
ECOLOGIA

Tiago Cruaães Arnosti

Influência da irradiância na diversidade de insetos capturados por *Drosera intermedia* (Droseraceae) durante a floração



Rio Claro - SP
2024

Tiago Cruaães Arnosti

**Influência da irradiância na diversidade de insetos capturados por
Drosera intermedia (Droseraceae) durante a floração**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho”, para obtenção do grau de Ecólogo

Orientador(a): Gustavo Habermann

Coorientador(a): Cláudio José Von Zuben

Rio Claro - SP
2024

A763i	Arnosti, Tiago Cruaães Influência da irradiância na diversidade de insetos capturados por <i>Drosera intermedia</i> (Droseraceae) durante a floração / Tiago Cruaães Arnosti. -- Rio Claro, 2024 21 p. : tabs., fotos Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ecologia) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Rio Claro Orientador: Gustavo Habermann Coorientador: Claudio José Von Zuben 1. Ecologia. 2. Plantas carnívoras. 3. Cultivo de plantas. 4. Ecologia vegetal. I. Título.
-------	---

Tiago Cruaães Arnosti

**Influência da irradiância na diversidade de insetos capturados por
Drosera intermedia (Droseraceae) durante a floração**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho”, para obtenção do grau de Ecólogo

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Gustavo Habermann

Prof. Dr. Juliano Zardetto

Profa. Dra. Luá Taibo Timpone

Aprovado em: 11 de Novembro de 2024

Assinatura do discente

Assinatura do orientador

Assinatura do(a) coorientador(a)

RESUMO

As plantas carnívoras do gênero *Drosera* L. (Droseraceae) possuem relação de “*trade-off*” entre irradiância e captura de insetos devido ao alto custo energético no desenvolvimento das “armadilhas” (folhas adaptadas à atração, captura, digestão e absorção dos nutrientes da presa). Quanto maior a irradiância, maior a produção de antocianinas, substância associada à fotoproteção e coloração avermelhada nas plantas, supostamente tornando-as mais atrativas para algumas ordens de insetos. Testamos os efeitos da irradiância nos espécimes de *D. intermedia* para verificar se há correlação entre irradiância e a coloração das plantas com a captura de insetos e sua diversidade. Um grupo recebendo incidência solar direta mostrou coloração avermelhada das folhas e tricomas, outro sob menor irradiância mostrou coloração esverdeada das folhas e esbranquiçada dos tricomas. Houve mudança de coloração dos espécimes após três dias de aclimação, evidenciando seu alto grau de plasticidade. As plantas que receberam maior irradiância capturaram quatro vezes mais insetos que o outro grupo. Logo, a irradiância parece influenciar na relação de troca entre recursos energéticos empregados por esta espécie para obtenção de recursos.

Palavras-chave: Brasil; Plantas carnívoras; Insetos; Irradiância; Antocianinas; Pantanoso.

ABSTRACT

The carnivorous plants of the genus *Drosera* L. (Droseraceae) have a “trade-off” relationship between irradiance and insect capture are interconnected due to the high energy cost of developing “traps” (leaves adapted for attracting, capturing, digesting, and absorbing nutrients from prey). Higher irradiance leads to increased production of anthocyanins, a substance associated with photoprotection and red coloration in plants, which is thought to make them more attractive to certain orders of insects. We tested the effects of irradiance on specimens of *D. intermedia* to determine if there is a correlation between irradiance, plant coloration, insect capture and diversity. A group receiving direct sunlight showed red coloration of the leaves and trichomes, while another group under lower irradiance exhibited greenish leaves and whitish trichomes. There was a change in coloration of the specimens after three days of acclimation, highlighting their high degree of plasticity. The plants exposed to higher irradiance captured four times more insects than the other group. Thus, irradiance appears to influence the trade-off between energy resources utilized by this species to obtain resources.

