições locais não medidas, o mesmo valor é atribuído à densidade, pois esta foi calculada com base no número de indivíduos. Já os menores valores obtidos foram para o índice de abundância, visto que as populações estudadas foram representativas das áreas de infestação, onde *I. carnea* ssp *fistulosa* domina inquestionavelmente.

Os valores dos coeficientes de variação obtidos, segundo os padrões apresentados por GARCIA (1989) e GOMES (2000), podem ser considerados como baixos a medianos para todos os caracteres avaliados.

A altura da população foi calculada como a média dos valores obtidos para a altura de cada indivíduo nas parcelas. A distribuição em altura de *I. carnea* ssp *fistulosa* segue a normal, sendo deslocada à esquerda como se pode perceber ao comparar os pontos obtidos com a normal esperada (Figura 15), isto indica que os indivíduos tendem a ser mais velhos, tendo sido encontrados poucos indivíduos jovens. Os resultados reforçam a idéia da reprodução vegetativa, já debatida por autores como Frey (1995) e Meirelles (2001).

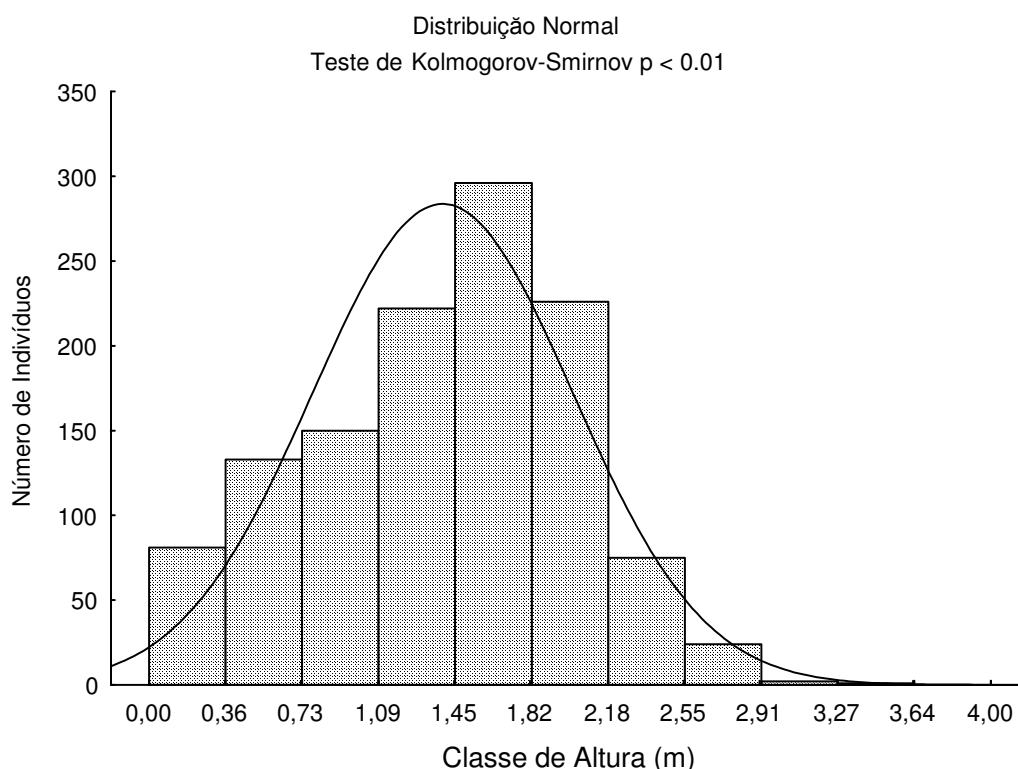


Figura 15. Distribuição em classes de altura dos indivíduos de *I. carnea* ssp. *fistulosa* amostrados na Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil.

As comunidades são unidades ecológicas muito complexas, e seus estudos são feitos com variáveis bióticas e abióticas, ligadas por uma complexa rede de inter-relações que rege o funcionamento desses ecossistemas. Por meio dessas inter-relações são formados padrões estruturais, espaciais e temporais nas comunidades biológicas (PINTO-COELHO, 2000).

Em estudos ecológicos há tendência normal em agrupar amostras de características bióticas e/ou abióticas conforme o objetivo do trabalho, buscando descrever, de maneira mais clara e sintética possível, a estrutura de uma comunidade, determinando sua composição e extensão. Pode-se, ainda, procurar ordenar amostras em função de um critério, visando simplificar, condensar e representar sinteticamente vastos conjuntos de dados, na expectativa de que as

inter-relações dos indivíduos na população de uma comunidade possam ser mais bem compreendidas (SANTOS et al., 2004).

Poucas vezes, quando se trabalha com grandes quantidades de dados consegue-se compreender as relações que constituem e caracterizam uma população, busca-se como alternativa a utilização de diferentes técnicas estatísticas, tais como a análise de componentes principais, na tentativa de sintetizar os dados e facilitar a interpretação dos mesmos. CRUZ (1990) ressalta, ainda, que a técnica de componentes principais permite uma maior simplificação nos cálculos estatísticos e na interpretação dos resultados em relação aos demais métodos alternativos, à medida que poucos componentes sejam suficientes para explicar a variação existente. A técnica de componentes principais permite o estudo com médias amostrais ou com dados de experimentos sem repetições (COSTA, 2006).

Desse modo, a técnica dos componentes principais visa transformar linearmente um conjunto de p variáveis em um conjunto com um número menor k de variáveis, não correlacionadas, chamadas de componentes principais (CRUZ, 1990). Estes explicam uma parcela substancial das informações do conjunto original de dados; assim o primeiro componente tem a maior variância, sendo definido como aquele de maior importância por reter a maior parte da variação encontrada; o segundo componente tem a segunda maior variância, e assim, sucessivamente (RENCHER, 1992; BARROSO e ARTES, 2003; CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2004).

Logo, os últimos componentes são responsáveis por uma fração muito pequena da variância total contida nos dados, de forma que, os caracteres que dominam o componente de menor autovalor devem ser o menos importante para explicar a variabilidade dos caracteres analisados. Assim, é comum descartar o caráter de maior coeficiente de ponderação (elementos de autovetor) a partir do último componente, até aquele cujo autovalor não exceda 0,7 (CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2004).

Utilizando-se a análise dos componentes principais resume-se o padrão de correlação entre as variáveis, levando assim, a um agrupamento delas e a um número menor de variáveis principais, que reúnem toda informação contida no grupo inicial, sendo cada componente principal uma combinação linear das

variáveis originais (BARROSO e ARTES, 2003; CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2004).

Os componentes principais permitem a mínima perda de informações, a obtenção das combinações interpretáveis das variáveis, a descrição do entendimento da estrutura de correlações das variáveis, além de sua aplicação mediante exames visuais da dispersão gráfica em espaços bidimensional ou tridimensional, de fácil interpretação geométrica (CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2004).

Cruz e Carneiro (2003) e Cruz, Regazzi e Carneiro (2004) consideram que pelo menos 80% da variação total deve ser retida pelos dois primeiros componentes principais, contudo CRUZ (1990) aceita a variação de 70% ou mais nos primeiros componentes principais como um resultado satisfatório, sendo este valor no presente estudo obtido para os três primeiros componentes principais, resultantes da combinação linear dos sete caracteres avaliados, que explicam 90,07% da variância total (Tabela 4).

Tabela 4. Autovalores (Variância – V) associados aos componentes principais (CP) e respectivos autovetores para os sete caracteres avaliados nas nove parcelas estudadas de *I. carnea* ssp. *fistulosa* na Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil. Os números destacados em negrito revelam a ordem das variáveis de maior importância e os sublinhados revelam a ordem das variáveis de menor importância.

CP	V	VA ¹	Autovetor Associado						
			NIND ²	RMS	ALT	MMF	MMS	M/P	DEN
CP1	4,43	63,28	0,45	-0,38	-0,26	-0,36	-0,17	-0,45	0,45
CP2	1,14	79,62	-0,01	-0,20	-0,49	-0,05	0,82	0,17	-0,01
CP3	0,73	90,07	-0,15	-0,45	0,69	-0,40	0,29	-0,11	-0,15
CP4	0,53	97,70	0,29	-0,41	0,28	<u>0,73</u>	0,09	0,15	0,29
CP5	0,15	99,79	0,35	<u>0,65</u>	0,34	-0,06	0,41	-0,14	0,35
CP6	0,01	99,99	0,23	-0,03	0,06	-0,38	-0,16	<u>0,83</u>	0,23
CP7	0,00	100,00	<u>-0,70</u>	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,70

¹ Variância Acumulada (VA, em %).

² Número de indivíduos (NIND, n°), ramos (RMS, n°), altura (ALT, m), massa de matéria fresca (MMF, kg), massa de matéria seca (MMS, kg), massa de matéria fresca por planta (M/P, kg/indivíduo) e densidade (DEN, n° de indivíduos/m²).

³ Números destacados em negrito revelam a ordem de das variáveis de maior importância.

⁴ Números sublinhados revelam a ordem das variáveis de menor importância.

Costa, Rodella e Martins, (2006) obtiveram 81,98% de informação acumulada pelos dois primeiros componentes principais, oriundos das 19

características anatômicas quantitativas de folhas avaliadas, para distinguir sete espécies de diferentes gêneros de plantas daninhas aquáticas.

A avaliação da importância dos caracteres pode, alternativamente, ser feita no conjunto de cargas totais associadas às variáveis, que medem a associação total de um caráter com o componente, incluindo seus efeitos indiretos sobre as demais variáveis consideradas no estudo, devendo esta análise ser apenas complementar a mencionada anteriormente, uma vez que apresenta grande distorção (CRUZ e CARNEIRO, 2003).

Ao se adotar o critério citado por Cruz, Regazzi e Carneiro (2004) para a identificação dos caracteres de menor importância, percebe-se que quatro, ou seja, 57,14% dos sete caracteres avaliados são considerados passíveis de descarte, sendo estes, o número de indivíduos – NIND (CP8 = -0,70), a massa de matéria fresca por planta – M/P (CP7 = 0,83), número de ramos – RMS (CP6 = 0,66) e massa de matéria fresca – MMF (CP4 = 0,73), desse modo observam-se o descarte de muitas variáveis, sendo de fato, apenas três variáveis importantes para o estudo da fisionomia de *I. carnea* ssp *fistulosa*.

Rocha, Rodella e Martins (2007) utilizaram a técnica de componentes principais em 12 caracteres morfológicos descritivos e 13 quantitativos para espécies de *Commelina* spp. (trapoeraba). Estes autores observaram que conforme o uso de uma das classes de caracteres no processamento desta técnica, os resultados obtidos eram distintos.

Além dos componentes principais, a relação entre as variáveis, ajudam a compreender a estrutura e composição de uma população, assim a altura, e outros parâmetros como massa de matéria e densidade, medidos nas parcelas, foram utilizados na análise de correlação para melhor compreender as relações destes parâmetros entre si (Tabela 5).

Cruz, Regazzi e Carneiro (2004) afirmam que os caracteres a serem preservados em um estudo deverão ser apenas aqueles que representam a estrutura fundamental do sistema biológico que está sendo estudado, devendo ainda ser suficientemente diversos para apresentar, no mínimo, as dimensões mais importantes do sistema.

Conforme Gomes (2000) boas estimativas de correlação são notadas quando $r > |0,70|$, correlação moderada situa-se entre $|0,50| < r < |0,70|$, e correlação fraca quando $r < |0,50|$. Assim, houve forte correlação positiva entre o número de

indivíduos e a densidade, fato esperado já que a densidade é constituída pela razão número de indivíduos por área.

Também foi encontrada forte correlação positiva entre o número de ramos e a massa por planta, em virtude do número de ramos estar forte e inversamente correlacionado ao número de indivíduos, isto é, plantas mais ramificadas possuem vantagem competitiva por possuir maior área foliar, fato refletido na eliminação dos competidores. A massa de matéria fresca por planta está forte e negativamente correlacionada com o número de indivíduos, confirmando a afirmativa anterior.

Tabela 5. Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson entre os oito caracteres avaliados para *I. carnea* ssp. *fistulosa* na análise de componentes principais entre as nove parcelas estudadas na Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil. * e ** representam diferença significativa aos níveis de 5 e 1% pelo teste t, respectivamente; ns representa não significância. Os números destacados em negrito revelam as correlações positivas e os sublinhados revelam as correlações negativas.

Caracteres	RMS ¹	ALT	MMF	MMS	M/P	DEN
NIND	<u>-0,74</u> *	-0,54 ^{ns}	-0,45 ^{ns}	-0,35 ^{ns}	<u>-0,89</u> **	0,99 **
RMS		0,30 ^{ns}	0,39 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,72 *	-0,74*
ALT			0,07 ^{ns}	-0,08 ^{ns}	0,39 ^{ns}	-0,54 ^{ns}
MMF				0,15 ^{ns}	0,65 ^{ns}	-0,45 ^{ns}
MMS					0,48 ^{ns}	-0,35 ^{ns}
M/P						-0,89**
DENS						

¹ Número de indivíduos (NIND, nº), ramos (RMS, nº), altura (ALT, m), massa de matéria fresca (MMF, kg), massa de matéria seca (MMS, kg), massa de matéria fresca por planta (M/P, kg/indivíduo), e densidade (DEN, nº de indivíduos/m²).

