

UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA

LUCIANE MARCHETTI

VIABILIDADE DE SEMENTES SUBMETIDAS AO ARMAZENAMENTO EM BAIXA  
TEMPERATURA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Cereus hildmannianus*  
K.Schum. (CACTACEAE)

Joaçaba, SC  
2010

LUCIANE MARCHETTI

VIABILIDADE DE SEMENTES SUBMETIDAS A ARMAZENAMENTO EM BAIXA  
TEMPERATURA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Cereus hildmannianus*  
K.Schum. (CACTACEAE)

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Ciências  
Biológicas, Área de Ciências Biológicas e  
da Saúde, da Universidade do Oeste de  
Santa Catarina, Campus Joaçaba, como  
requisito parcial para a obtenção do grau  
de bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Katiane Paula Bagatini  
Coorientador: Prof<sup>a</sup> M. Sc .Márcia Bündchen

Joaçaba, SC  
2010

M317v Marchetti, Luciane.

Viabilidade de sementes submetidas ao armazenamento em baixa temperatura e desenvolvimento inicial de *Cereus hildmannianus* K.Schum. (cactaceae) / Luciane Marchetti. – 2010.  
40 f. ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas)—Universidade do Oeste de Santa Catarina, 2010.

Bibliografia: f. 33-36

1. Germinação. 2. Sementes – Armazenamento. I. Título.

CDD 576

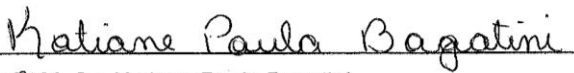
LUCIANE MARCHETTI

VIABILIDADE DE SEMENTES SUBMETIDAS A ARMAZENAMENTO EM BAIXA  
TEMPERATURA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Cereus hildmannianus*  
K.Schum. (CACTACEAE)

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Programa de Graduação  
em Ciências Biológicas, da Universidade  
do Oeste de Santa Catarina, Campus  
Joaçaba, como parte dos requisitos para  
obtenção do grau de bacharel em  
Ciências Biológicas.

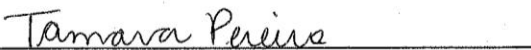
Aprovada em: 10 de junho de 2010.

BANCA EXAMINADORA



Prof<sup>a</sup>. M. Sc. Katiane Paula Bagatini

Universidade do Oeste de Santa Catarina.



Prof<sup>a</sup>. M. Sc. Tamara Pereira

Universidade do Oeste de Santa Catarina.



Prof. M. Sc. Rafael Andre Mergener

Universidade do Oeste de Santa Catarina.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus pela dádiva da vida, e por me proporcionar sua paz e a serenidade para enfrentar os obstáculos e superar os desafios.

Aos meus pais Neivo Antonio Marchetti e Nelci Marcon Marchetti, meu irmão Angelo Mateus Marchetti, e a toda minha família que, com muito carinho e apoio sempre me incentivaram para meu crescimento pessoal e profissional, não mediram esforços para que vencesse mais esta etapa de minha vida.

A professora Márcia Bündchen e a professora Katiane Paula Bagatini, orientadoras e amigas, pelo compartilhamento de seus conhecimentos, possibilitando a realização desta monografia.

Aos mestres, obrigado pelo apoio e conhecimento recebidos durante esta jornada.

Aos meus amigos e colegas, pelo apoio e incentivos constantes.

Aos funcionários da UNOESC pela ajuda, para a realização deste projeto.

A todos que, de uma forma ou outra, colaboraram para que este trabalho fosse realizado com êxito.

## RESUMO

A família Cactaceae apresenta diversas adaptações aos ambientes secos e por sua morfologia peculiar, as cactáceas são muito apreciadas como plantas ornamentais. O gênero *Cereus* se destaca pela beleza de suas flores e potencial ornamental e tem sua ocorrência na região meio-oeste de Santa Catarina preferencialmente a afloramentos rochosos. Considerando a importância da preservação da flora nativa e os possíveis usos sustentáveis a ela relacionados, o objetivo deste trabalho foi caracterizar a germinação das sementes de *Cereus hildmannianus* K. Schum. (Cactaceae) submetida a armazenamento sob baixa temperatura. As sementes foram armazenadas por três anos sob condições de baixa temperatura (5,6°C) e umidade relativa do ar de 34%. As placas de Petri, onde se realizou a semeadura, com três camadas de papel Germitest® foram esterilizadas em autoclave. As sementes foram desinfetadas com Hipoclorito de Sódio 2%, e após em capela de fluxo laminar foram plantadas 20 sementes por placa de Petri num total de 30 placas. Foram conduzidas a uma sala específica com o fotoperíodo de 16 horas luz e temperatura de aproximadamente 25 °C, avaliadas diariamente. Após 15 dias as sementes que germinaram foram transplantadas para bandeja com substrato de areia (50%) e terra (50%) e conduzidas à casa de vegetação, avaliadas semanalmente por 30 dias. A espécie *Cereus hildmannianus* obteve a porcentagem de germinação de 91%. O tempo médio de 8,67 dias e a velocidade de germinação de 24,81 sementes por dia. A espécie *Cereus hildmannianus* obteve uma elevada porcentagem e velocidade de germinação e obteve baixo tempo médio de germinação. As sementes transplantadas não apresentaram crescimento e desenvolvimento. Os resultados deste trabalho sugerem que o crescimento e desenvolvimento das plântulas podem ter sido dificultados por fatores endógenos e exógenos (substrato).

Palavras-chave: Cactaceae. Germinação. Sementes. *Cereus hildmannianus*

## ABSTRACT

The family Cactaceae has several adaptations to dry environments and for its peculiar morphology, the cactaceae are highly prized as ornamentals. The genus *Cereus* is distinguished by its beautiful flowers and ornamental potential and has its occurrence in the mid-west region of Santa Catarina preferably rocky outcrops. Considering the importance of preserving native flora and possible sustainable uses related to it, the goal was to characterize the germination of seeds of *Cereus hildmannianus* K. Schum. (Cactaceae) under storage at low temperature. The seeds were stored for three years under conditions of low temperature (5.6 C) and relative humidity of 34%. Petri plates, where being performed sowing, with three layers of paper Germitest® were sterilized in an autoclave. The seeds were disinfected with sodium hypochlorite 2%, and after in laminar flow chamber were planted 20 seeds per dish in a total of 30 plates. Were conducted in a specific room with a photoperiod of 16 hours light and temperature of about 25 ° C, evaluated daily. After 15 days the seeds that germinated were transplanted to the platter with substrate (50%) and land (50%) and led to a greenhouse and evaluated weekly for 30 days. The species *Cereus hildmannianus* got the germination percentage of 91%. The average time of 8.67 days and germination speed of 24.81 seeds by day. The species *Cereus hildmannianus* obtained a high percentage and also the speed of germination, but obtained low mid time germination. Transplanted seeds showed no growth and development. The results suggest that growth and development of seedlings may have been hindered by endogenous and exogenous factors (substratum).