Key-words: Brazil; Carnivorous plants; Insect; Irradiance; Anthocyanins; Bog.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVOS	8
3. MATERIAL E MÉTODOS	8
4. EXPERIMENTO	9
4.1 Experimento inicial	9
4.2 Transferência de local	10
5. RESULTADOS	12
5.1 Análise dos resultados	14
5.2 Identificação dos insetos capturados	14
6. DISCUSSÃO	16
7. CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

1. INTRODUÇÃO

As plantas carnívoras do gênero *Drosera* L. (Droseraceae) são encontradas naturalmente em ambientes de formações abertas e solos oligotróficos, e sazonalmente encharcados (Juniper et al. 1989; Fleischmann et al. 2018). Suas folhas são adaptadas para atrair, capturar, digerir e absorver os nutrientes de suas presas, em sua maioria insetos (Darwin, 1875; Juniper et al., 1989). Esta adaptação consiste na presença de diversos tricomas glandulares e/ou diminutas glândulas sésseis espalhados pela superfície da folha, que secretam mucilagem, substância pegajosa que facilita a captura (Heubl et al., 2006. Gonella, 2022), além de enzimas digestivas e néctar para atrair presas (Thorén et al., 2003).

A ocorrência de plantas carnívoras em ambientes oligotróficos, encharcados e ensolarados foi descrita por um modelo de custo-benefício, que descreve que a captura de insetos é benéfica em solos pobres, uma vez que a fotossíntese tem como fator limitante os nutrientes minerais (Givnish et al., 1984). Com a aptidão das plantas carnívoras em absorver compostos orgânicos por meio da captura de insetos, a fotossíntese não deve ser prejudicada quando existem outros fatores limitantes em abundância, como luz e água (Spolon, 2013).

O sombreamento possui efeito negativo, pois a limitação da fotossíntese pode ocasionar insuficiência do aporte de carbono. (Thorén et al., 2003. Spolon, 2013). O modelo de Givnish de custo-benefício explica que a adaptação e produção de estruturas carnívoras (captura de insetos) são custosas e demandam disponibilidade de recursos. Ainda, a eficiência da mucilagem das armadilhas se mostra influenciada pelas condições ambientais, como umidade do ar e estrutura do solo (Schnell, 2002). A adição de compostos orgânicos ao meio de cultivo de *Drosera sp.* resultou em redução de 45% da eficiência da mucilagem (Thorén et al, 2003).

Na natureza, parece existir uma relação de “trade-off” entre captura de insetos e fotossíntese (Ellison; Gotelli, 2001), em que se perde capacidade fotossintética em troca do investimento na captura de insetos. Os tecidos fotossintetizantes, em resposta ao estresse fisiológico, diminuem a absorção de luz por meio do processo de fotoinibição (Steyn et al., 2002). Nessas condições, o acúmulo de antocianinas responsáveis pela fotoinibição confere às folhas de

Drosera spp. coloração avermelhada (Tkalec *et al.*, 2015). Outro fator associado à coloração avermelhada em plantas carnívoras é a deficiência de nutrientes (Moran; Moran, 1998; Ichiishi *et al.*, 1999; Spolon, 2013), e uma hipótese é que o pigmento vermelho torna a planta mais atrativa para suas presas (Ichiishi *et al.*, 1999). Plantas vermelhas possuem mais tricomas funcionais por folha e capturam mais insetos em comparação com plantas verdes da mesma espécie (Spolon, 2013), já que a capacidade de captura em *Drosera* spp. está diretamente relacionada com a mucilagem.

O conflito entre presa-polinizador também pode ser definido como uma relação “*trade-off*” entre aumentar o risco de capturar polinizadores, o que aumenta a captação de nutrientes, e investir mais em reprodução (assexuada ou investimento na qualidade das sementes), ou reduzir a efetividade das armadilhas, aumentando o sucesso reprodutivo por meio do investimento em produção de flores e recepção de pólen pelos polinizadores (Jurgens *et al.*, 2012). Esse conflito parece ter sido resolvido, em termos evolutivos, a partir da evidência do aumento da distância entre as armadilhas e as flores, reduzindo o risco de capturar polinizadores (Anderson; Midgley, 2001). Outra forma de reduzir esse risco pode ser a biossíntese de substâncias específicas para atrair presas não-polinizadoras para as armadilhas, e polinizadores para as flores (Jurgens *et al.*, 2012). No entanto, a baixa sobreposição entre presas e polinizadores no gênero *Drosera* sugere que as longas hastes florais sejam associadas à melhor visibilidade, já que as flores são visitadas por grupos diferentes dos insetos capturados (Murza *et al.*, 2006; Anderson, 2010).