5.2 Aspectos Morfológicos de Sementes e Desenvolvimento Pós-seminal de *Ipomoea carnea* Jacq ssp *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D. Austin

Presença de sementes e frutos são características distintas das Angiospermas que as distinguem das assim chamadas plantas inferiores e Gimnospermas. A identificação de sementes é necessariamente uma parte da análise de sementes, desenvolvimento de culturas, manejo da vida silvestre, arqueologia, paleobotânica e taxonomia. As características das sementes são marcadamente estáveis, sob condições ambientais variáveis, assim fornecem

critérios confiáveis para identificação positiva das sementes desconhecidas (GROTH, 2001).

GROTH; BOARETTO; SILVA (1983) usaram características externas das sementes com finalidades taxonômicas, visto que as consideraram pouco mutáveis frente a variações ambientais. Segundo esses autores, as características das sementes são úteis para se chegar à identificação de famílias, gêneros e, possivelmente, espécies. Von Teichman e Van Wik (1991) concordam com essa postura, afirmando que a morfologia do fruto e da semente, usualmente exibem pequena plasticidade fenotípica sendo por isso, de elevada importância taxonômica.

Em *I. carnea* ssp *fistulosa* os frutos são cápsulas, septífragas, globosas ovóides a cônicas, finamente pubescentes, com ápice obtuso, curto e apiculado, o cálice é persistente e quatro valvas se rompem irregularmente na deiscência para a liberação das sementes na maturação. A coloração dos frutos é castanho escuro com pericarpo coriáceo quando maduro (Figura 16).

As sementes são ovóides, de contorno largo-ovalado a largo-elíptico, com média de 7,4 mm de comprimento, 5,9 mm de largura e 4,0 mm de espessura. Possuem a região dorsal convexa, a ventral com carena obtusa e as laterais planas ou levemente convexas (Figura 17). São estenospérmicas de coloração castanha a preta quando maduras, cobertas por tricomas lanosos acastanhados; o hilo é hipocrepiforme e o embrião apresenta cotilédones foliáceos dobrados.

Segundo GROTH; BOARETTO; SILVA (1983) há muito ainda o que pesquisar sobre a morfologia das sementes e/ou frutos no Brasil. Para se ter uma idéia das dificuldades encontradas na identificação de sementes, basta lembrar que os botânicos taxonomistas, mesmo os especialistas numa única família, ao fazerem a classificação de uma espécie vegetal, utilizam, normalmente, um material mais ou menos completo e que vai da inflorescência até a raiz, enquanto os analistas de sementes contam, somente, com as sementes, ou quando muito com os frutos e sementes. Além do mais, há ainda a considerar, que os estados físicos e de maturação desses frutos e sementes nem sempre são os melhores.

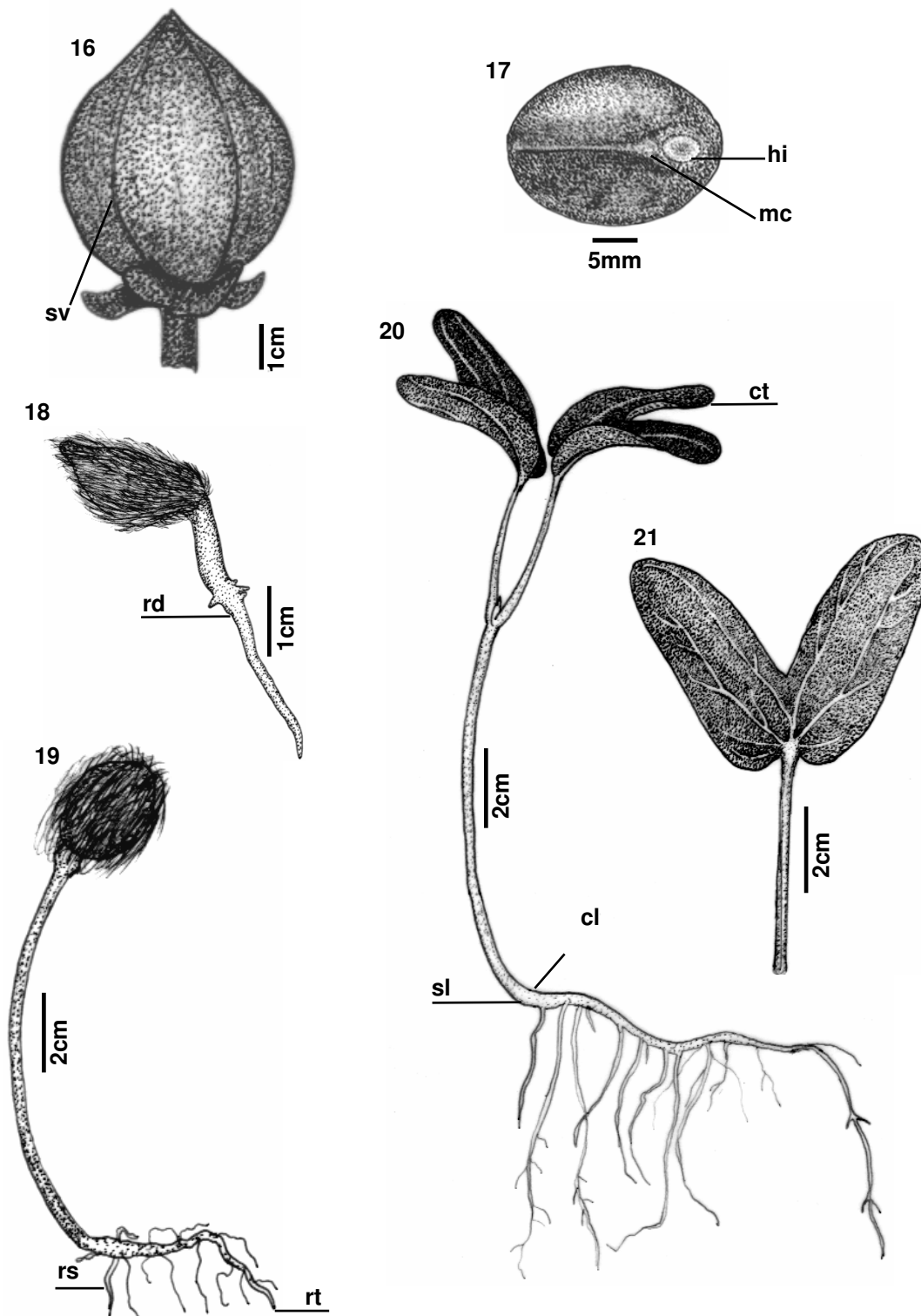


Figura 16-21. *I. carnea* ssp. *fistulosa*, fruto(16); semente em vista frontal (17); desenvolvimento da raiz primária (18); alongamento do hipocótilo (19); plântula com 7 dias, exibindo os cotilédones expandidos sem o tegumento, o hipocótilo e início do epicótilo, raízes secundárias e terciárias (20); detalhe dos cotilédones (21) (sv, sutura ventral; hi, hilo; mc, micrópila; rd, radícula; rs, raiz secundária ct, cotilédones; cl, colo; sl, solo, rt, raiz terciária). Ilustração botânica: Luciene Zagalo de Oliveira.

A identificação de espécies de plantas invasoras, nos primeiros estádios de desenvolvimento, é de suma importância e grande interesse econômico, principalmente no que diz respeito ao seu controle, pela aplicação de herbicidas (MOURÃO; DOMINGUES; MARZINEK, 2007).

O desenvolvimento pós-seminal nas plantas que apresentam sementes define-se como uma série seqüencial de eventos morfogênicos, que resultam na transformação de um embrião em um indivíduo, sendo a germinação considerada um processo notável com formação de folhas, caules e raízes (OLIVEIRA, 1993).

A germinação pode ser epígea, apresentando o hipocótilo geralmente bem desenvolvido no embrião e alonga-se durante a germinação empurrando a raiz para fora da semente e elevando os cotilédones que irão se encontrar acima do solo e se tornarão fotossintetizantes. A germinação pode ser hipógea, onde o desenvolvimento do hipocótilo é pequeno, muito reduzido ou nulo, tanto na plântula quanto no embrião e os cotilédones apresentam-se mais ou menos no nível do solo e não se apresentam fotossintetizantes (OLIVEIRA, 1993). As duas definições para germinação estão corretas, porém existem formas intermediárias ou de transição entre a germinação epígea e hipógea (OLIVEIRA, 1993).

A germinação de *I. carnea* ssp *fistulosa* é do tipo epígea fanerocotiledonar e ocorre em média após quatro dias de semeadura, com emissão da radícula de coloração branca (Figura 18), forma cilíndrica e com poucos pêlos absorventes. Na plântula o alongamento do hipocótilo ocorre após sete dias, e este é cilíndrico, verde, glabro, fistuloso e herbáceo, com 3,26 cm em média (Figuras 19-21).

Os cotilédones liberam-se totalmente do tegumento em dez dias, apresentam-se longos (3,29 cm), peciolados, foliáceos e fotossintetizantes, com a base do limbo truncado e dois lobos alongados na parte frontal de ápice arredondado, sendo a venação eucamptódroma-broquidódroma (Figuras 20-21). Para *I. acuminata* (corriola) e *I. aristolochiaefolia* (capainha) o padrão de venação observado diferiu do obtido para *I. carnea* ssp *fistulosa*, segundo estudo de Mourão, Dominguez e Marzinek (2007).

As plântulas possuem em média 5,5 cm de comprimento da parte aérea e mais do que o dobro na parte radicular (11,4 cm), porém quanto à massa de matéria seca esta se encontra em maior quantidade na porção aérea (0,04 g), já que as raízes pesam apenas 0,008 g.

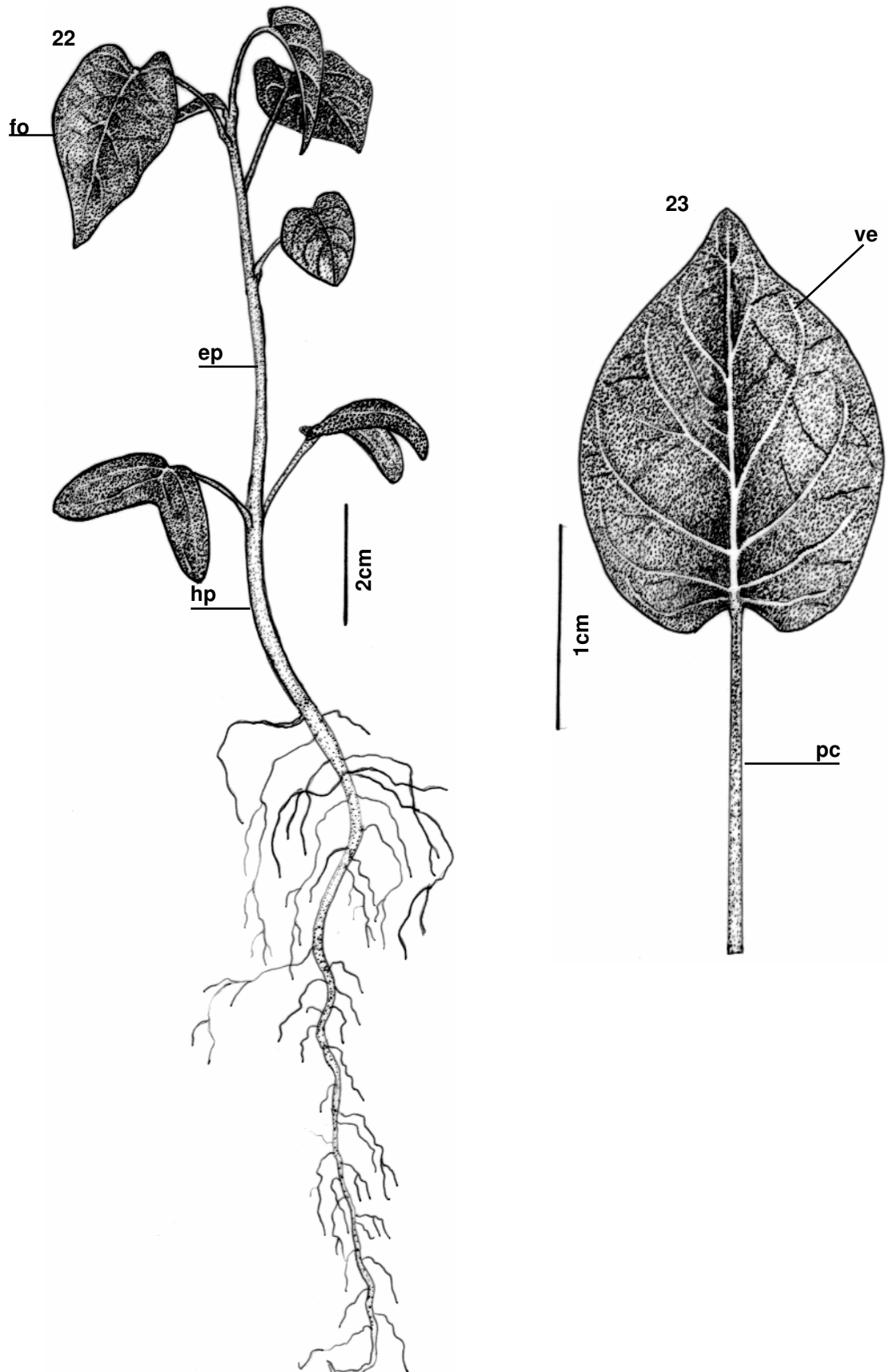


Figura 22-23. *I. carnea* ssp. *fistulosa*, planta jovem com 30 dias de desenvolvimento, exibindo as folhas, epicótilo bem expandido, raízes secundárias e terciárias (22); folha completamente expandida (23) (fo, folha; ep, epicótilo; hp, hipocótilo; pc, pecíolo foliar). Ilustração botânica: Luciene Zagalo de Oliveira.