Keywords: Cactaceae. Germination. Seeds. *Cereus hildmannianus*.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fotografia 1 - Aspecto Geral de <i>Cereus hildmannianus</i> K. Schum. ....	15
Fotografia 2 – Placas 07 e 08.....	21
Fotografia 3 - Fotos <i>Cereus hildmannianus</i> 02 a 06.....	28



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de Sementes Germinadas em todas as repetições pelos respectivos dias.....	23
Gráfico 2 - A média do número de sementes germinadas pelas respectivas placas.....	24

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
3.1	CACTÁCEAS.....	13
3.2	GERMINAÇÃO .....	15
3.3	ARMAZENAMENTO DE SEMENTES .....	17
3.4	TESTE DE GERMINAÇÃO.....	18
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>20</b>
4.1	OBTENÇÃO DAS SEMENTES .....	20
4.2	GERMINAÇÃO .....	20
4.3	DESENVOLVIMENTO INICIAL DE <i>Cereus hildmannianus</i> .....	21
4.4	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS .....	22
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>23</b>
5.1	TEMPO MÉDIO E VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO .....	23
5.2	ÍNDICE DE GERMINAÇÃO .....	26
5.3	CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DA PARTE AÉREA .....	29
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>31</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>32</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A família cactácea conta com cerca de 100 gêneros e 2000 espécies. Destes aproximadamente 12 a 15 gêneros e 50 a 80 espécies apresentam aptidões agrícolas, a maioria pertencentes ao gênero *Opuntia*, mas há outros como *Cereus uruguayanus*, *Trichocereus* (KIESLING, 2001).

Os cactos são plantas espinhosas com talos suculentos, possuem formas variadas com flores vistosas, atraindo insetos, pássaros e morcegos. São cultivados de forma isolados, a pleno sol. A família Cactaceae é especializada em viver em regiões secas, pois as espécies pertencentes a esta acumulam água no corpo, possuem uma cutícula espessa e apresentam a deposição de cera o que faz com que a planta resista a longos períodos de seca (TAIZ, ZEIGER, 2004).

Na região sul do Brasil o *Cereus hildmannianus* K. Schum. é encontrado em áreas rochosas, solos pedregosos, em locais abertos e sob a mata. Pode ser encontrada na forma epífita, desenvolvendo-se normalmente sobre troncos de árvores. Sua floração e frutificação podem ser registradas principalmente nos meses de outubro a janeiro, com frutos amarelos quando maduros e sementes pretas (BRUXEL E JASPER, 2004).

Os setores de floricultura e de plantas ornamentais estão sempre em busca de novidades em relação a espécies ornamentais nativas. Este é um campo aberto para pesquisas no Brasil, principalmente por possuir uma flora variada e numerosa (SOUZA e LORENZI, 2005).

As espécies variam muito com relação à longevidade das sementes (KERBAUY, 2004), de modo que compreender a reprodução, germinação e crescimento de espécies ornamentais são o primeiro passo para que elas possam ser selecionadas e cultivadas em grande escala, para inserção no mercado.

Muitas cactáceas exóticas também são de grande importância econômica, mas com pouco conhecimento científico, dentre as cactáceas nativas se destacam *Cereus jamacaru*, *Hyllocereus*, *Echinocactus*, *Melocactus*. As frutas exóticas e nativas chamadas de “potenciais” cultivadas no Brasil são muito apreciadas em outros países, por serem suculentas e também abundantes (LORENZI et al, 2006), podendo gerar fontes paralelas de renda aos seus produtores.

Desta forma, neste trabalho será avaliado o potencial germinativo de *Cereus hildmannianus* visando contribuir para o cultivo desta espécie nativa com potencial ornamental e de produção de frutos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar a germinação das sementes de *Cereus hildmannianus* K. Schum. (Cactaceae) submetida a armazenamento em baixa temperatura.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o potencial de germinação de *Cereus hildmannianus* K. Schum. após armazenamento sob baixa temperatura.

Avaliar a velocidade de germinação de *Cereus hildmannianus* K. Schum. após armazenamento sob baixa temperatura.

Acompanhamento do crescimento e do desenvolvimento da parte aérea de *Cereus hildmannianus* K. Schum durante o primeiro mês.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 CACTÁCEAS

A família Cactaceae possui distribuição neotropical, incluindo cerca de 100 gêneros, sendo que no Brasil ocorrem cerca de 40 gêneros e aproximadamente 200 espécies (SOUZA; LORENZI, 2005).

As Cactaceae se destacam na paisagem em diversos ecossistemas brasileiros, especialmente a caatinga nordestina (SOUZA; LORENZI, 2005). Apresentam uma clara especialização à ambientes secos, sendo abundantes nas regiões e zonas áridas e semi-áridas, embora representantes florestais não sejam incomuns. No Brasil a maior variedade se encontra na região Nordeste, bem com em certas áreas, ao longo da costa atlântica, sobre os costões rochosos (JOLY, 1987).

Na família Cactaceae, as plantas geralmente são suculentas, com caule segmentado em cladódios, que podem ser achatados ou colunares e costelados. As folhas são modificadas em espinhos ou, às vezes, normais, alternadas, simples, sem estípulas, geralmente carnosas (SOUZA; LORENZI, 2005). São plantas xerófitas, de caules simples ou ramificados, geralmente verdes. Vegetais com porte de ervas, arbustos, raramente árvores trepadoras, com suco aquoso. As flores são solitárias e hermafroditas (VIDAL, 2000). No gênero *Cereus* há formação de um longo tubo na flor (JOLY, 1987).

A inflorescência cimosas, mais freqüentemente reduzida a uma única flor. Suas flores geralmente são vistosas, bissexuadas ou raramente unissexuadas, actinomorfas ou zigomorfas, monoclamídeas (sépalas internas às vezes interpretadas como sendo pétalas); o cálice com numerosas sépalas, disposto espiraladamente, as internas geralmente petalóides, dialissépalo ou gamossépalo, prefloração imbricada; os estames numerosos, anteras rimosas; disco nectarífero freqüente; ovário ínfero, multicarpelar e unilocular, em geral com placenta carnosa e muitos óvulos nela mergulhados, geralmente envolvido por um hipanto formado pelo receptáculo e parte do ramo vegetativo. O fruto baga ou cápsula carnosa, com espinhos, baciforme em geral é grande e colorido vistoso (comumente vermelho), procurado por pássaros e pelo homem, pois tem polpa doce (SOUZA; LORENZI, 2005).

Na caatinga diversas espécies estão entre as mais típicas, como o mandacaru (*Cereus* spp.), o xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) e a palma (*Opuntia* spp.), esta última cultivada como alternativa para alimentação do gado, pois permanece verde mesmo nos momentos mais rigorosos da seca. Até mesmo nos costões rochosos, a beira do mar, as Cactaceae são comuns, especialmente o mandacaru-da-praia (*Cereus pernambucensis*). São exemplos freqüentes entre nós varias espécies conhecidas, como figo-da-índia, palma, quipá (*Opuntia*), mandacaru (*Cereus*), coroa-de-frade (*Melocactus*), flor-de-maio, rainha-da-noite e muitos outros (SOUZA; LORENZI, 2005). Destacam-se ainda o *Cereus peruvianus* var. *monstrous* D.C. conhecido como mandacaru-monstruoso-do-peru e *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose, mais conhecido como flor-da-noite, rainha-da-noite (LORENZI, MOREIRA DE SOUZA, 2008).

As Cactaceae são muito apreciadas como plantas ornamentais, atraindo inúmeros colecionadores por todo mundo, o que tem colocado em risco algumas populações naturais. No Brasil diversas espécies são cultivadas como ornamentais, incluindo os mandacarus (*Cereus* spp.), palmas (*Opuntia* spp.), a flor-de-maio (*Schlumbergera truncata*) e entre outras espécies (SOUZA, LORENZI, 2005). Os cactos chamados 'flores-de-maio', são cactos ornamentais encontrados facilmente em floriculturas e que, na natureza, ocorrem em florestas que vão do estado de Santa Catarina até o estado do Espírito Santo (JOLY, 1987).

Também são cultivadas como ornamentais espécies do gênero *Pereskia*, uma delas subscandente e com flores brancas (*P. aculeata*), conhecida como trepadeira-limão e outra arbórea ou arbustiva, com flores róseas (*P. grandifolia*), conhecida como ora-pro-nobis (JOLY, 1987).