No Brasil, *Drosera intermedia* Hayne (*D. intermedia*) cresce em locais pantanosos nas restingas do estado do Espírito Santo, campos de várzea e savana amazônica (Gonella, 2022, 2018). Ambientes como estes, caracterizados por água em abundância, alta irradiância e solo ácido com deficiência de nutrientes parecem exercer forte pressão adaptativa, que favorece a síndrome de carnivoría e confere vantagem à planta (Gonella, 2012. Juniper *et al.*, 1989).

Uma condição semelhante à dormência pode ser observada em *D. intermedia*, nos meses mais frios do ano e período de estiagem, em que as plantas retardam seu desenvolvimento vegetativo (Silva, 1994; Rivadavia, 2003; Rivadavia, 2008; Rivadavia & Gonella, 2011).

2. OBJETIVOS

O objetivo principal deste estudo é demonstrar a relação entre a irradiância e a coloração dos exemplares, buscando informações sobre hábitos alimentares de *D. intermedia*. Testamos se dois grupos submetidos a tratamentos de irradiância diferentes, onde um grupo recebeu menor irradiância que o outro, possuem relação entre a coloração dos espécimes e a diversidade de insetos capturados.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de *D. intermedia* foram postas para germinar em substrato de *Sphagnum sp.* semi-desidratado e germinaram entre 15 e 30 dias. Com 60 dias, 51 plantas foram transplantadas, utilizando a técnica de raiz nua, em recipientes de 50 mL (copos descartáveis) preenchidos com *Sphagnum sp.* semi desidratado. A rega foi realizada de forma que os vasos ficassem em imersão parcial em água isenta de nutrientes, em bandeja de plástico, completando o nível de água sempre que necessário.

Após 90 dias de aclimação e crescimento, com podas periódicas das hastes florais para poupar gastos energéticos em estruturas de reprodução e acelerar o desenvolvimento vegetativo, os tratamentos foram estabelecidos. Vinte e cinco plantas foram mantidas sob irradiância solar direta e outras vinte e cinco mantidas sob duas camadas de sombrite 40% (filtragem final de 56% da irradiância) (Figura 1). As podas foram cessadas e durante o período de floração dos espécimes (n = 50) foi registrada a abundância e riqueza dos insetos capturados em cada grupo.

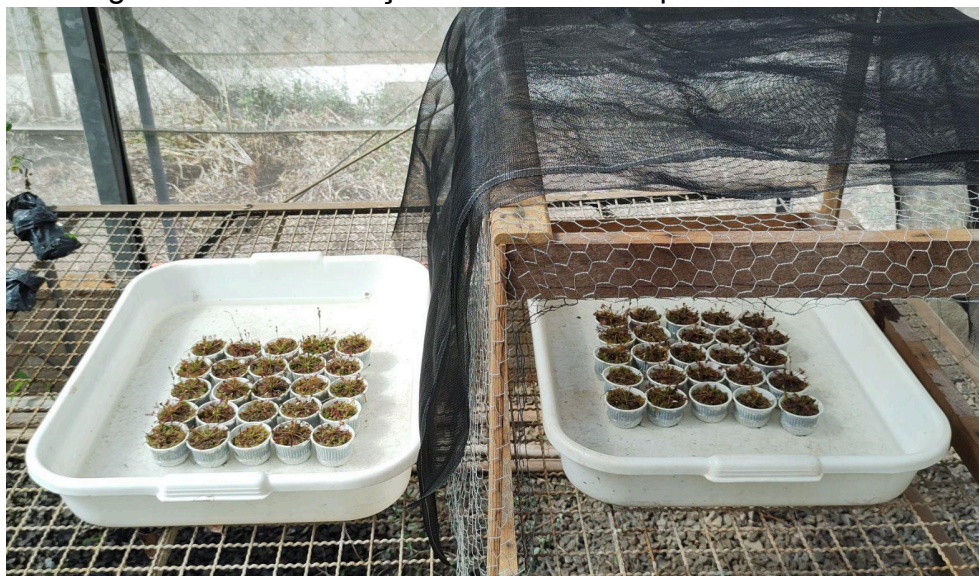
Baseado nas referências que explicam como o ambiente influencia diretamente o investimento em captura de insetos em plantas carnívoras (Thorén et al., 2003. Spolon, 2013. Ellison; Gotelli, 2001), os exemplares foram acondicionados sob as mesmas condições ambientais, com exceção da irradiância, na realização do experimento.

4. EXPERIMENTO

4.1 Experimento inicial

As plantas foram inicialmente mantidas em casa de vegetação (Figura 1).