Deve-se ressaltar, também, que as sementes e plântulas, quando consideradas em conjunto, podem revelar muito acerca da história ecológica e evolutiva de qualquer grupo de plantas (DUKE e POLHILL, 1981). A combinação de características das sementes e do adulto, representadas na plântula, pode fornecer numerosos indícios para a identificação das espécies no campo e em amostras de sementes (MOURÃO; DOMINGUEZ; MARZINEK, 2007).

Com relação ao estudo de plântulas, a primeira dificuldade é eleger a definição mais adequada ao termo. De acordo com Font-Quer (1985), a plântula é o embrião já desenvolvido como conseqüência da germinação, definição bastante vaga. Garwood (1996) definiu plântula como o resultado da germinação da semente, restringindo o uso do termo à dependência de reservas seminais, evento difícil de ser medido. Procurou-se assim, chegar a um meio termo, estudando-se as plantas jovens até o aparecimento de alguns nomófilos, isto é, folhas semelhantes às de plantas adultas.

Em virtude disso, adotou-se os termos plântula e planta jovem, considerando-se como fase de plântula a que transcorre desde a emissão da raiz primária até a completa expansão do primeiro eófilo (primeira folha após o(s) cotilédono(s)) e de planta jovem, a fase subsequente até o surgimento do primeiro metáfilo (OLIVEIRA, 2001), ou neste caso até 30 dias após a germinação.

As plantas jovens de *I. carnea* ssp *fistulosa* apresentam o sistema radicular pivotante, sub-herbáceo, de coloração branco-amarelado, com raízes secundárias e terciárias freqüentes (Figura 22) e 0,03 g de massa de matéria seca.

O hipocótilo e epicótilo são glabros, cilíndricos, verdes, fistulosos e herbáceos (Figura 22) com 0,12 g de massa e 9,06 cm de comprimento em conjunto. Do ápice do epicótilo saem as folhas pecioladas, com o pecíolo canaliculado e alongado. A face adaxial das folhas apresenta nervuras imersas, enquanto a face abaxial a coloração verde é mais clara que a adaxial e as nervuras encontram-se impressas. O limbo apresenta-se cordiforme de disposição alterna, semelhantemente às plantas adultas e às folhas de outras 13 spp de *Ipomoea* estudadas por Ogunwenmo (2006) (Figura 23).

Na plântula a venação do eófilo é eucampódroma, mas com o desenvolvimento da planta jovem o padrão muda para broquidódroma. No entanto, Mourão, Dominguez e Marzinek (2007) estudando os eófilos de duas espécies do gênero *Ipomoea* identificou padrões de venação distintos dos observados para *I.*

carnea ssp *fistulosa*, assim, ambas foram classificadas como camptódromo-broquidódromo.

O desenvolvimento pós-seminal está representado sequencialmente na Figura 24, complementando a descrição morfológica, visando ajudar a identificação da plântula em campo e a definir critérios de plântula normal para estudos posteriores.



Figura 24. As fases seqüenciais do desenvolvimento pós-seminal de *I. carnea* ssp *fistulosa*.

Desse modo, a correta identificação das sementes invasoras é essencial nos trabalhos de um laboratório de análise de sementes, bem como em outros setores da tecnologia de sementes. As características morfológicas das sementes não variam muito com as modificações ambientais e podem ser usadas tão seguramente quanto às de uma planta inteira, para se chegar até a identificação da espécie (GROTH; BOARETTO; SILVA, 1983).

5.3 Estudos Tecnológicos de Sementes de *Ipomoea carnea* Jacq. ssp. *fistulosa* (Mart. ex. Choisy) D. Austin

5.3.1 Teste Padrão de Germinação

Não houve diferença entre os substratos de vermiculita e germitest quanto a porcentagem de germinação (Tabela 5), sendo o maior valor obtido para o último substrato em sementes de *I. carnea* ssp *fistulosa* sem tricoma na temperatura constante de 35°C, contudo Mikusinski (1987) para este mesmo substrato em temperatura constante obteve apenas 50% como máxima germinação em *I. aristolochiaefolia*.

Entretanto, segundo Labouriau e Agudo (1987), o melhor tratamento de germinação é definido como aquele que promove a maior porcentagem de germinação em menor tempo. Logo, nas sementes desta espécie avaliadas conforme a definição dos referidos autores, o melhor substrato foi vermiculita a 30°C no lote de sementes sem tricoma. Contrariamente, não houve germinação a 35°C na areia, apresentando-se este tratamento significativamente inferior aos demais (Tabela 6).

Tabela 6. Porcentagem média de germinação (PMG, %) em diferentes substratos e temperaturas (°C) para dois lotes de sementes testados (com e sem tricoma) de *I. carnea* ssp *fistulosa*. Nas linhas as letras distintas apresentam diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste SNK.

Temperatura	Vermiculita		Areia		Germitest	
	com tricoma	sem tricoma	com tricoma	sem tricoma	com tricoma	sem tricoma
25°C	43a	45a	1b	1b	35a	27a
30°C	52a	54a	-	1b	20a	19a
35°C	53a	55a	-	-	31a	56a

O favorecimento da germinação na vermiculita e germitest ocorreu devido a distribuição uniforme da umidade na semente, facilitando a hidratação e conseqüentemente a germinação, o que não é observado na areia. Estes resultados corroboram as observações de Kissmann e Groth (1999) quanto ao baixo estabelecimento desta espécie em solos arenosos.

O tempo de germinação foi bastante semelhante entre os substratos e muito inferior ao que é citado na literatura, assim Ogunwenmo (2006) afirma levarem até seis meses para que sementes de *I. carnea* ssp *fistulosa* germinem devido à dormência física promovida pelo tegumento. Também não houve diferenças no padrão de germinação para os lotes e substratos estudados (Tabela 7), na areia o tempo obtido foi igual ao da vermiculita, embora haja grande distinção quanto à porcentagem de germinação nesses dois tratamentos.

Tabela 7. Tempo médio de germinação (TMG, dias⁻¹) em diferentes substratos e temperaturas (°C) para os dois lotes de sementes (sementes com e sem tricoma) recém coletadas na Reserva Biológica do Lago Piratuba, Macapá, AP, de *I. carnea* ssp *fistulosa*. Não houve diferença significativa pelo teste SNK entre os tratamentos para o tempo médio de germinação.

Temperatura	Vermiculita		Areia		Germitest	
	com tricoma	sem tricoma	com tricoma	sem tricoma	com tricoma	sem tricoma
25°C	5,3	4,3	-	3,3	3,3	3,5
30°C	4,3	3,9	4,3	-	2,8	3,6
35°C	4,1	4,8	-	-	3,6	3,9

De acordo com Carvalho e Nakagawa (2000) temperaturas inferiores ou superiores à ótima tendem a reduzir o processo germinativo, expondo as plântulas por maior período a fatores adversos, o que pode levar à redução no total da germinação.

Em *I. carnea* ssp *fistulosa* as temperaturas estudadas não influíram no tempo médio (Tabela 6), mesmo porque se situavam dentro da faixa de temperaturas ideais, como exposto por diversos autores:

- para Copeland (1976) a temperatura máxima para a germinação de muitas sementes encontra-se entre 35 e 40°C e a temperatura ótima, entre 15 e 30°C;

- segundo as observações de ALBRECHT; ALBUQUERQUE; SILVA (1986) a temperatura mais adequada à germinação, para a maioria das espécies, encontra-se entre 26,5 e 35°C;

- Cavalcante e Perez (1995) estudaram o efeito da temperatura sobre a germinação de sementes de *Leucaena leucocephala* (sabiá) e observaram que a faixa de máxima germinação foi de 20 a 35°C. Dentro dessa faixa, determinaram

30°C como sendo a temperatura ótima de germinação e, 10 e 45°C, respectivamente, os extremos mínimo e máximo.

Estes trabalhos sugerem uma tendência das sementes tropicais germinarem bem em temperaturas em torno de 30°C. Pode ser sugerido assim, com base nos dados obtidos, que as condições ambientais, 25±3°C, solos úmidos e sementes sem tricoma desgastado naturalmente pelo ambiente como o tegumento o é, são as condições ideais para o estabelecimento desta invasora em campo.

Um outro parâmetro indicativo do vigor das sementes é o índice de velocidade de germinação (IVG) que conforme Santana e Ranal (2004) parte do pressuposto que sementes mais vigorosas germinam mais rapidamente, com interpretação dos resultados de maneira oposta ao do tempo médio, concordando com os dados obtidos quanto a este (Tabela 8).

Tabela 8. Índice de velocidade de germinação (IVG) em diferentes substratos e temperaturas (°C) para os dois lotes de sementes (com e sem tricoma) recém coletadas na Reserva Biológica do Lago Piratuba Macapá, AP, de *I. carnea* ssp *fistulosa*. Não houve diferença significativa pelo teste SNK entre os tratamentos para o índice de velocidade de germinação.

Temperatura	Vermiculita		Areia		Germitest	
	com tricoma	sem tricoma	com tricoma	sem tricoma	com tricoma	sem tricoma
25°C	2,5	2,9	0,1	0,0	2,6	2,8
30°C	3,0	4,0	-	0,0	1,8	1,5
35°C	3,4	3,5	-	-	1,4	4,2

Experimentos com espécies de *Ipomoea* indicam a presença de dormência devido a impermeabilidade do tegumento (FELIPPE e POLO, 1983), podendo se atribuir a isto parte da variabilidade na germinação das sementes de *I. carnea* ssp *fistulosa* obtida no presente trabalho.

Outros trabalhos realizados com sementes deste gênero demonstraram que a germinação não varia somente em função da dormência, pode ser atribuída também as condições de armazenagem, idade das sementes, presença ou ausência de luz e temperatura (GOMES et al., 1978; THULLEN e KEELEY, 1983; MIKUSINSKI, 1987; KLEIN e FELIPPE, 1991).

5.3.2 Teste Padrão de Emergência

Uma germinação rápida e uniforme das sementes, seguida por imediata emergência das plântulas facilitam o seu estabelecimento, pois quanto mais tempo a plântula permanecer nos estádios iniciais de desenvolvimento e demorar para emergir do solo, mais vulnerável estará às condições adversas do meio (MARTINS; NAKAGAWA; BOVI, 1999).

A capacidade de uma planta de se estabelecer em um determinado ambiente é expressa pela porcentagem de emergência, pois em laboratório as condições ambientais são controladas. O teste de emergência qualifica melhor um lote de sementes quanto a seu estabelecimento em campo (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000)

De acordo com as prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) a escolha do substrato tem fundamental importância nos resultados do teste padrão de emergência. O substrato apresenta influência na emergência de sementes, já que fatores como aeração, estrutura, capacidade de retenção de água, grau de infestação de patógenos, entre outros, podem variar de acordo com o tipo de substrato utilizado, favorecendo ou prejudicando a este evento (POPINIGIS, 1985; SCALON; ALVARENGA; DAVIDE, 1993).

O substrato deve manter proporção adequada entre a disponibilidade de água e aeração, não devendo ser umedecido em excesso para evitar que a película de água envolva completamente a semente, restringindo a entrada e absorção de oxigênio (VILLAGOMEZ; VILLASENOR; SALINAS, 1979). Portanto, a escolha do tipo de substrato deve ser feita em função das exigências da semente em relação ao seu tamanho e formato (BRASIL, 1992). No teste padrão de emergência, visando observar a influência da aeração neste, utilizou-se um substrato com maior capacidade de retenção de água (vermiculita) e outro com menor (areia).

Entre os substratos testados observa-se maior porcentagem de emergência na vermiculita, em virtude da maior retenção de água neste. Sementes de *Euterpe edulis* (açai) tiveram maior porcentagem de emergência também em vermiculita conforme Souza et al. (2005). Contudo, sementes de *Bactris gasipaes* (pupunha) segundo Ledo et al. (2002) emergiram melhor em areia. Já Silva et al. (2006) não obtiveram diferença entre os substratos (areia, vermiculita, plantmax e papel) testados na emergência de *Oenocarpus bacaba* (bacaba).