O gênero *Cereus* possui 26 espécies, entre estas 13 espécies estão distribuídas no Brasil, em Santa Catarina encontram-se apenas duas espécies, uma no sul (nativa) e outra no norte (cultivada) (SCHEINVAR, 1985).

Espécies do gênero *Cereus* desenvolvem-se preferencialmente em afloramentos rochosos, ocorrendo também em campos do planalto, apresentando larga, porém descontínua e inexpressiva, dispersão. No meio-oeste de Santa Catarina o *Cereus hildmannianus* (Fotografia 1) ocorre naturalmente. Os frutos desta espécie são consumidos in natura pela população local e podem, potencialmente, se constituir em fonte de renda para a comunidade local (SCHEINVAR, 1985).



Fotografia 1 - Aspecto Geral de *Cereus hildmannianus* K. Schum.  
Fonte: Bündchen, 2006.

No entanto para que se possa constituir como uma fonte de renda é necessário que se conheça aspectos biológicos de *Cereus hildmannianus*, tais como a fenologia, e sua relação com as condições do meio ambiente, temperatura, luz e umidade essenciais no processo de germinação.

### 3.2 GERMINAÇÃO

Germinação em biologia é o começo ou o recomeço do crescimento através de esporos, sementes ou gemas (TAIZ, ZEIGER, 2004). Fenômeno que ocorre nas plantas com sementes e consiste numa série de eventos que culminam com a emissão da radícula ou da plúmula, sendo que o embrião contido na semente recobra a sua vitalidade, após ter atingido a maturação (CASTRO, KLUGE, PERES, 2005).

A reativação do embrião ocorre pela absorção de água, que ativa as enzimas, reiniciando o metabolismo sob temperatura adequada (CASTRO, KLUGE, PERES, 2005; KERBAUY, 2004). A retomada do crescimento do embrião ocorre por meio de um alongamento celular, resultante da captação de água e acúmulo de reservas (proteínas, lipídios e/ou carboidratos). Ao final da fase de maturação do embrião, o ponto de maturidade fisiológica é observado quando há um maior acúmulo de matéria seca nos tecidos da semente (KERBAUY, 2004).



A germinação de sementes pode ser definida como uma série de acontecimentos metabólicos e morfogênicos que promovem a transformação de um embrião em uma plântula. É um processo controlado por uma interação de sinais ambientais e endógenos, a partir destas ocorrem alterações do estado fisiológico das sementes. Para que ocorram estas reações há um gasto de energia, obtida a partir da degradação de substâncias de reserva da semente, através da respiração (CASTRO, KLUGE, PERES, 2005).

Para iniciar a germinação e o desenvolvimento do embrião é necessário que haja umidade e temperatura adequadas. Para cada espécie o processo de germinação ocorre em diferentes faixas de temperatura, as cactáceas possuem sua temperatura ótima em torno de 20-30 °C. A luz e a temperatura interagem com frequência na germinação, modificando a respostas das plantas (KAMPF, et al, 2005).

O excesso de umidade, em geral, provoca decréscimo na germinação, visto que impede a penetração do oxigênio e reduz todo o processo metabólico resultante. O movimento da água para o interior da semente é devido tanto ao processo de capilaridade quanto de difusão e ocorre do sentido do maior para o menor potencial hídrico. A embebição é essencialmente um processo físico relacionado às características de permeabilidade do tegumento e das propriedades dos colóides que constituem as sementes, cuja hidratação é uma de suas primeiras conseqüências (NASSIF, VIEIRA, DIAS FERNADES, 1998).

A temperatura influi no processo de germinação porque altera a velocidade de absorção da água e das reações bioquímicas que irão tornar ativo o desdobramento e o transporte das substâncias de reserva da semente (KAMPF, et al, 2005).

A radícula é geralmente a primeira estrutura do embrião a emergir. Uma vez fora da semente, a radícula cresce, lança ramificações e desenvolve pêlos radiculares, iniciando o processo de absorção de nutrientes do solo (CASTRO, KLUGE, PERES, 2005).

A avaliação da germinação de sementes é um campo da pesquisa botânica com diversas aplicações, contudo, o estudo da germinação concentra-se principalmente nas espécies de interesse agrícola e arbóreas. Segundo Maluf e colaboradores (2000), por exemplo, a viabilidade dos diásporos de *Ocotea corymbosa* (Lauraceae), conhecida como canela-preta, em condições naturais situa-se entre 60 e 90 dias. Ainda segundo os autores o armazenamento destas sementes

em câmara fria amplia esta viabilidade para, no mínimo, 150 dias. *O. corymbosa* tem grande importância no paisagismo urbano ou de recuperação de áreas com vegetação degradada (MALUF et al., 2000).

Aoyama, Ono e Furlan (1996), pesquisaram uma espécie de interesse agrícola, sementes de lavanda (*Lavandula angustifolia* Miller) (Lamiaceae), planta utilizada em perfumaria. Os autores concluíram que sementes tratadas com ácido giberélico aumentam significativamente a porcentagem de germinação, e também diminuem o tempo médio de germinação nas sementes tratadas com pré-resfriamento (AOYAMA et al., 1996).

Além dos fatores ambientais como a luz e a temperatura que influenciam na absorção de nutrientes, outros fatores, como a morfologia, dormência e também o tempo de armazenamento interfere na viabilidade das sementes.

### 3.3 ARMAZENAMENTO DE SEMENTES

Nos sistemas de produção de sementes é cada vez mais importante o conhecimento da qualidade fisiológica das mesmas em resposta a práticas de manejo, dentre elas a adubação nitrogenada, irrigação e o corte da forragem e armazenamento (MEDEIROS, et al, 2008).

O armazenamento das sementes deve ser iniciado na maturidade fisiológica, ainda no campo, sendo que o maior desafio é conseguir que as sementes, após um período apresentem uma elevada qualidade fisiológica. Sendo que o objetivo é manter a qualidade das sementes durante um período em que ficam armazenadas (VILLELA E PERES, 2004). Para tanto, é necessário um local apropriado, seco, seguro, passível de aeração e de fácil combate a roedores, insetos e microrganismos (UFSM, 2009).

Alguns princípios gerais devem ser lembrados para o armazenamento de semente: o armazenamento não melhora as qualidades do lote de sementes, apenas as mantêm; com relação à temperatura e a umidade, sendo que o segundo fator tem uma maior importância no armazenamento, quanto mais elevados maior será a atividade fisiológica da semente; as melhores condições para o armazenamento de sementes são clima frio e seco; o potencial de armazenamento varia com a espécie (UFSM, 2009).

Para avaliação do processo de germinação das sementes, os pesquisadores dispõem de testes laboratoriais. Os testes de germinação têm como objetivo obter dados sobre a qualidade das sementes, para fins de semeadura a campo, e também informações para comparar com os diferentes lotes de sementes (MEDEIROS, et al, 2008)

### 3.4 TESTE DE GERMINAÇÃO

O Teste de Germinação consiste em determinar o potencial germinativo de um dado lote de sementes de forma a avaliar a qualidade fisiológica das sementes para fins de semeadura e produção de mudas. Um teste de controle de qualidade deve ser realizado em ambiente de laboratório, sob condições controladas de temperatura, teor de água e luz. Dessa forma possibilita que as sementes expressem seu máximo poder germinativo e vigor sem que haja interferências externas indesejáveis. Os testes de germinação em condições de laboratório objetivam qualificar e quantificar o valor das sementes vivas, capazes de produzir plantas ornamentais sob condições favoráveis de campo (PIÑA-RODRIGUES, FIGLIOLIA, PEIXOTO, 2004).

O estudo da germinação de Cactaceae ainda necessita ser aprofundado. Trabalhos sobre esse tema na bibliografia são escassos. A importância ecológica que estas plantas apresentam nos seus ecossistemas característicos, como plantas epífitas, como estratégia em busca da luz, e também nutriente. Além disso, diversas cactáceas são de interesse econômico, especialmente por seu potencial ornamental, de modo que o conhecimento sobre sua germinação e crescimento pode facilitar os procedimentos de produção em larga escala. Alguns testes de germinação em Cactaceae foram realizados. Lone et al. (2007) realizou teste de germinação de *Melocactus bahiensis* (Cactaceae) em diferentes substratos com temperaturas constantes. Méndez (2006) submeteu sementes escarificadas mecanicamente com areia e as não escarificadas de *Denmoza rhodacantha* (Cactaceae) para germinar temperatura de 30°C com fotoperíodo de 12 horas.

Na avaliação morfológica de sementes e plântulas de *Cephalocereus fluminensis* (Cactaceae) foram observados 100% de germinação (SALLES, 1987). Scherer e Jarenkow (2006) analisando bancos de sementes de solo no Rio Grande do Sul, onde as sementes foram coletadas e também serapilheira em dois pontos e

em profundidades distintas, as sementes foram colocadas para germinar sob incidência de luz natural e com recobrimento de sombrite. Sendo que a espécie *Cereus hildmannianus* estava entre as espécies que apresentaram o maior número de sementes germinadas (SCHERER; JARENKOW, 2006).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 OBTENÇÃO DAS SEMENTES

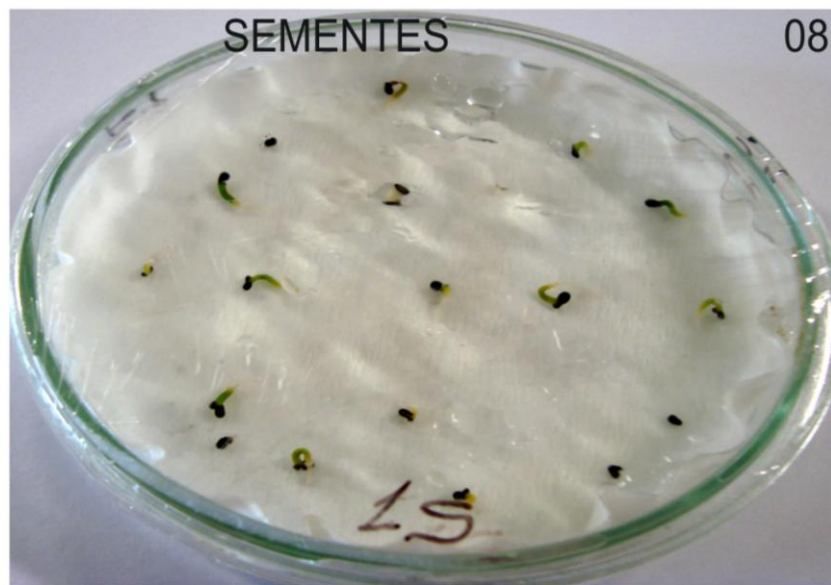
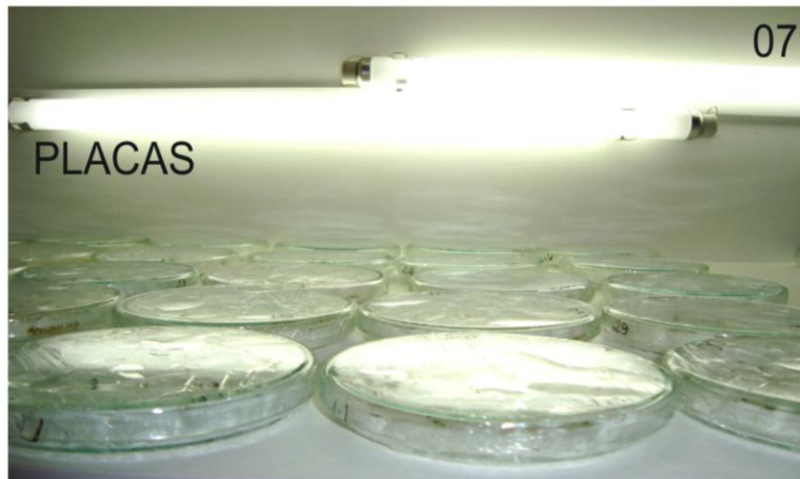
As sementes foram obtidas em coletas realizadas no dia 30 de março de 2007 de populações naturais de *Cereus hildmannianus* ocorrentes no município de Zortéa (SC). Estas sementes foram armazenadas por um período de três anos sob condições de baixa temperatura (5,6°C) e umidade relativa do ar de 34%, em refrigerador no laboratório de Botânica e Ecologia da UNOESC, Campus Joaçaba.

### 4.2 GERMINAÇÃO

Inicialmente ocorreu a preparação das placas de Petri, nas quais foram colocadas três camadas de papel próprio para germinação (Germitest®), após as mesmas foram envoltas em papel pardo para serem esterilizadas em autoclave, durante 15 minutos a 121 °C.

Antes de iniciar o experimento, as sementes foram desinfetadas com hipoclorito de sódio 2% por 10 minutos e, lavadas em água destilada. A semeadura foi feita em placas de petri na capela de fluxo laminar. Todo material utilizado, exceto as sementes foram deixados dentro da capela de fluxo laminar com luz ultravioleta (UV) por 20 minutos.

O papel Germitest® foi umedecido com água destilada e esterilizada e após, com uma pinça foram colocadas 20 sementes em cada placa de Petri. Após, as placas foram enroladas com duas camadas de filme plástico e conduzidas a uma sala específica com o fotoperíodo de 16 horas luz e temperatura constante de 25°C (Fotografia 07). Foram realizadas 30 repetições. O experimento foi implantado no dia 08 de março de 2010.



Fotografia 2 – Placas 07 e 08. A 07 o ambiente onde os tratamentos foram colocados para germinar, com as placas de Petri; Na fotografia 08 o tratamento 15 com as sementes germinando.

Fonte: o autor.

#### 4.3 DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Cereus hildmannianus*

Após o período de 15 dias do experimento de germinação, as sementes germinadas que sobreviveram (Fotografia 08) foram avaliadas com relação ao seu desenvolvimento inicial.

As plântulas foram semeadas em bandeja contendo substrato composto por areia (50%) e terra (50%). Depois de semeadas foram conduzidas à casa de

vegetação da Unoesc Campus Joaçaba, sendo avaliadas semanalmente visando determinar o crescimento e desenvolvimento por um período de 30 dias.

#### 4.4 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

A germinação das sementes foi avaliada diariamente, sendo consideradas germinadas as que emitiram a radícula e os resultados foram expressos em termos de porcentagem.

O tempo médio de germinação e a velocidade foram calculados com base na equação de Edmond e Drapala, segundo Silva e Nakaguawa (1995):

$$TM = \frac{G1.T1 + G2.T2 + \dots + Gn.Tn}{G1 + G1 + \dots + Gn}$$

Onde:

TM = tempo médio para a germinação da amostra;

G1, G2, GN = número de sementes germinadas nos tempos T1, T2, TN, respectivamente.

A velocidade de germinação foi obtida a partir da fórmula:

$$V = \left[ \frac{N1 + N2 + N3 \dots Nn}{D1 + D2 + D3 \dots Dn} \right]$$

Onde:

N = N° de Sementes Germinadas.

D = N° de Dia

Durante a avaliação do desenvolvimento inicial da parte aérea foram avaliadas as plântulas medindo a altura e o diâmetro dos indivíduos sobreviventes semanalmente, no período de 30 dias.