As sementes sem tricoma emergiram mais rapidamente e em maior quantidade daquelas que o mantiveram (Tabela 9), provavelmente devido à dormência ligada a tal estrutura, pois estes impedem a penetração da água devido à tensão superficial, limitando a velocidade de embebição destas sementes.

Tabela 9. Emergência: porcentagem média, tempo médio (dias⁻¹) e índice de velocidade (IVE) em diferentes substratos para os dois lotes de sementes testados (com e sem tricoma) recém coletadas na Reserva Biológica do Lago Piratuba, Macapá, AP, de *I. carnea* ssp *fistulosa*. Nas linhas as letras minúsculas distintas apresentam diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste SNK.

Emergência	Vermiculita		Areia	
	com tricoma	sem tricoma	com tricoma	sem tricoma
Porcentagem	51b	80a	51b	63b
Tempo Médio	11,4a	8,5c	10,3b	7,9c
IVE	1,2b	1,5b	2,6a	2,3a

A dormência possibilita a distribuição da germinação ao longo do tempo, conferindo assim, maiores chances às diferentes coortes de se estabelecerem (VEASEY; FREITAS; SCHAMMAS, 2000), o que sugere uma forma de fixação da espécie. A presença deste indumento possibilita ainda, a flutuação das sementes em meio aquoso e auxilia na dispersão de *I. carnea* ssp *fistulosa* nos ambientes de sua distribuição natural.

Os substratos possuem diferentes níveis de disponibilidade de água de acordo com suas características físicas (FIGLIOLIA e PIÑA-RODRIGUES, 1995). Desta forma, essas características podem influenciar a velocidade da embebição e, por conseguinte, a da emergência. Observou-se que os menores tempos médios de emergência nas sementes de *I. carnea* ssp *fistulosa* ocorreram em sementes sem tricoma, independente do substrato. Resultados contrários aos obtidos por Silva et al. (2006) para sementes de *O. bacaba*, no qual a emergência em areia e vermiculita ocorreram em menor tempo médio.

Os valores de IVE indicam maior vigor para as sementes em areia, porém deve-se atentar para os valores de germinação antes de interpretar tais resultados, pois estes valores podem influenciar a medida do IVE, sendo este adequado somente quando as amostras ou os tratamentos apresentarem o mesmo número de sementes germinadas (SANTANA e RANAL, 2004).

Os testes de vigor que se baseiam na avaliação das plântulas e/ou plantas jovens em condições naturais de ambiente devem de preferência ser realizado na época recomendada para a sementeira da espécie em avaliação, pois, assim, obtêm-se resultados diretamente aproveitáveis para a implantação da mesma, ou tem-se um bom indicativo da potencialidade dos lotes em sua fase inicial de desenvolvimento no campo (VIEIRA e CARVALHO, 1994).

Da mesma forma como ocorre para *Archantophoenix alexandrae* (seafórtia) (CHARLO et al., 2006), as plântulas de *I. carnea* spp. *fistulosa* apresentaram menor desenvolvimento da parte subterrânea no substrato areia (Figura 25). A vermiculita proporcionou condições mais adequadas para a germinação e crescimento desta espécie promovendo maior desenvolvimento das raízes e como conseqüência maior capacidade de emergência das plântulas, fato relacionado com a umidade e aeração deste substrato.

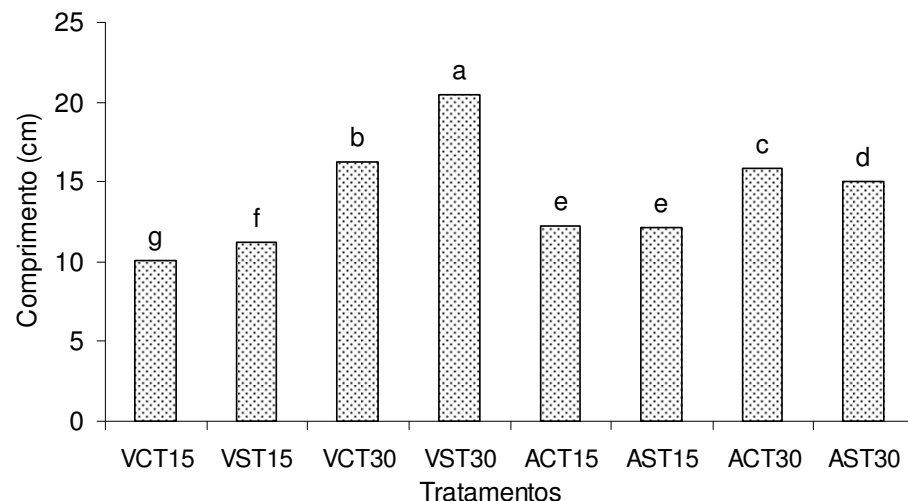


Figura 25. Média do comprimento da raiz de plântulas de *I. carnea* ssp. *fistulosa*. Os tratamentos são representados por letras e números sendo os substratos vermiculita (V) e areia (A), os lotes de sementes, com tricoma (CT) e sem tricoma (ST) e a mensuração do desenvolvimento das plântulas aos 15 e 30 dias após a emergência. Letras minúsculas diferentes indicam diferenças pelo teste de Kruskal-Wallis.

Na Figura 26, os diferentes tratamentos são comparados quanto à espessura do colo, apesar do pouco tempo de acompanhamento, os resultados já apontaram diferenças, sendo vermiculita sem tricoma aos 30 dias o melhor tratamento.

Em *Arachis hypogea* (amendoim) o epicótilo mostrou-se mais interessante para a avaliação do vigor através das plântulas, conforme Carvalho e Toledo (1977), enquanto a raiz primária foi para *Gossypium hirsutum* (algodão)

(BISHNOI e DELOUCHE, 1980) e *Glycine max* (soja) (KRZYZANOWSKI, 1991) mais efetiva para a avaliação do vigor, bem como a raiz mais longa da plântula normal para *Triticum aestivum* (trigo) (STEINER; GRABE; TULO, 1989).

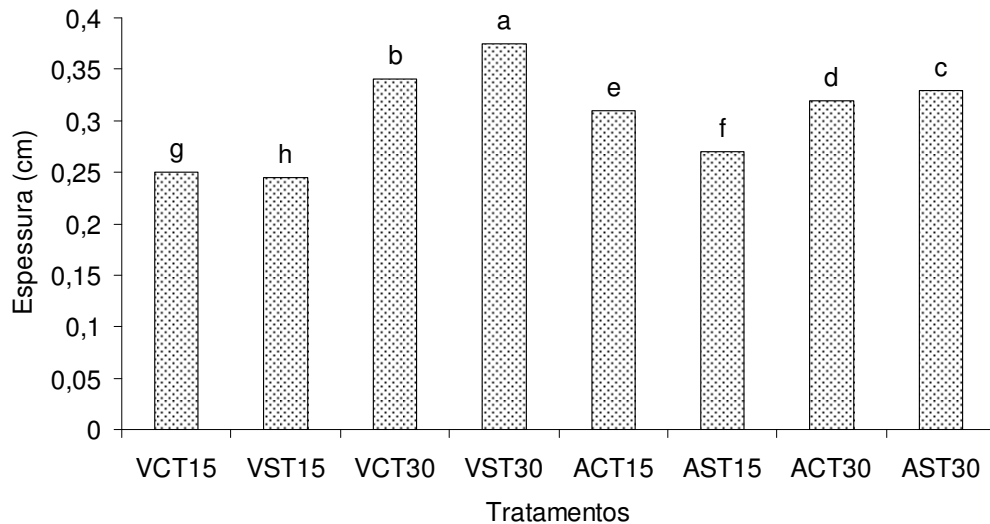


Figura 26. Média da espessura do colo de plântulas de *I. carnea* ssp *fistulosa*. Os tratamentos são representados por letras e números sendo os substratos vermiculita (V) e areia (A), os lotes de sementes, com tricoma (CT) e sem tricoma (ST) e a mensuração do desenvolvimento das plântulas aos 15 e 30 dias após a emergência. Letras minúsculas diferentes indicam diferenças pelo teste de Kruskal-Wallis.

A avaliação de vigor pode se dar através da medida do comprimento das plântulas ou de partes destas, supondo-se que plantas mais vigorosas possuem maior crescimento, devido a maior capacidade de transformação e de suprimento de reservas dos tecidos de armazenamento, e da maior incorporação destes pelo eixo embrionário (DAN et al., 1987; VIEIRA e CARVALHO, 1994).

A análise da parte aérea confirma os resultados obtidos com o diâmetro do colo, sendo o epicótilo das plantas em vermiculita sem tricoma o tratamento em que houve maior desenvolvimento (Figura 27). Hipocótilos e cotilédones pouco diferenciaram ao longo do tempo (Figuras 28-29), sendo aqui considerados de crescimento determinado, sendo inclusive utilizados como parâmetros taxonômicos para diferenciação de grupos em *Ipomoea* (OGUNWENMO, 2003).

Para leguminosas pode haver desenvolvimento do hipocótilo como verificado por Ramos, Varela e Cabral (2006) em plântulas de *Schizolobium amazonicum* (paricá), sendo a umidade o fator determinante de maiores comprimentos.

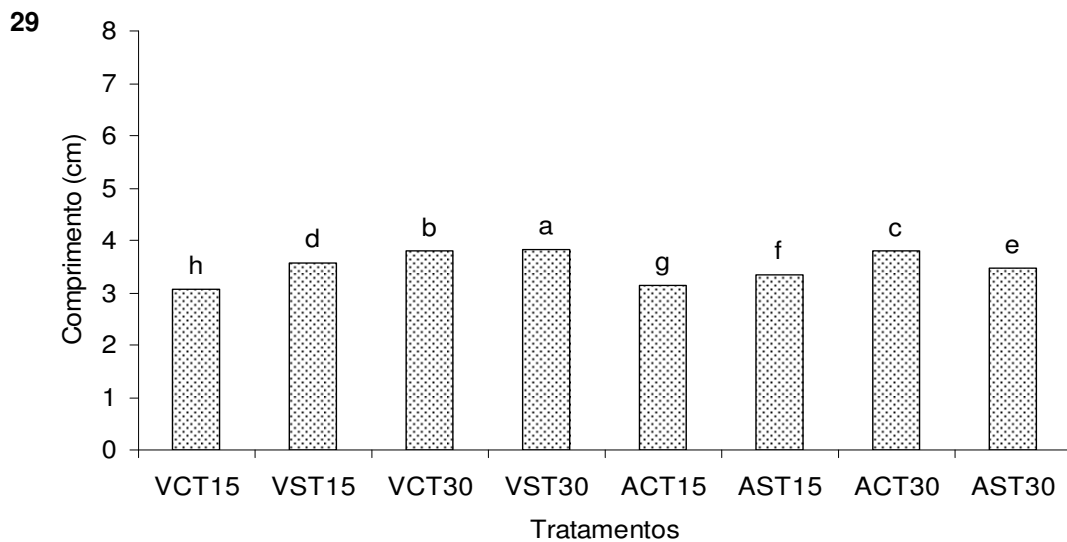
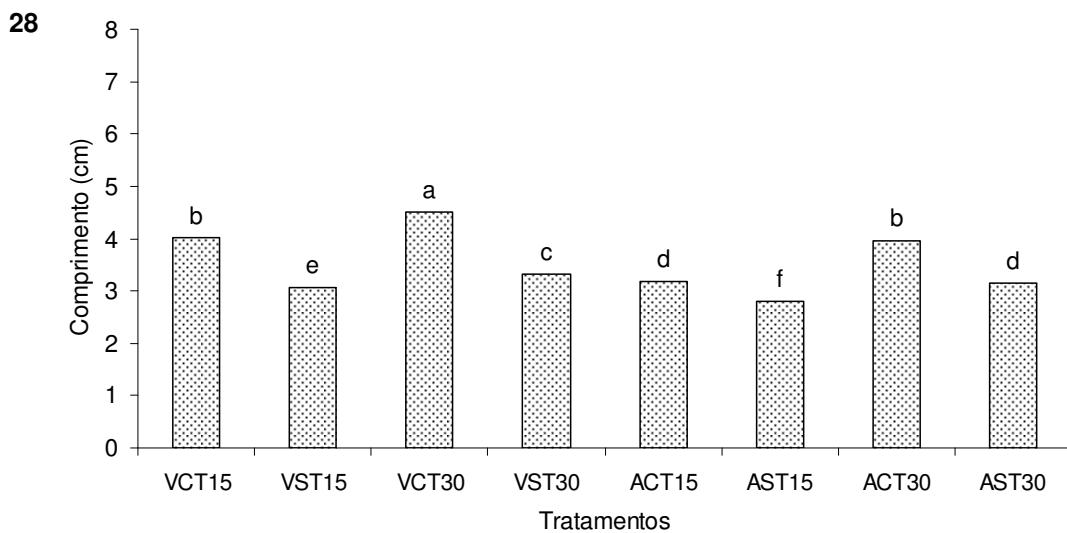
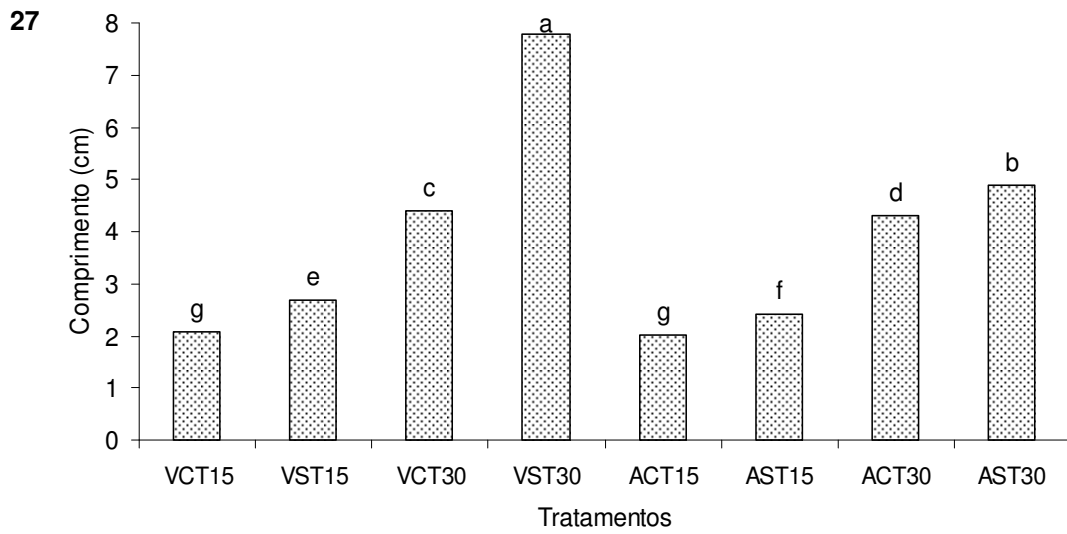