Foram calculadas as médias e os respectivos desvios padrões de todas as variáveis quantificadas.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 TEMPO MÉDIO E VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO

A germinação de *Cereus hildmannianus* K.Schum. iniciou-se no dia 12 de março de 2010, quatro dias após a implantação do experimento. Nesta data ocorreu a germinação em 21 das 30 repetições, totalizando 53 sementes germinadas nesta data. As ultimas repetições a iniciarem a germinação foram o 8, o 18 e o 28 na data de 17 de março de 2010, nove dias após a implantação do experimento (APÊNDICE A).

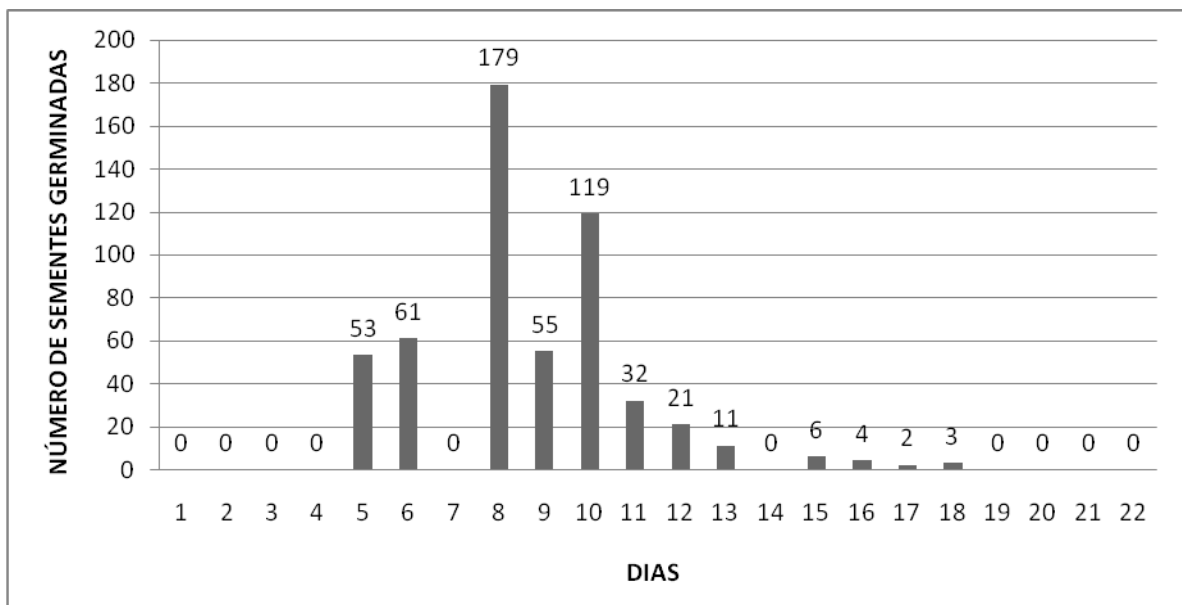


Gráfico 1 - Número de Sementes Germinadas em todas as repetições pelos respectivos dias.

Fonte: o autor.

O número de sementes germinadas manteve-se em aumento constante até o oitavo dia do experimento e quarto dia após o início da germinação, atingindo seu ápice neste dia. O nono dia apresenta uma diminuição do número de sementes germinadas, seguindo pelo aumento no décimo dia e com a constante queda a partir do 11º dia do experimento, sétimo dia após o início da germinação (Gráfico 1).

O térmico da germinação variou do 16º dia do experimento (repetições 4, 5, 9, 12, 14, 16, 18, 19, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30) ao 18º dia (repetições 1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 15, 17, 20, 22 e 23), o que corresponde de 12 a 14 dias, respectivamente, após o início da germinação (APÊNDICE A). As repetições que tiveram o término da germinação no 16º dia do experimento totalizaram 292



sementes germinadas e 22 dias de experimento, enquanto as repetições que tiveram o término da germinação no 18º dia totalizaram 254 sementes germinadas nos 22 dias de experimento.

Para as repetições 12, 14, 25 e 29 ocorreram 100% de germinação das sementes (Gráfico 2). No dia 16 de março, somente na repetição 19 foi verificada a morte de uma plântula (APÊNDICE A).

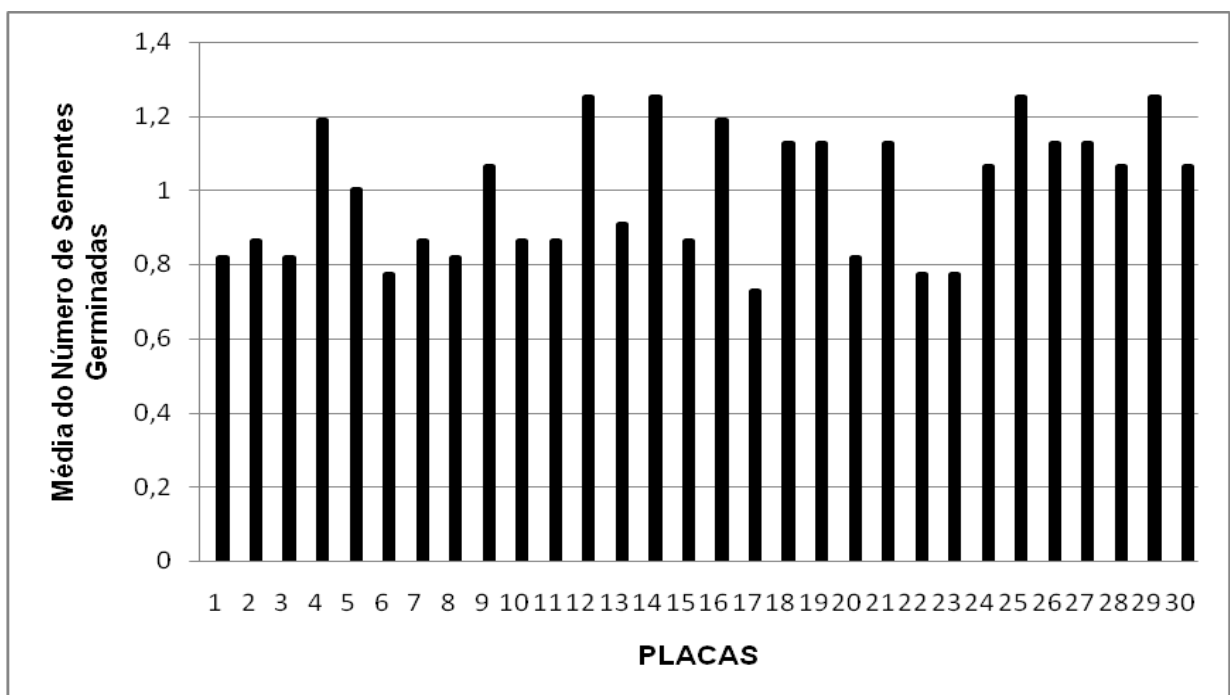


Gráfico 2 - A média do número de sementes germinadas pelas respectivas placas.

Fonte: o autor.

O tempo médio de germinação foi calculado a partir do número de sementes germinadas multiplicado pelos respectivos tempos de germinação, e depois dividido pelo total de sementes germinadas (APÊNDICE B). *Cereus hildmannianus* obteve-se um tempo médio de 8,67 dias. Segundo Miranda e Ferraz (1999), que trabalharam com *Maquira sclerophylla* (Moraceae) o tempo médio de germinação é maior de 107,3 dias na temperatura de 20°C e a menor de 39,3 dias na temperatura de 35°C. Os valores encontrados pelos autores (MIRANDA E FERRAZ, 1999) são superiores ao observado no presente experimento em *Cereus hildmannianus*, demonstrando que a espécie tem uma germinação rápida que ocasiona em menor tempo de germinação do que o citado pelos autores.

O tempo médio de germinação observado em *Cereus hildmannianus* é inferior ao encontrado no experimento de Azevedo, Mendes e Figueiredo (2004) (repetido a cada cinco dias pelo período de 135 dias), porém os autores avaliaram a germinação de uma espécie da família Anacardiaceae (*Spondias mombin*), a Taperebá é uma espécie frutífera. Os autores obtiveram o maior valor do tempo médio de germinação (176 dias) com a taxa de germinação de 5% e o menor valor do tempo médio de germinação (21 dias) com 20% de sementes germinadas.

Comparando com os resultados de Oliveira do Nascimento et al. (2001), que obtiveram o maior tempo médio de germinação de 15,43 dias com 86% de sementes germinadas para *Garcinia mangostana* (Família Clusiaceae), *Cereus hildmannianus* apresentou pouco tempo de germinação.

Em comparação com os dados citados (AZEVEDO, MENDES e FIGUEIREDO, 2004; MIRANDA e FERRAZ, 1999; OLIVEIRA DO NASCIMENTO et al., 2001) comprova-se que em relação a outras espécies, ou famílias, a espécie estudada possui um tempo relativamente curto de germinação. Segundo Gurevitch, Scheiner e Fox (2009), o número de sementes que uma planta pode produzir e o tamanho das sementes está racionado, pois a produção de mais sementes, porém menores, é provável que diminua a probabilidade de sucesso para cada semente. Sementes menores demoram mais para crescer, em geral tem menos endosperma (reservas nutritivas). Mas por outro lado, é provável que haja maiores sucessos na formação das sementes, do que em frutos com poucas sementes e maiores (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009).

A velocidade de germinação foi calculada a partir da razão entre o número de sementes germinadas em relação ao dia, obtendo-se uma velocidade de 24, 818 semente por dia (APÊNDICE B). Comparando com os resultados obtidos por Lone et al. (2007), que observou as velocidades de germinação de 3,56 semente ao dia com 45% de sementes germinadas com o substrato areia e 3,58 com 48% de sementes germinadas no substrato papel filtro na temperatura de 25°C, em *Melocactus bahiensis* (Cactaceae), a velocidade de germinação de *Cereus hildmannianus* foi muito maior, evidenciando a rapidez com a qual as sementes da espécie germinam e justificando o pouco tempo de germinação apresentado.

Miranda e Ferraz (1999) obtiveram o maior índice de velocidade de germinação de 0,1315 sementes ao dia com relação a espécie *Maquira sclerophylla* (Moraceae). Oliveira do Nascimento et al. (2001) verificaram o maior valor de velocidade de germinação de 0,08 sementes de mangostão ao dia para *Garcinia mangostana* (Família Clusiaceae). FELIPPI et al. (2007), obtiveram o maior valor de 0,11 para velocidade de germinação trabalhando com sementes de aguai (*Chrysophyllum gonocarpum* Sapotaceae). Santos Júnior, Botelho e Davide (2004), estudaram a germinação visando à recomposição da mata ciliar, com espécies como *Cedrela fissilis* (Cedro), *Copaifera langsdorffii* (Copaiba), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré) entre outras e obtiveram o menor índice de velocidade de germinação de 2,16 para o cedro e o maior para pau-jacaré de 13,43 sementes ao dia. Comparando com estes autores pode-se verificar a rapidez da germinação de *Cereus hildmannianus* a qual pode estar relacionada com as características fisiológicas e ecológicas adaptativas da família Cactaceae.

Fisiologicamente a rapidez da germinação de *Cereus hildmannianus* possui vantagens e desvantagens. Em regiões desérticas, com altas temperaturas as plantas suculentas como os cactos são abundantes e diversificados. As sementes, também abundantes, não possuem uma boa dispersão e assim são alvos para roedores, formigas e aves, a rápida germinação é uma alternativa para minimizar a predação de suas sementes e aumentar o sucesso reprodutivo da espécie (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009).

## 5.2 ÍNDICE DE GERMINAÇÃO

A germinação de *Cereus hildmannianus* iniciou-se com o rompimento da semente e protusão, inicialmente, da porção aérea e só posteriormente da radícula (Fotografia 2, 3, 4, 5 e 6).

*Cereus hildmannianus* obteve a porcentagem de germinação de 91% (APÊNDICE B). Scherer e Jarenkow (2006) analisando bancos de sementes de solo, as sementes foram colocadas para germinar sob incidência de luz natural e com recobrimento de sombrite. Ao final obtiveram entre 94 e 96% de germinação em *Cereus hildmannianus*. Sendo que a espécie *Cereus hildmannianus* estava entre as espécies que apresentaram o maior número de sementes germinadas (SCHERER;

JARENKOW, 2006). Os valores obtidos pelos autores (SCHERER; JARENKOW, 2006) são muito similares aos observados no presente estudo, indicando ser característica da espécie apresentar alta germinação.

Os valores da porcentagem de germinação observados em *Cereus hildmannianus* são similares aos observados por Méndez (2006), quando este submeteu *Denmoza rhodacantha* (Cactaceae). As sementes escarificadas e as não escarificadas foram colocadas para germinar com temperatura de 30°C com fotoperíodo de 12 horas. Ao final as sementes escarificadas com adição de cálcio obteve a taxa de germinação de 90,8%. No entanto o autor obteve uma taxa de germinação muito baixa (de 1,6 a 6,8%) quando não escarificadas as sementes (MÉNDEZ, 2006). Estes valores baixos obtidos por Méndez (2006) indicam a presença de inibidores da germinação em *Denmoza rhodacantha*, enquanto *Cereus hildmannianus* apresenta germinação rápida e com alta porcentagem (Gráfico 2) sem nenhum tratamento para dormência, não indicando presença de inibidores da germinação.



Fotografia 3 - Fotos *Cereus hildmannianus* 02 a 06. H é o hipocótilo, o R a radícula e S a semente. 02 o hipocótilo em desenvolvimento e a radícula iniciando o crescimento do tratamento 23; 03 mostram o hipocótilo e a semente do tratamento 23; 04 tratamento 10 e 05 tratamento 20 a semente com a radícula já desenvolvida; Na 06 mostra a parte da radícula se desenvolvendo do tratamento 26;

Fonte: o autor.

O processo de germinação pode ser inibido ou favorecido pelos fatores ambientais (água, luminosidade, temperatura, oxigênio e substâncias inibidoras). Quando sementes em condições ambientais adequadas não germinam são denominadas sementes dormentes, neste caso mecanismos de impedimento da germinação na própria semente, deve ser removido para que haja quebra da dormência e promova então a germinação (KERBAUY, 2004).

A taxa de germinação de 91% observada em *Cereus hildmannianus* é considerada uma alta taxa. O fotoperíodo utilizado, de 16 horas luz, e a temperatura, de 25°C, parecem terem sido ideais para a germinação da espécie. Estas condições são similares às utilizadas por Salles (1987), quando da avaliação da expressão

morfológica de sementes e plântulas de *Cephalocereus fluminensis* da família Cactaceae. No entanto o autor (SALLES, 1987) utilizou como um tratamento a temperatura mais elevada (33° C) e menor fotoperíodo (12 horas), com substrato areia e sempre umedecida quando necessário, e obteve 100% de germinação.

Lone et al. (2007) realizou teste de germinação de *Melocactus bahiensis* (Cactaceae), em diferentes substratos com temperaturas constante de 20, 25 e 30°C e o fotoperíodo de 12 horas. Obtendo 45% das sementes germinadas no substrato areia e 48% no papel. Índices bem abaixo dos observados em *Cereus hildmannianus*.