Figura 27-29. Médias do comprimento do epicótilo (**27**), hipocótilo (**28**) e cotilédones (**29**) para plântulas de *I. carnea* ssp *fistulosa*. Os tratamentos são representados por letras e números sendo os substratos vermiculita (V) e areia (A), os lotes de sementes, com tricoma (CT) e sem tricoma (ST) e a mensuração do desenvolvimento das plântulas aos 15 e 30 dias após a emergência. Letras minúsculas diferentes indicam diferenças pelo teste de Kruskal-Wallis.

Maior área foliar, representada pelo tamanho dos cotilédones foliáceos de *I. carnea* ssp. *fistulosa*, dá impulso inicial ao maior desenvolvimento das plantas em vermiculita sem tricoma, sendo que no período de 15 dias as plantas multiplicaram por aproximadamente quatro o número de folhas neste tratamento (Figura 30).

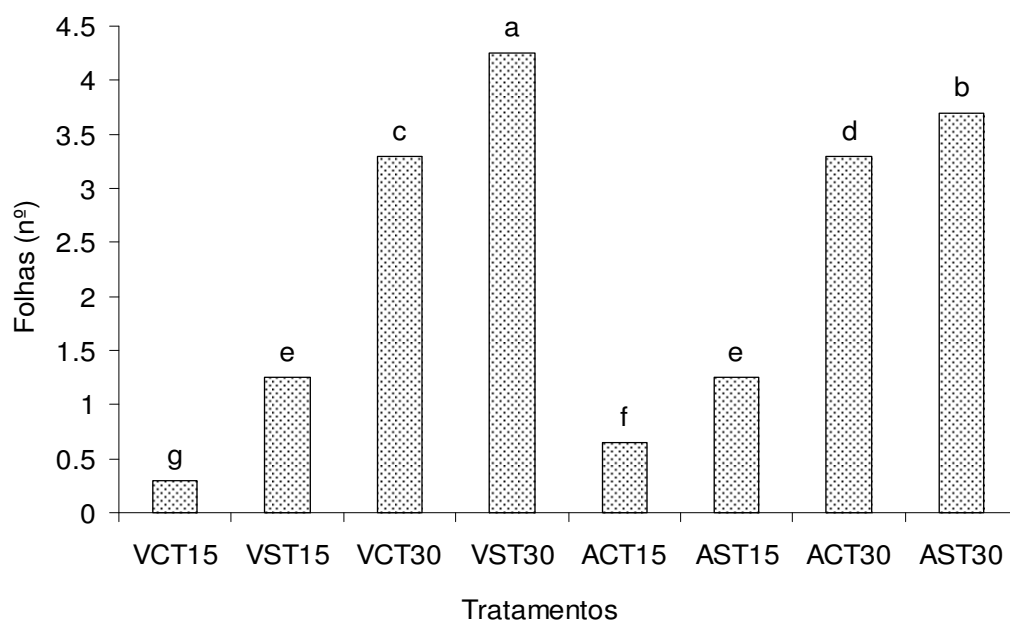


Figura 30. Média do número de folhas de plântulas de *I. carnea* ssp. *fistulosa*. Os tratamentos são representados por letras e números sendo os substratos vermiculita (V) e areia (A), os lotes de sementes, com tricoma (CT) e sem tricoma (ST) e a mensuração do desenvolvimento das plântulas aos 15 e 30 dias após a emergência. Letras minúsculas diferentes indicam diferenças pelo teste de Kruskal-Wallis.

A massa de matéria seca da raiz e da parte aérea foram também maiores para plantas jovens (30 dias) oriundas de sementes sem tricoma (Figura 31-32), no entanto no substrato areia houve menor diferença entre estas e as plantas de sementes com tricoma, no que se refere ao crescimento. Deve-se ressaltar ainda, que areia quase não possui nutrientes, dificultando ainda mais o desenvolvimento das plantas neste substrato.

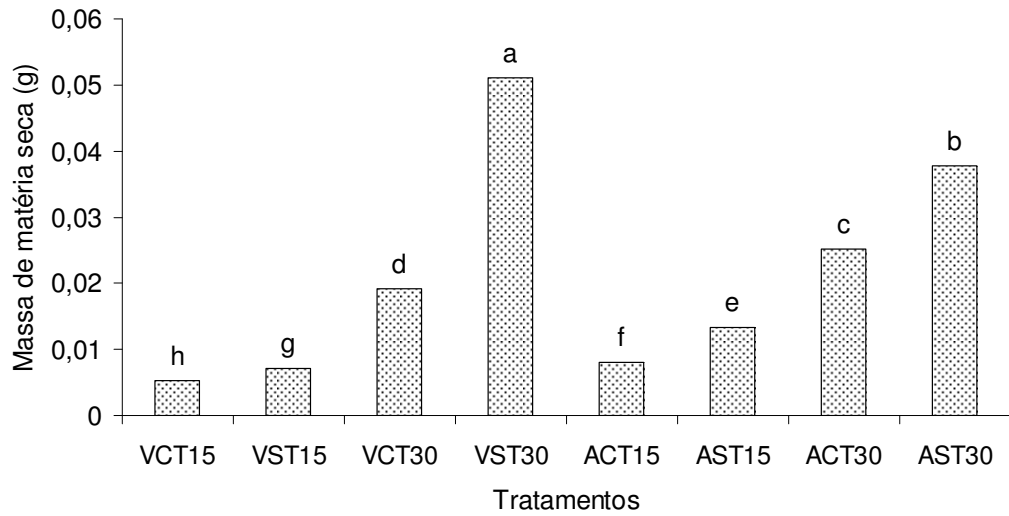


Figura 31. Média da massa de matéria seca da raiz de plântulas de *I. carnea* ssp *fistulosa*. Os tratamentos são representados por letras e números sendo os substratos vermiculita (V) e areia (A), os lotes de sementes, com tricoma (CT) e sem tricoma (ST) e a mensuração do desenvolvimento das plântulas aos 15 e 30 dias após a emergência. Letras minúsculas diferentes indicam diferenças pelo teste de Kruskal-Wallis.

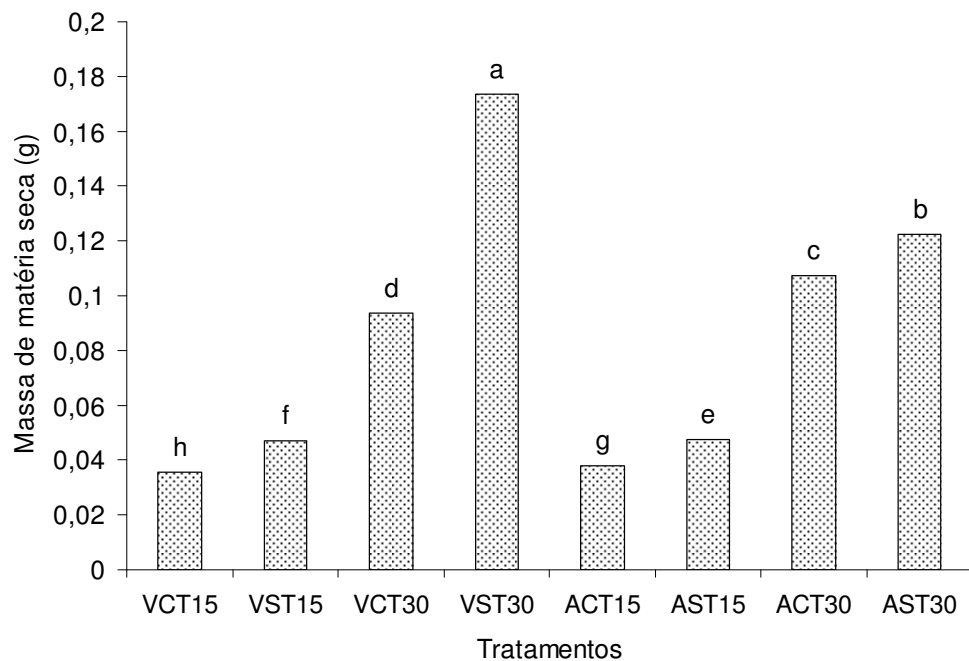


Figura 32. Média da massa de matéria seca da parte aérea de plântulas de *I. carnea* ssp *fistulosa*. Os tratamentos são representados por letras e números sendo os substratos vermiculita (V) e areia (A), os lotes de sementes, com tricoma (CT) e sem tricoma (ST) e a mensuração do desenvolvimento das plântulas aos 15 e 30 dias após a emergência. Letras minúsculas diferentes indicam diferenças pelo teste de Kruskal-Wallis.

Nas últimas duas figuras nota-se grande semelhança em sua forma, o que indica uma relação parte aérea/parte subterrânea equivalente em todos os tratamentos e tempos, um equilíbrio que deve permanecer nas plântulas e plantas jovens nos mais diversos ambientes e condições de crescimento, o mesmo ocorre para plantas de *Trema micrantha* (crindiúva), segundo Fonseca et al.(2002).

As diferenças entre os tratamentos deve-se em parte ao maior *input* inicial das sementes sem tricomas, como visto anteriormente quando tratou-se da germinação (Tabela 8), estas germinam antes, e assim além de resguardar parte do material de reserva de seu endosperma, ainda iniciam antes a fotossíntese por meio de seus cotilédones foliáceos.

Estas diferenças ajudam a maximizar o potencial de estabelecimento e persistência de plântulas de *I. carnea* ssp. *fistulosa* quando da presença de solos mais úmidos e férteis, onde há maior disponibilidade de nutrientes.

Segundo Lavender (1984), as plantas crescidas com maior disponibilidade de água e nutrientes, ou ambos, tem maior taxa de parte aérea/raiz em relação às plantas desenvolvidas com relativo déficit hídrico e de nutrientes. Dessa forma, os parâmetros de plântulas e/ou plantas jovens para a caracterização do vigor não devem ser estudados isoladamente, a fim de que não se corra o risco de selecionar indivíduos mais altos, porém fracos, descartando os menores, mas com maior vigor (FONSECA et al., 2002), em virtude disso, os mesmos devem ser correlacionados aos testes padrões de germinação e emergência.

Conforme a técnica de componentes principais para os caracteres avaliados nas plântulas e/ou plantas jovens de *I. carnea* ssp *fistulosa* observa-se que os dois primeiros componentes absorveram 91,94% da variabilidade contida no conjunto de dados, sendo novamente possível a redução do número de dimensões de forma efetiva, dessa vez a um plano cartesiano, havendo apenas 8,06% de distorção em virtude do achatamento das dimensões. Das oito variáveis analisadas seis são passíveis de descarte conforme critério estabelecido por Cruz, Regazzi e Carneiro (2004), restando apenas o comprimento do epicótilo e hipocótilo, CP1 (0,39) e CP2 (0,96), respectivamente (Tabela 10).

Apesar do comprimento do hipocótilo não representar um caractere adequado para a avaliação do vigor de plântulas e/ou plantas jovens de *I. carnea* ssp *fistulosa*, em virtude de concentrar alta variação, como indicado pela técnica de componentes principais como a segunda variável de maior importância (Tabela 10),

este caractere é indicado para estudos ecofisiológicos de regeneração e banco de plântulas, visto que reflete bem as variações ambientais.