Simão, Takaki e Cardoso (2010) submeteram sementes armazenadas por dois anos de *Hylocereus setaceus* (Cactaceae) a situação experimental de diferentes temperaturas constantes. Ao final com a temperatura de 40° C germinou cerca de 70% das sementes, e em diferentes temperaturas as sementes atingiram valores entre 80 e 100% de sementes germinadas. Nas temperaturas 34, 37 e 40°C foram consideradas temperaturas ótimas pelos autores (SIMÃO; TAKAKI; CARDOSO, 2010).

Simão, Takaki e Cardoso (2010) observaram à manutenção da viabilidade do embrião de *Hylocereus setaceus* (Cactaceae) em relação a um período de armazenamento de dois anos, as sementes de *Cereus hildmannianus*, foram armazenadas pelo período de três anos em condições favoráveis e se mantiveram viáveis.

A adaptação das plantas da família Cactaceae a germinação sob temperaturas mais elevadas pode estar relacionada com sua distribuição no continente americano, como citado por Souza e Lorenzi (2005), as plantas desta família são quase exclusivas deste continente.

### 5.3 CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DA PARTE AÉREA

A primeira parte do transplante das plântulas ocorreu no dia 23 de março de 2010, 16° dia do experimento 179 plântulas germinadas e que sobreviveram foram transferidas para uma bandeja contendo como substrato areia (50%) e terra (50%), misturados. Dia 29 de março de 2010, no 18° dia do experimento, ocorreu à segunda parte do transplante de mudas, desta vez foram transplantadas 130 plântulas.

A avaliação foi feita apenas por um período de duas semanas, pois nenhuma das 309 plântulas transplantadas sobreviveram por um tempo superior a este. A utilização do substrato constituído por areia e terra (1/1) pode ter sido inadequada ao crescimento e desenvolvimento inicial das sementes de *Cereus hildmannianus*.

Segundo Bauer e Waechter (2006), a espécie *Cereus hildmannianus* K. Schum pode ser encontrada de forma epífita (rasteira) se apresentando menos desenvolvidos que os indivíduos na terra, provavelmente devido à menor quantidade de substrato, porém germinam, crescem, florescem e frutificam normalmente. Assim não somente o tipo de substrato, mas também a quantidade pode interferir no processo de crescimento e desenvolvimento das sementes. A espécie floresce de dezembro a abril e frutifica de março a maio (BAUER; WAECHTER, 2006).

Embora a germinação de Cactaceae seja relativamente fácil, o processo de desenvolvimento é com frequência um problema (GAMBLE & TAYLOR, 1970 apud SALLES, 1987). Algumas plantas como cactos do gênero *Opuntia* (Cactaceae), podem se dispersar por fragmentação clonal, perdendo partes que são levados por animais ou por correntes de tempestades, podendo enraizar e crescer, transformando-se em plantas maduras, assim facilitando a dispersão das cactáceas (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009). As observações feitas por Gurevitch, Scheiner e Fox, (2009) podem ser um explicativo para a dificuldade de desenvolvimento das plântulas de *Cereus hildmannianus*, sendo que a espécie apresenta grande propagação vegetativa, formando aglomerados de representantes da espécie.

## 6 CONCLUSÕES

A espécie *Cereus hildmannianus*, estudada neste trabalho, apresentou um baixo tempo médio de germinação, em relação às outras famílias com as quais foi comparado. Demonstrando um rápido índice de velocidade de germinação, e mantendo elevado índice de germinação.

Apesar da rápida e vasta germinação a aclimatização das plântulas de *Cereus hildmannianus* durante o transplante não ocorreu, causando a morte dos indivíduos e não possibilidade de avaliação do desenvolvimento da espécie.

Sugere-se que novos trabalhos devem ser realizados visando definir métodos que promovam a aclimatização das plântulas da espécie, para que possam sobreviver no seu ambiente natural, e também estimular a produção em larga escala requerida pelo mercado floricultor.



## REFERÊNCIAS

AOYAMA, E.M.; ONO, E.O.; FURLAN, M.R.. **Estudo da germinação de sementes de lavanda (*Lavandula angustifolia* Miller)**. São Paulo, 1996. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010390161996000200013&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010390161996000200013&lng=pt&nrm=iso) Acesso em 12/08/2009.

AZEVEDO, Daniel de Menezes; MENDES Angela Maria da Silva; FIGUEIREDO, Antenor Francisco. **Característica da germinação e morfologia do endocarpo e plântula de Taperebá (*Spondias mombin* L.) – Anacardiaceae**. Revista Brasileira de Fruticultura, São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v26n3/23162.pdf>. Acesso em: 10/5/2010.

BAUER, Danielle; WAECHTER, Jorge Luiz. **Sinopse taxonômica de Cactaceae epifíticas no Rio Grande do Sul, Brasil**. Acta botânica brasileira, Porto Alegre, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abb/v20n1/21.pdf>. Acesso em: 27/5/2010

BRUXEL, J.; JASPER, A. **A família Cactaceae na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari, RS, Brasil**. Lajeado (RS), 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abb/v19n1/v19n1a07.pdf> Acesso em: 29/10/2009.

CASTRO, P. R.C.; KLUGE, R. A.; PERES, L.E.P.. **Manual de Fisiologia Vegetal Teoria e Prática**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005.

FELIPPI, Marciele et al. **Fenologia e germinação de sementes de aguai, *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichl.) Engl.** Curitiba, 2007. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/floresta/article/viewFile/11618/8153>. Acesso em: 10/5/2010.

GUREVITCH, Jessica; SCHEINER, Samuel M.; FOX, Gordon A.. **Ecologia Vegetal**. 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

JOLY, A. B. **Botânica**. 8ª ed. São Paulo. Companhia Editora nacional, 1987.

KAMPF, A. N. et al. **Produção Comercial de Plantas Ornamentais**. 2 ed. Guaíba: Agrolivros, 2005.

KERBAUY, Gilberto Barbante. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2004.

KIESLING, Roberto. **Cactaceas de La Argentina Promissoras Argonomicamente**. Journal of the Professional Association for cactus Development, 2001. Disponível em: [www. Jpacd. Org](http://www.Jpacd.Org). Acesso em: 27/05/2010.

LORENZI, Harri; et al. **Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas** ( de consumo in natura). São Paulo: Instituto Plantarum de Estados da Flora, 2006.

LORENZI, Harri; MOREIRA DE SOUZA, Hermes. **Plantas Ornamentais no Brasil** Arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 4 ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2008.

LONE, A. B. et al. **Germinação de *Melocactus bahiensis* (cactaceae) em diferentes substratos e temperaturas**. Curitiba, 2007. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/agraria/article/viewFile/9881/8057>. Acesso em 06/08/2009.

MALUF, A.M. et al. **Longevidade e germinação dos diásporos de *Ocotea corymbosa* (Meissn.) Mez**. São Paulo, 2000. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010390162000000100008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010390162000000100008&lng=pt&nrm=iso) Acesso em 12/08/2009.

MEDEIROS, R. B.; JORNADA DA JORNADA, J. B.; PEDROSO, C. E. S., SAIBRO, J. C.; SILVA, M. A. **Efeito da Irrigação, épocas de corte da forragem e doses de nitrogênio sobre a qualidade de sementes de milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke)**. Pelotas, 2008. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222008000300002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222008000300002&script=sci_arttext) Acesso em: 29/10/2009.