Tabela 10. Autovalores (Variância – V) associados aos componentes principais (CP) e respectivos autovetores para os oito caracteres avaliados nas plântulas e/ou plantas jovens de *I. carnea* ssp. *fistulosa* da Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil. Os números destacados em negrito revelam a ordem das variáveis de maior importância e os sublinhados revelam a ordem das variáveis de menor importância.

CP	V	VA ¹	Autovetor Associado							
			RAZ ²	HIP	EPI	COT	COL	FOL	MSR	MSP
CP1	6,32	78,90	0,39	0,07	0,39	0,34	0,36	0,39	0,37	0,39
CP2	1,04	91,94	0,03	0,96	-0,07	0,08	0,07	0,04	-0,24	-0,08
CP3	0,36	96,50	-0,09	-0,09	-0,01	<u>0,79</u>	-0,54	0,16	-0,20	-0,05
CP4	0,17	98,64	0,29	-0,24	-0,29	0,30	<u>0,62</u>	-0,06	-0,46	-0,30
CP5	0,09	99,72	-0,38	-0,03	-0,50	-0,09	0,13	<u>0,75</u>	0,12	-0,01
CP6	0,02	99,92	0,35	0,10	-0,34	0,12	-0,13	-0,13	<u>0,66</u>	-0,52
CP7	0,00	99,98	0,49	-0,01	-0,56	-0,12	-0,26	-0,06	-0,13	<u>0,59</u>
CP8	0,00	100,00	<u>0,49</u>	-0,07	0,28	-0,35	-0,30	0,49	-0,29	-0,37

¹ Variância Acumulada (VA, em %).

² Comprimento da raiz (RAZ, cm), comprimento do hipocótilo (HIP, cm), comprimento do epicótilo (EPI, cm), comprimento do cotilédone (COT, cm), espessura do colo (COL, mm), número de folhas (FOL, n°), massa de matéria seca da raiz (MSR, g) e massa de matéria seca da parte aérea (MSP, g).

HAIR et al. (2005), afirmam que de certo modo qualquer análise simultânea de duas ou mais variáveis pode ser considerada uma análise multivariada, cuja estrutura básica é representada por uma nova variável constituída da combinação linear das variáveis originais, com pesos determinados pela técnica multivariada.

Desse modo, percebe-se que esta técnica foi efetiva quanto a indicação dos caracteres de maior importância a serem avaliados na fisionomia e no vigor de sementes de *I. carnea* ssp. *fistulosa*. Sobretudo é necessário o estudo de mais caracteres, visando-se compreender de maneira completa o ciclo biológico desta espécie, assim, em estudos futuros, novas variáveis diferentes das já estudadas devem ser priorizadas para esse tipo de estudo.

Conforme a classificação de Gomes (2000) para a correlação, observamos boas estimativas entre a maioria das variáveis avaliadas nas plântulas e plantas jovens desta espécie, não ocorrendo correlação apenas entre o

comprimento do hipocótilo com todos os demais caracteres e entre diâmetro do colo e comprimento do cotilédone (Tabela 11). Observa-se também uma altíssima correlação entre as massas de parte aérea e raiz, reforçando-se o que foi dito acima sobre o equilíbrio da relação parte aérea/parte subterrânea.

Tabela 11. Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson utilizados na análise de componentes principais entre os oito caracteres avaliados para as plântulas e/ou plantas jovens de *I. carnea* ssp. *fistulosa* da Reserva Biológica do Lago Piratuba, AP, Brasil. * e ** representam diferença significativa aos níveis de 5 e 1% pelo teste t, respectivamente. ns representa não significância. Os números destacados em negrito revelam as maiores correlações.

Caracteres	HIP ¹	EPI	COT	COL	FOL	MSR	MSP
RAZ	0,19 ^{ns}	0,96**	0,85**	0,92**	0,92**	0,91**	0,95**
HIP		0,12 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,21 ^{ns}	-0,05 ^{ns}	0,11 ^{ns}
EPI			0,83*	0,83*	0,91**	0,96**	0,99**
COT				0,64 ^{ns}	0,88**	0,72*	0,82*
COL					0,84**	0,84**	0,85**
FOL						0,90**	0,95**
MSR							0,99**

¹ Comprimento da raiz (RAZ, cm), comprimento do hipocótilo (HIP, cm), comprimento do epicótilo (EPI, cm), comprimento do cotilédone (COT, cm), espessura do colo (COL, mm), número de folhas (FOL, n^o), massa de matéria seca da raiz (MSR, g) e massa de matéria seca da parte aérea (MSP, g).

5.3.3 Teste de Condutividade Elétrica

A condutividade elétrica da solução de embebição de sementes tem sido proposta como um teste para avaliar-se o vigor, visto que o valor da condutividade é função da quantidade de lixiviados na solução, a qual está diretamente relacionada com a integridade das membranas celulares (AOSA, 1983; VIEIRA e KRZYZANOWSKY, 1999). Logo, membranas mal estruturadas e células danificadas, estão, geralmente associadas com o processo de deterioração da semente, e portanto, com sementes de baixo vigor (VIEIRA e CARVALHO, 1994)

Para sementes de *I. carnea* ssp *fistulosa* houve diferença estatística entre os períodos avaliados no teste de condutividade elétrica, demonstrando que aumenta ao longo de 24 horas, tendo 48 horas atingido valores extremamente altos, assim recomenda-se que a leitura para este teste seja realizada no máximo em até 6 horas de lixiviação (Tabela 12).

Tabela 12. Condutividade elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{MF}^{-1}$), dos lotes de sementes testados (com e sem tricoma) recém coletadas na Reserva Biológica do Lago Piratuba, Macapá, AP, de *I. carnea* ssp. *fistulosa*, imersas em diferentes volumes de água e períodos a 25°C. Nas colunas as letras distintas apresentam diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste SNK.

Tempo (horas)	Volumes de água			
	75 (ml)	100 (ml)	75 (ml)	100 (ml)
	com tricoma		sem tricoma	
1	8,5c ¹	3,7b	9,1b	6,1b
2	17,0c	19,1b	13,3b	8,2b
3	25,5c	26,4b	16,7b	10,4b
4	34,3c	33,6b	21,3b	31,1b
5	50,9c	40,7b	25,4b	15,5b
6	63,5c	49,2b	30,5b	18,2b
12	581,2bc	84,4b	54,8b	38,7b
24	1.319,0bc	528,0b	102,0b	91,0b
48	3.432,0a	1.704,0a	1.834,0a	1.153,0a

As sementes com tricoma em comparação as sem determinam maiores valores de condutividade elétrica em termos absolutos, apesar de estatisticamente não haver diferença, em virtude dos tricomas impossibilitarem o diagnóstico da presença de danos nos tegumentos das mesmas o que acarreta maior quantidade de eletrólitos lixiviados (Tabela 12).

O aumento da condutividade está diretamente ligado ao volume de embebição (menores volumes aumentam a concentração) e a deterioração e desorganização da membrana. Pode-se somar a estes fatores, neste caso, os impactos causados nesta estrutura por insetos predadores de sementes de difícil visualização nas mesmas quando com a presença de tricoma, o que acarreta aumento na quantidade de eletrólitos liberados durante o processo de imersão.

VOLL et al. (2003) obtiveram resultados similares para o teste de condutividade elétrica em sementes recém coletadas de *Euphorbia heterophylla* (amendoim-bravo), *Acanthospermum hispidum* (carrapicho-de-carneiro), *Ipomoea grandifolia* (corda-de-viola), *Sida rhombifolia* (guanxuma), *Bidens pilosa* (picão-preto) e *Commelina benghalensis* (trapoeraba), em solução por cerca de 48 horas a 20 °C.

Esses autores também observaram que a partir de seis horas há um aumento da condutividade elétrica na solução de sementes destas plantas

invasoras, tendo sido obtidos os maiores valores nos maiores períodos de embebição. O uso da condutividade elétrica merece maiores estudos, de modo a poder contribuir para uma eficiente e rápida avaliação da dinâmica dos bancos de sementes de plantas invasoras (VOLL et al, 2003).

Não ocorreu processo germinativo nas sementes de *I. carnea* ssp *fistulosa* durante todos os períodos de embebição no teste de condutividade elétrica, resultados semelhantes foram obtidos por Voll et al. (2003) para *I. grandifolia*. No entanto Mikusinski (1987) para sementes de *I. aristolochiaefolia* obteve resultados diferentes no qual ocorreu germinação máxima em 24 horas de embebição.

6. CONCLUSÃO

- A análise dos dados populacionais e morfométricos indicaram praticamente a ausência de indivíduos jovens de *I. carnea* ssp *fistulosa* na população estudada na Reserva. Entre os caracteres considerados: densidade, massa de matéria seca e altura são responsáveis por 90,07% da variabilidade, devendo ser avaliados em trabalhos futuros para esta espécie. A alta densidade de *Ipomoea* impede a instalação e desenvolvimento de indivíduos de outras espécies vegetais;

- A presença e dispersão de *Ipomoea carnea* ssp *fistulosa*, não está correlacionada com a presença de *Bubalus bubalis*, mas ligada à presença e ação antrópica;

- A morfologia da semente e do desenvolvimento pós seminal de *I. carnea* ssp *fistulosa* observados no presente estudo corroboram e complementam trabalhos morfológicos anteriores, bem como auxiliam na identificação desta espécie em campo contribuindo para seu controle;

- As sementes mais vigorosas, mesmo em condições não favoráveis de ambiente, apresentam melhor capacidade de originar plantas com maior desenvolvimento inicial, refletindo-se em maior translocação e acúmulo de matéria seca em suas partes;

- Testes laboratoriais para avaliação da germinação de sementes de *I. carnea* ssp *fistulosa* podem ser efetuados em temperaturas entre 25 e 35 °C, nos substrato de vermiculita e em sementes sem tricomas;

- Os dados obtidos para o teste padrão de emergência corroboram com os obtidos na germinação;

- Testes de vigor de sementes que utilizem comprimento e massa de matéria seca são plenamente possíveis para *I. carnea* ssp *fistulosa*, com exceção do hipocótilo;

- A presença de tricoma na semente possui um valor adaptativo, porém deve ser evitada em testes laboratoriais;

- A técnica de componentes principais foi efetiva na indicação dos caracteres de maior importância a serem avaliados tanto para fisionomia, quanto para o vigor de sementes de *I. carnea* ssp *fistulosa*;

- O teste de condutividade mostrou-se efetivo para a verificação do vigor;

- Considerando que a REBIO do Lago Piratuba é uma unidade de proteção integral medidas de controle, a fim de impedir a expansão desta invasora para novas áreas, devem ser tomadas imediatamente, caso contrário seus impactos continuarão se agravando ano após ano.

7. REFERÊNCIAS

AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. 350 p.

ALBRECHT, J.M.F.; ALBUQUERQUE, M.C.L.F.; SILVA, M.V.S. Influência da temperatura e do tipo de substrato na germinação de sementes de cerejeira, Brasília, v. 8, n.1, p. 49-55, 1986.

ANDRADE, A.C.S., Efeito da luz e da temperatura na germinação de *Leandra breviflora* Cogn., *Tibouchina benthamiana* Cogn., *Tibouchina grandifolia* Cogn. e *Tibouchina moricandiana* (DC.) Baill. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 17, n.1, p. 29-35, 1995.

ANGEVINE, M.W.; CHABOT, B.F. Seed germination syndromes in higher plant, In: SOLBRIG, O. et al. (Eds.). **Topics in plant population biology**. New York: Columbia University Press, 1979, p. 188-206.

ANTONIASSI, N.A.B.; FERREIRA, E.V. SANTOS, C.E.P; ARRUDA, L.P; CAMPOS, J.L.E.; NAKAZATO, L.; COLODEL, E.M. Intoxicação espontânea por *Ipomoea carnea* subesp. *fistulosa* (Convolvulaceae) em bovinos no Pantanal Matogrossense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 27, n.10, p. 415-418, 2007.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS (AOSA). **Seed vigor testing handbook**. Contribution nº 32 to the Handbook on Seed Testing. 88 p, 1983.

AUSTIN, D.F. *Ipomoea carnea* Jacq. vs *Ipomoea fistulosa* Mart. ex. Chosy, **Taxon**, v. 26, n. 2/3, 235-238 p., maio 1977.

AUSTIN, D.F. **Convolvulaceae (Morning Glory Family)**, 1997. Disponível em: <<http://www.fau.edu/divdept/biology/people/convolv.htm>>. Acesso em: 01 ago. 2008.

AYRES, M.; AYRES JR., M.; AYRES, D.L.; DOS SANTOS, A.A.S. **BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas**, Versão 4.0. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, MCT-CNPq, 2005. 324 p.

BARBEDO, C.J.; CÍCERO, S.M. Utilização do teste de condutividade elétrica para previsão do potencial germinativo de sementes de ingá. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 55, n. 2, p. 249-259, maio/ago, 1998.

BARBOSA, J.D., et al. Intoxicações com manifestações neurológicas em ruminantes. In: **II Simpósio mineiro de Buiatria**, Belo Horizonte: ABMG, 6 a 8 out, 2005. 10 p.

BARROSO, G.M.; AMORIM, M.P.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F. **Frutos e sementes**: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. p. 87-391.

BARROSO, L.P.; ARTES, R. **Análise Multivariada**, 48^º Reunião da RBRAS e 10^º SEAGRO, UFV, Departamento de Ciências Exatas, Lavras, MG, 151 p, 2003.

BASKIN, C.C.; BASKIN, J.M. **Seeds**: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. San Diego: Academic Press, 1998. 666 p.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seed physiology of development and germination**. New York , London:Plenum Press, 1994. 657 p.

BIANCHINI, R.S. Taxonomia de espécies invasoras. In: BARBOSA, L. M; SANTOS-JUNIOR, N. A. dos (Org.), **A botânica no Brasil**: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais, Sociedade Botânica do Brasil. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, p. 413-417, 2007.

BISHNOI, V.A.; DELOUCHE, J.C. Relationship of vigor tests and seeds lots to cotton seedling establishment. **Seed Science and Technology**, v. 8, v.3, p. 341-346, 1980.

BLACK, A.R.; EL HADI, F.M. Presouring treatments of *Acacia senegal* seed: germination and growth. **Tropical Agricultural**, n. 69, p. 15-20, 1992.

BOUFLEUER, N.T. **Aspectos ecológicos de Andiroba (*Carapa guianensis* Aublet., Meliaceae), como subsídios ao manejo e conservação**. 2004, 84 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais), Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2004.

BRASIL. **Regras para análises de sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 1992, 365 p.

BRASIL. **Lei 9.985, de 18 de junho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1^º, incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências, Diário Oficial da União, Brasília, 19 de jul. de 2000.

CARVALHO, N.M. O conceito de vigor em sementes. In: Vieira, R.D. e Carvalho, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994, p.1-30.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. São Paulo: Fundação Cargill, 2000. 588 p.

CARVALHO, N.M.; TOLEDO, F.F. Determinação do vigor de plântulas de amendoim: influência da estrutura escolhida para o teste. **Científica**, v. 5, v.2, p. 31-34; 1977.

CAVALCANTE, A.M.B.; PEREZ, S.C.J.G. Efeitos da temperatura sobre a germinação de sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília, v. 17, n. 1, p.1-8, 1995.

CHARUDATTAN, R.C. Biological control of invasive plants, In: BARBOSA, L.M; SANTOS-JUNIOR, N.A. dos (Org.), **A botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais**. Sociedade Botânica do Brasil. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, p. 406-408, 2007.

CHARLO, H.C. de O.; MÔRO, F.V., SILVA, V.L. da; SILVA e SILVA, B.M.; BIANCO, S.; MÔRO, J.R. Aspectos morfológicos, germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de *Archontophoenix alexandrae* (F.Mueller) H.Wendl. e Drude (Areaceae, em diferentes substratos. **Revista Árvore**, v. 30, n.6, p. 933-940, 2006.

COPELAND, L.O. **Principles of seed science and technology**. Minnesota: Department of Crop and Soil Science Michigan State University, 1976. 369 p.

COSTA, N.L. **Produção Animal nos Campos Inundáveis do Amapá**. 2004, Rondônia, EMBRAPA. Disponível em: <www.zoonews.com.br>. Acesso em: 22 jun. 2007.

COSTA, M.N. **Análise dialéctica das capacidades geral e específica de combinação utilizando técnicas uni e multivariadas de divergência genética em mamoneira (*Ricinus communis* L.)**. 2006, 129 f., Tese (Doutorado em Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Paraíba, Paraíba, 2006.

COSTA, N.V.; RODELLA, R.A.; MARTINS, D. Diferenciação de espécies daninhas aquáticas pela análise multivariada de caracteres estruturais foliares. **Planta Daninha**, v. 24, n.1, p. 13-20, 2006.

CRUZ, C.D. **Aplicações de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas**. 1990, 188 f., Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, v. 2, cap. 6, p. 357-434, 2003.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2004. v. 1. 480 p.

DAJOZ, R. **Princípios de Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2005, 519 p.

DAMIÃO-FILHO, C.F. **Morfologia e anatomia de sementes**. FCAV/UNESP, (Morfologia e Anatomia de Sementes, Pós-graduação em Agronomia, UNESP-FCAV), Jaboticabal, 1993, 145 p.

DAMIÃO-FILHO, C.F, MÔRO, F.V. **Morfologia Vegetal**. Jaboticabal: FUNEP, 2005. 172 p.

DAN, E.L.; MELLO, V.D.C.; WETZEL, C.T.; POPINIGIS, F.; SOUZA, E.P. Transferência de matéria seca como método de avaliação do vigor de sementes de soja, Brasília, v. 9, n. 3, p. 45-55, 1987.

DIAS, T.C.A. de C. **Gestão Participativa**: uma alternativa de eco desenvolvimento para a Reserva Biológica do Lago Pirituba/AP. 2003. 148 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

DONADIO, N.M.M.; DEMATTÊ, E.S.P. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) e jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr.All. ex Benth.) – Fabaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 64-73, 2000.

DRUMOND, J.A.; DIAS, T.C.A. de C.; BRITO, D.M.C. **Atlas das unidades de conservação do Estado do Amapá**. Macapá: MMA/IBAMA-AP; GEA/SEMA, 2008.

DUKE, J.A; POLHILL, R.M. Seedlings of Leguminosae. In: POHILL, R.M.; RAVEN, P.H. (Eds.), **Advances in legume systematics**. Kew: Kew Publishing, p. 941-949, 1981.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Relatório técnico da estimativa do tamanho da população e distribuição de búfalos (*Bubalus bubalis*) asselvajados e domésticos na REBIO do Lago Piratuba e na Estação Ecológica de Maracá-Jipiôca.** Corumbá, 2007, 17p.

ESRI - ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE, **What is ArcGIS 9.2?**, Redlands: 2006, 116p.

FELIPPE, G.M.; POLO, M. Germinação de erva invasoras: efeito de luz e escarificação. **Revista Brasileira Botânica**, São Paulo, v. 6, n. 1, 1983.

FERRI, M.G.; MENESES, N.L.; MONTEIRO, W.R. **Glossário Ilustrado de Botânica.** São Paulo: Nobel, 1981. 197 p.

FIGLIOLIA, M.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. **Considerações práticas sobre o teste de germinação.** Instituto Florestal, Série Registros. São Paulo, n.14, p. 45-60, 1995.

FONSECA, E.P.; VALÉRI, S;V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N.A.N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, v. 26, n. 4, p. 515-523, 2002.

FONT-QUER, P. **Dicionário de Botânica.** Barcelona: Labor, 1985. 1244 p.

FREITAS, H. **Exóticas e Invasoras**, Liga para a Proteção da Natureza. Disponível em: <www.lpn.pt>. Acesso em: 22 out. 2006.

FREY, R. *Ipomoea carnea* ssp. *Fistulosa* (Matius ex Choisy) Austin: Taxonomy, Biology and Ecology Reviewed and Inquired. **Tropical ecology**, v. 36, n. 10, p. 21-48, 1995.

GANDOLFI, S. Introduzindo as novas idéias que ligam espécies, indivíduos e comunidades e sua importância na preservação da biodiversidade e na dinâmica dos ecossistemas florestais. In: BARBOSA, L.M.; SANTOS JÚNIOR, N.A dos.(Orgs.) **A Botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais.** São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 2007.

GARCIA, C.H. **Tabelas para classificação do coeficiente de variação.** Circular Técnica, 171, Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais. Piracicaba, 1989, 12 p.

GARWOOD, N.C. Functional morphology of tropical forest tree seedlings. In: SWAINE, M.D. (Ed.), **The ecology of tropical forest**. Paris: UNESCO/Pathernon Publisher, 1996. p. 59-129.

GERARDI, M.M.; SILVA, B.C.N. **Quantificação em geografia**. São Paulo: Editel, 1981.

GISP Programa Mundial sobre Especies Invasoras. **Sudamérica Invasida**. África do Sul: Secretaria del GISP, 2005. Disponível em: <www.issg.org>. Acesso em: 10 jun. 2007.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 14^o ed. Piracicaba: ESALQ, 2000. 477 p.

GOTARDO, A.T.; PFISTER, T.; BARBOSA-FERREIRA, J.A. GÓRNIAC, M., S.L.; Efeitos da ingestão de *Ipomoea carnea* durante o período perinatal: estudos comportamentais da prole durante as duas primeiras horas pós-parto. In: **Anais da XXII Reunião Anual da Federação de Sociedades de Biologia Experimental**, Águas de Lindóia. XXII Reunião Anual da Federação de Sociedades de Biologia Experimental, meio eletrônico, 2007.

GROTH, D.; BOARETTO, M.R., SILVA, R.N. Morfologia de sementes, frutos e plantas invasoras em algumas culturas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 5, n. 3, p.151-182, 1983.

GROTH, D. Caracterização morfológica de sementes de espécies invasoras da família Convolvulaceae Juss., **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 2, p.1-13, 2001.

HAASE, R. Crescimento sazonal do algodão-bravo (*Ipomoea carnea* ssp. *fistulosa*), **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, 1999.

HAIR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHUAM, R.L.; BLACK, W.C. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Artmed, 2005, 593 p.

HUEZA, I.M; FONSECA, E.S.M; PAULINO, C.A; HARAGUCHI, M; GÓRNIAC, S.L. Evaluation of immunomodulatory activity of *Ipomoea carnea* on peritoneal cells of rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 87, fev/mar, p. 181-186, 2003.

HUEZA, I.M.; GUERRA, J.L.; HARAGUCHI, M.; GARDNER, D.R.; ASANO, N.; IKEDA, K.; GÓRNIK, S.L. Assessment of the perinatal effects of maternal ingestion of *Ipomoea carnea* in rats. **Experimental and Toxicologic Pathology**, n. 58, jun/ago, p. 439-446, 2007.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Reserva Biológica do Lago Piratuba: Informações Básicas**. Macapá: IBAMA, 2005. 21 p.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (ISTA). **Handbook of Vigor Test Methods**. Zurich: ISTA, 1981. 72 p.

JAAN, R.C.; AMEN, R.D. What is germination? In: KHAN, A.A. **The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination**. Amsterdam: Elsevier/North-Holland Biochemical Press, p. 7-26., 1980.

KAGEYAWA, P.Y.; VIANA, V.M. Tecnologia de Sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia e Sementes Florestais. **Anais**, 1989. v. 2, 248 p.

KEELER, K.H. The Extrafloral Nectaries of *Ipomoea carnea* (Convolvulaceae). **American Journal of Botany**, v. 64, n. 10, p. 1182-1188, 1977.

KLEIN, A.; FELIPPE, G.M. Efeito da luz na germinação de sementes de ervas invasoras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 7, p. 955-966, 1991.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**, Tomo II. São Paulo: BASF, São Paulo, 1999. 978 p.

KOLAR, C.S., LODGE, D.M. Progress in invasion biology: predicting invaders, REVIEW –TRENDS. **Ecology & Evolution**, ano16, v.4, p.199-204, 2001.

KONWER, D; KATAKI, R; SAIKIA, M. Production of solid fuel from *Ipomoea carnea* wood. **Energy sources part A: recovery, utilization, and environmental effects**. v. 29, n. 9, p.817-822, 2007.

KRZYZANOWISK, F.C. Teste de comprimento de raiz de plântulas de soja. **Informativo ABRATES**, v. 2, n.1, p. 11-14, 1991.

LABOURIAU, L.G. **A germinação de sementes**. Washington, DC: Secretaria da Organização dos Estados Americanos, 1983.170 p.

LABOURIAU, L.G.; AGUDO, M. On the physiology of seed germination in *Salvia hispanica* L. I. temperature effects. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 1987. 37-56 p.

LAKE, J.C., LEISHMAN, M.R. Invasion success of exotic plants in natural ecosystems: the role of disturbance, plant attributes and freedom for herbivores. **Biological Conservation**, n. 117, p. 215-226, 2004.

LAVENDER, D.P. Plant physiology and nursery environment interactions affecting seedling growth. In: DURYEA, M.L.; THOMAS, D.L. **Forest nursery manual: production of bareroot seedlings**. Corvallis: Oregon State University, 1984, p. 133-141.

LEDO, A.S.; MEDEIROS FILHO, S.; LEDO, F.J.S.; ARAUJO, E.C. Efeito do tamanho da semente, do substrato e pré-embebição na germinação de sementes de pupunha. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v 33, n.1, p 29-32, 2002.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evolution for seedling emergence vigor. **Crop Science**, v.2, 1, p. 176-177, 1962.

MARCOS-FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES,1999. v.1, p. 1-21.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de Sementes: de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M.L.A. Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial das plântulas de Palmito-Vermelho (*Euterpe espirotosantensis* Fernandes – Palmae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, n.1, p.164-173,1999.

MAYER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. Oxford: Publisher Pergamon Press, 1989. 270p.

MEIRA, M.; DAVID, J.M.; DAVID, J.P.; ARAÚJO, S.V; REGIS, T.L.; GIULIETTI, A.M.; QUEIROZ, L.P. Constituintes químicos de *Ipomoea subincana* Meisn. (Convolvulaceae). **Química Nova**, v. 31, n. 4, p.751-754, 2008.