MÉNDEZ, E.. **Germination of *Denmoza rhodacantha* (Salm-Dyck) Britton & Rose (Cactaceae)**. Journal of Arid Environments, Argentina, 2006. Disponível em: [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B6WH9-4M04F131&\\_user=10&\\_coverDate=03%2F31%2F2007&\\_rdoc=1&\\_fmt=high&\\_orig=search&\\_sort=d&\\_docanchor=&view=c&\\_searchStrId=1346619040&\\_rerunOrigin=google&\\_acct=C000050221&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=10&md5=d7ea0a515915f85b08188baf33900bcc](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6WH9-4M04F131&_user=10&_coverDate=03%2F31%2F2007&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1346619040&_rerunOrigin=google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=d7ea0a515915f85b08188baf33900bcc). Acesso em: 12/ 03/2010.

MIRANDA, P. R.M; FERRAZ, I. D. K.. **Efeito de temperatura na germinação de sementes e morfologia da plântula de *Maquira sclerophylla* (Ducke) C.C. Berg.** Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, 1999. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diaadia/arquivos/File/conteudo/veiculos\\_de\\_comunicacao/RBB/VOL22NS/\\_2\\_S\\_A11.PDF](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diaadia/arquivos/File/conteudo/veiculos_de_comunicacao/RBB/VOL22NS/_2_S_A11.PDF). Acesso em: 10/5/2010.

NASSIF, S.M.L.; VIEIRA, I. G., DIAS FERNADES, G. **Fatores Externos (ambientais) que Influenciam na Germinação de Sementes.** IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 1998. Disponível em [www.ipef.br/tecsementes/germinacao.asp](http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.asp). Acesso em 17/08/2009.

OLIVEIRA DO NASCIMENTO, Walnice Maria et al. **Comportamento fisiológico de sementes de mangostão (*Garcinia mangostana* L.) submetidas a diferentes períodos de fermentação da polpa.** Revista Brasileira de Fruticultura São Paulo, 2001. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010029452001000300059&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010029452001000300059&script=sci_arttext). Acesso em: 8/ 5/ 2010.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.; FIGLIOLIA, M. B.; PEIXOTO, M. C.; **Germinação** Do básico ao aplicado, Testes de Qualidade. Capítulo 18. São Paulo. Artmed, 2004.

SALES, Heliane Genofre. **Expressão morfológica de sementes e plântulas I. *Cephalocereus fluminensis* (MIQ) BRITTON E ROSE (*Cactaceae*).** Revista Brasileira de Sementes, Rio de Janeiro, 1987. Disponível em: <http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1987/v9n1/artigo05.pdf>. Acesso em: 12/03/2010.

SANTOS JÚNIOR, Nelson Augusto; BOTELHO, Soraya Alvarenga; DAVIDE, Antonio Claudio. **Estudo da germinação e sobrevivência de espécies arbóreas em sistema de semeadura direta, visando à recomposição de mata ciliar.** São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.dcf.ufla.br/Cerne/Revistav10n1-2004/%5B9%5D%20007-03%20%20Estudo%20da%20Germina%E7%E3o%20e%20Sobrevivencia%20-%20Nelson%20Au.doc>. Acesso em: 10/5/2010.

SCHEINVAR, Léia. **Flora ilustrada catarinense Cactáceas.** Parte I. Itajaí, SC: Herbário "Barbosa Rodrigues", 1985.

SCHERER, Caroline; JARENKOW, João André. **Banco de sementes de espécies arbóreas em floresta estacional no Rio Grande de Sul, Brasil.** Rio Grande do

Sul, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbb/v29n1/a07v29n1.pdf>. Acesso em: 10/03/2010.

SILVA, J.B.C.; NAKAGAWA, J. Estudo de fórmulas para o cálculo da velocidade de germinação. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.5, 1995.

SIMÃO, E.; TAKAKI, M.; CARDOSO, VJM. **Germination response of *Hylocereus setaceus* (Salm-Dyck ex DC.) Ralf Bauer (Cactaceae) seeds to temperature and reduced water potentials**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=539743&indexSearch=ID>. Acesso em: 12/3/2010.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática** Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Plantarum, 2005.

TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

UFMS – Universidade Federal de Santa Maria. **Armazenamento de Sementes**. Disponível em: <http://www.ufsm.br/sementes/armazenar.htm> Acesso em: 17/08/2009.

VILLELA, F. A.; PERES, W. B. **Germinação** Do básico ao aplicado, Testes de Qualidade. Capítulo 17. São Paulo. Artmed, 2004.

## APÊNDICES

APÊNDICE A – Tabelas do Número de Sementes Germinadas

Data/ Número de Sementes Germinadas																															
	PLACA 1	PLACA 2	PLACA 3	PLACA 4	PLACA 5	PLACA 6	PLACA 7	PLACA 8	PLACA 9	PLACA 10	PLACA 11	PLACA 12	PLACA 13	PLACA 14	PLACA 15	PLACA 16	PLACA 17	PLACA18	PLACA 19	PLACA 20	PLACA 21	PLACA 22	PLACA 23	PLACA 24	PLACA 25	PLACA 26	PLACA 27	PLACA 28	PLACA 29	PLACA 30	
8/3/2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9/3/2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10/3/2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11/3/2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12/3/2010	2	2	1	3	1	0	0	0	5	2	0	1	1	1	2	7	2	0	1	0	2	4	1	4	3	0	0	0	0	6	2
13/3/2010	2	3	0	5	0	2	0	0	4	3	3	0	1	4	2	3	0	0	4	4	1	2	0	3	6	3	1	0	3	2	
14/3/2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15/3/2010	7	7	0	5	13	2	2	0	7	11	7	4	2	10	10	6	2	0	13	12	13	0	2	5	7	12	4	0	6	10	
16/3/2010	2	2	0	4	0	7	8	0	0	0	4	5	0	3	2	2	0	0	-1	1	0	2	0	4	0	1	6	0	1	2	
17/3/2010	2	1	12	1	0	4	5	11	0	0	2	7	13	2	0	1	9	13	0	0	1	4	7	1	1	0	7	13	1	1	
18/3/2010	1	1	3	0	1	1	1	1	0	0	1	2	0	0	2	0	1	5	0	0	1	3	3	0	1	2	0	2	0	0	
19/3/2010	0	1	1	1	1	0	2	3	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	
20/3/2010	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	
21/3/2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22/3/2010	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
23/3/2010	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
24/3/2010	0	0	0			0	0	0		0	0		0		0		0			0		0	2								
25/3/2010	0	0	0			0	0	2		0	0		0		0		0			0		0	1								
26/3/2010	0	0	0			0	0	0		0	0		0		0		0			0		0	0								
27/3/2010	0	0	0			0	0	0		0	0		0		0		0			0		0	0								



## APÊNDICE B - Cálculos

Tempo médio de germinação

$$TM = \frac{G1.T1 + G2.T2 + \dots + Gn.Tn}{G1 + G1 + \dots + Gn}$$

$$TM = \frac{0 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 3 + 0 \cdot 4 + 53 \cdot 5 + 61 \cdot 6 + 0 \cdot 7 + 179 \cdot 8 + 55 \cdot 9 + 119 \cdot 10 + 32 \cdot 11 + 21 \cdot 12 + 11 \cdot 13 + 0 \cdot 14 + 6 \cdot 15 + 4 \cdot 16 + 2 \cdot 17 + 3 \cdot 18 + 0 \cdot 19 + 0 \cdot 20 + 0 \cdot 21 + 0 \cdot 22}{546}$$

$$TM = \frac{4737}{546}$$

$$TM = 8,675824176$$

Velocidade de germinação

$$V = \left[ \frac{N1 + N2 + N3 \dots Nn}{D1 + D2 + D3 \dots Dn} \right]$$

$$V = \frac{546}{22}$$

$$V = 24,818$$

Índice de germinação

$$600 - 100$$

$$546 - X$$

$$X = 91\%$$