MEIRELLES, P.L. **Relatório da I Reunião Estadual sobre Algodão Bravo**, Amapá, 1998.

MEIRELLES, P.L. MOCHIUTTI, S. Impactos ambientais da bubalinocultura nos campos inundáveis do Amapá, In: V workshop Ecolab - Ecossistemas Costeiros Amazônicos, Macapá. **Boletins de Resumo**. Macapá: IEPA, p.57-61, 2000.

MEIRELLES, P.L. O algodão Bravo (*Ipomoea fistulosa* Mart.) no Amapá. **Revista Porto Livre**, n. 6, p. 28-30, 2001.

MEIRELLES, P.L. O algodão bravo e a pecuária amapaense. **Jornal Diário do Amapá**, março 2002.

MEIRELLES, P.L. **Criação de búfalos causa problemas ambientais no Amapá**. (27/07/2007). Disponível em:<[http:// www.embrapa.gov.br](http://www.embrapa.gov.br)>. Acesso em: 02 jul. 2008.

MELO, F.P.L.; AGUIAR NETO, A.V.; SIMABUKURO, E.A.; TABARELLI, Recrutamento e estabelecimento de plântulas. In: FERREIRA, G.F e BORGHETTI, F. (Org.) **Germinação: do básico ao aplicado**, Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 237-250.

MELO, M.G.G. **Análise morfológica de sementes, germinação e plântulas de cinco espécies arbóreas em sistemas agroflorestais na Amazônia**. 2001, 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2001.

MIKUSINSKI,O.M. Teste de embebição e germinação em sementes de *Ipomoea aristolochiaefolia*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 9, n. 3, p. 103-108, 1987.

MONDAL, A; KABIR, G.; YASMIN, N.; ALAM, A.M.S.; KATHUN, H.A. Mitotic effect of water extract of different *Ipomoea* species on *Allium cepa* L. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, ano 9, v. 6, p. 116-1120, 2006.

MORAES, P.L.R.; PAOLI, A.A.S. Morfologia e estabelecimento de plântulas de *Cryptocarya moschata* Nees, *Ocotea catharinensis* Mez e *Endlicheria paniculata* (Spreng.) MacBride – Lauraceae. **Revista Brasileira de Botânica**, ano. 22, n.2 suplemento, p.287-295, 1999.

MOURÃO, K.S.M.; DOMINGUES, L.; MARZINEK, J. Morfologia de plântulas e estádios juvenis de espécies invasoras. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, ano 29, n.3, p. 261-268, 2007.

OGUNWENMO, K.O. Cotyledon morphology: an aid in identification of *Ipomoea* taxa (Convolvulaceae). **Feeds Repertorium**, ano 114, mar/abr, p. 198-2003, 2003.

OGUNWENMO, K.O. Variation in fruit and seed morphology, germination and seedling behaviour of some taxa of *Ipomoea* L. (Convolvulaceae). **Feeds Repertorium**, ano 117, mar/abr, p.207-216, 2006.

OLIVEIRA, E.C. Morfologia de plântulas florestais. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 175-214.

OLIVEIRA, D.M.T. Morfologia Comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas arbóreas nativas: espécies de *Phaseoleae*, *Sophoreae*, *Swartzieae* e *Tephrosieae*. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 1, p. 87-97, 2001.

OROZCO-S EGOVIA, A. & VASQUEZ-YANES, C. Los sentidos delas plantas: la sensibilidad de las semillas a la luz. **Ciência**, México, v. 43, p. 399-411, 1992.

PAOLI, A.A.S. Origem, desenvolvimento e estrutura da semente, In: Mariath, J.E. de A.; SANTOS, R.P.dos (Orgs.) **Os avanços da Botânica no início do Século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética**, Conferências Plenárias e Simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica, Sociedade Botânica do Brasil. Porto Alegre, 2006. 752 p.

PATEL, A.K., SINGH, V.K., JAGANNADHAM, M.V. Carnein, A Serine Protease from Noxious Plant Weed *Ipomoea carnea* (Morning Glory), **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, n.14, p. 5809-5818, 2007.

PICKETT, S.T.A.; CADENASSO, M.L. Vegetation Dynamics, In: VAN DER MAAREL, E.(Ed.). **Vegetation Ecology**. Oxford: Blackwell Publishing, 2005. p. 172-198.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B.; PEIXOTO, M.C. Testes de Qualidade. In: FERREIRA, G.F. e BORGHETTI, F. (Orgs.), **Germinação**: do básico ao aplicado, Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 283-297.

PINHA, P.R.S. **Proposta para tentativa de retirada de parte da população bubalina da Reserva Biológica do Lago Piratuba**. Macapá. Relatório Técnico, IBAMA, 2006. 7 p.

PINTO-COELHO, R.M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 252 p.

PIRES-O'BRIEN, M.J.; O'BRIEN, C.M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Belém: FCAP/Serviço de Documentação e Informação, 1995. 400 p.

PITELLI, R.A. Plantas exóticas invasoras. In: BARBOSA, L.M; SANTOS-JUNIOR, N.A. dos (Orgs.). **A botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais**. Sociedade Botânica do Brasil. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, p. 409-412, 2007.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Ministério da Agricultura AGIPLAN, 1985. 289 p.

RAMOS, M.B.P.; VARELA, v.p.; MELO, M.F.F., Influência da Temperatura e da água sobre a germinação de sementes de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke – Leguminosae – Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília: v. 28, n. 1, p. 163-168, 2006.

RENCHER, A.C. Interpretation of canonical discriminant functions, canonical variates, and principal components. **The American Statistician**, v. 46, n. 3, p.217-225, 1992.

REYES, S.A.; ROSADO, I.A. Plantas utilizadas como cercas vivas en el estado de Veracruz. **Madera y Bosques**, v. 6, n.1, p. 55-71, 2000.

RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 503 p.

ROCHA, D.C.; RODELLA, R.A.; MARTINS D. Caracterização morfológica de espécies de trapoeraba (*Commelina* spp.) utilizando a análise multivariada. **Planta Daninha**, v. 25, n. 4, p. 671-678, 2007.

SANTANA, D.G; RANAL, M.A. **Análise da germinação**: um enfoque estatístico. Brasília: Universidade de Brasília, 2004. 248 p.

SANTOS, J.H.; FERREIRA, R.L.C.; SILVA, J.A.A.; SOUZA, A.L.; SANTOS, E.S.; MEUNIER, I.M.J. Distinção de grupos ecológicos de espécies florestais por meio de técnicas multivariadas. **Revista Árvore**, v. 28, n.3, p. 387-396, 2004.

SANTOS, V.F. **Ambientes costeiros amazônicos**: avaliações de modificações por sensoriamento remoto. 2006, 306 f. Tese (Doutorado em Geologia e Geofísica Marinha), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

SCALON, S.P. Q.; ALVARENGA, A.A.; DAVIDE, A.C. Influência do substrato, temperatura, umidade e armazenamento sobre a germinação de pau-pereira (*Platygyamus regnelli* Benth)., Brasília, v. 15, n. 1, p. 143-146, 1993.

SCHUMAHER-HENRIQUE, B.; GÓRNIK, S.L.; DAGLI, M.L.Z.; SPINOSA, H.S. The clinical, biochemical, hematological and pathological effects of long-term administration of *Ipomoea carnea* to growing Goats. **Veterinary Research Communications**, v. 27, n. 4, p. 311-319, 2003.

SCHWARZ, A.; HOSOMI, R.Z.; HENRIQUE, B.S; HUEZA,I.; GARDNER, D.; HARAGUCHI, M.; GÓRNIK, S.L; BERNARDI, M.M; SPINOSA, H.S. Identificação de princípios ativos presentes na *Ipomoea carnea* brasileira. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 40, n 2, abr./jun., p. 181-187, 2004.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

SILVA, B.M.S.; CESARINO, F.; LIMA, J.L.; PANTOJA, T.F.; MÔRO, F.V. Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Oenocarpus minor* Mart. (Arecaceae), **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 2, p. 289-292, 2006.

SILVEIRA, O.F.M.; SILVEIRA, O.T.; COSTA NETO, S.V. História Natural das Regiões dos Lagos e Sucuriju. Amapá, Brasil. In: COSTA-NETO, S. V. (Coord.) **Inventário Biológico das Áreas do Sucuriju e Região dos Lagos, no Amapá**. Relatório Final PROBIO, IEPA, Macapá, 2006, p. 9-16.

SIQUEIRA S.J, J.C. Desafios éticos das plantas exóticas invasoras: Estudos de casos no estado Rio de Janeiro. In: MARIATH, J. E. de A., SANTOS, R. P. (Orgs.) **Os avanços da Botânica no início do século XXI**: Morfologia, Fisiologia,

Taxonomia, Ecologia e Genética. Conferências, plenárias e Simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica, Sociedade Botânica do Brasil, Porto Alegre, p. 510-513, 2006.

SOARES, D.J., **Fungos associados a onze plantas aquáticas e seu potencial para controle biológico**. 2007. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 609 p.

STANTON, M.A.; TRIGO, J.R. Estratégia de defesa contra herbivoria. Comparção entre R- e K- estrategistas: *Ipomoea carnea fistulosa* (Convolvulaceae) e *Asclepias curassavica* (Asclepiadaceae). In: **Caderno de Resumos do XIII Congresso Interno de Iniciação Científica da UNICAMP**, XIII Congresso Interno de Iniciação Científica da UNICAMP, Campinas, 84 p., 2005.

STEINER, J.J; GRABE, D.F; TULO, N. Single and multiple vigor tests for predicting seedling emergence of wheat. **Crop Science**, v. 29, n. 3, p. 782-786, 1989.

THULLEN, R.J.; KEELEY, P.E. germination, growth and seed production of *Ipomoea hereracea* when planted at monthly intervals. **Weed Science Society of America**, Champaign: v. 6, n. 31, p. 837-840, 1983.

TOKARNIA, C.H.; DOBEREINER, J.; CANELLA, C.F.C. Estudo experimental sobre a toxidez do "canudo" (*Ipomoea fistulosa* Mart.) em ruminantes, **Arquivos Instituto Biológico Animal**, v. 3, p. 59-71, 1960.

USDA United States Department of Agriculture, **Plant Profile for Ipomoea carnea Jacq.** Natural Resource Conservation Service. Disponível em: <<http://plants.usda.gov>>. Acesso em: 17 jun. 2008.

VAN DER MAAREL, E. (Ed.) **Vegetation Ecology**. Oxford: Blackwell Publishing, 2005. 395 p.

VEASEY, E.A.; FREITAS, J.C.P.; SCHAMMASS, E.A. Variabilidade da dormência de sementes entre e dentro de espécies de *Sesbania*. **Scientia Agrícola**, v. 57, n. 2, p. 299-304, 2000.

VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Teste de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164 p.

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999, Cap. 4, p.1-26.

VIEIRA, F.M.C; PEREIRA, O.L.; BARRETO, R.W. First Report of *Coleosporium ipomoeae* on *Ipomoea fistulosa* in Brazil. **Fitopatologia brasileira**, v. 29, n. 6, nov-dez 2004.

VILLAGOMEZ, A.Y.; VILLASENOR, R.R.; SALINAS, M.J.R. **Lineamento para el funcionamiento de um laboratório de semillas**. México: INIA, 1979. 91p.

VOLL, E., BRIGHENTI, A.M, GAZZIERO, D.L.P; ADEGAS, F.S. Relações entre germinação de sementes de espécies de plantas daninhas e uso da condutividade elétrica. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 1, p. 181-189, 2003.

VON TEICHMAN, I., VAN WIK, A.E. Trends in the evolution of dicotyledonous seeds based on character associations, with special reference to pachycalazy and recalcitrance. **Botanical Journal of Linne Society**, n. 105, p. 211-237, 1991.

YURKONIS, K.A.; MEINERS, S.J.; WACHHOLDER, B.E. Invasion impacts diversity through altered community dynamics. **Journal of Ecology**, n. 93, p. 1053-1051, 2005.

ZALBA, S.M. Plantas exóticas invasoras: Um desafio para los estudios botánicos em el Cono Sur de América, In: MARIATH, J.E.A., SANTOS, R.P. (Orgs.). **Os avanços da Botânica no início do século XXI: Morfologia, Fisiologia, Taxonomia, Ecologia e Genética**, Conferências, plenárias e Simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica, Sociedade Botânica do Brasil. Porto Alegre, p. 519-523, 2006.

ZENNI, R.D. Espécies exóticas invasoras no Brasil: impactos e práticas de controle. In: MARIATH, J.E. de A., SANTOS, R.P. (Orgs.), **Os avanços da Botânica no início do século XXI: Morfologia, Fisiologia, Taxonomia, Ecologia e Genética**, Conferências, plenárias e Simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica, Sociedade Botânica do Brasil, Porto Alegre, p. 514-518, 2006.

ZILLER, S.R. **Espécies exóticas invasoras e restauração de áreas degradadas**. Disponível em:<www.institutohorus.org.br>. Acesso em: 22 out. 2006.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)