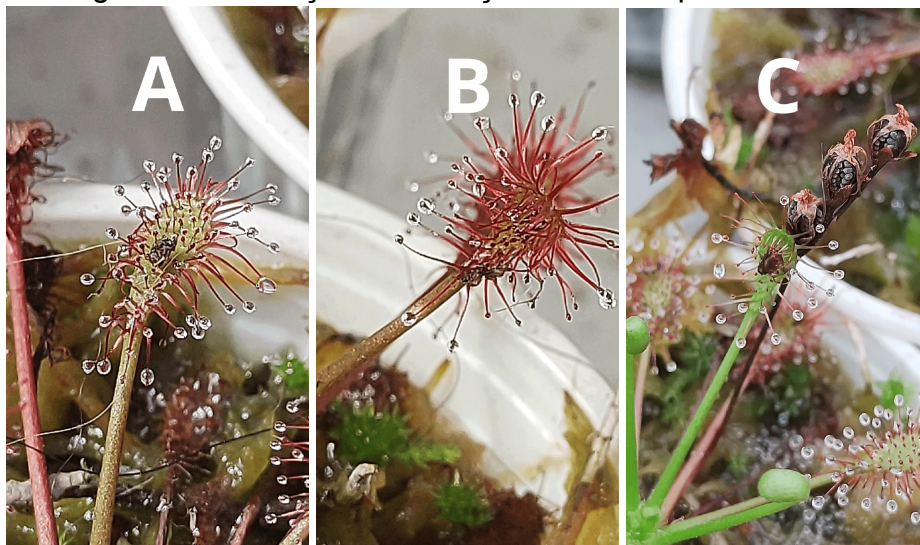
Figura 1. Caracterização do ambiente experimental.



Plantas com maior irradiância (à esquerda) e plantas sob sombrite, com menor irradiância (à direita). Fonte: Elaborado pelo autor.

Foi possível observar mudança sutil na coloração dos exemplares mantidos sob diferentes tratamentos nos três primeiros dias de aclimação (Figuras 2A e 2B). Por mais que as plantas recebessem diferentes irradiâncias, esta não foi suficiente para que houvesse variação visível na coloração das plantas entre tratamentos após 11 dias (Figura 2C). Além disso, as plantas mantidas sem sombrite recebiam água diretamente dos aspersores, fazendo com que toda a mucilagem fosse lavada, dificultando as capturas.

Figura 2. Diferença da coloração dos exemplares.



(A) Planta sob sombrite. (B) Planta sem sombrite. (C) Coloração das plantas em 11 dias de experimento. Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2 Transferência de local

Dados os empecilhos de irradiância e lavagem da mucilagem, as plantas foram transferidas para o laboratório de Fisiologia Vegetal no Departamento de Biodiversidade, onde foram mantidas sob 12h diárias de iluminação artificial (2 lâmpadas LED de 20w cada) e 3 a 4h de sol matinal através da janela (Figura 3).

Figura 3. Caracterização do ambiente experimental em laboratório.

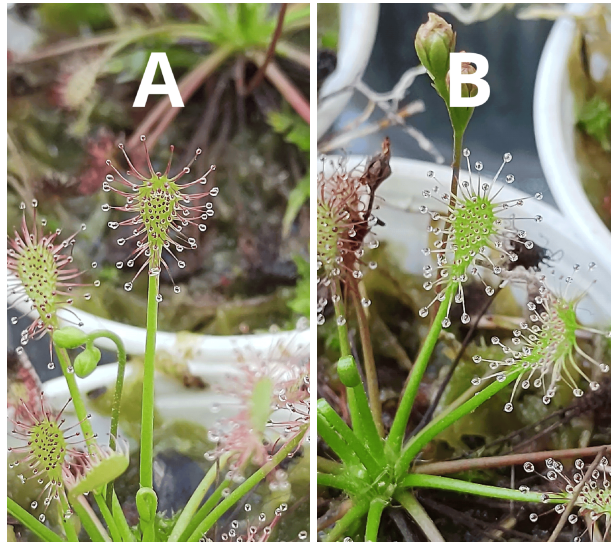


Fotoperíodo da iluminação artificial controlado por timer e sombrite filtrando irradiância no tratamento à direita. Fonte: Elaborado pelo autor.

No tratamento com maior irradiância, as luzes LED e natural incidiram diretamente sobre as plantas, sem filtragem por sombrite. No tratamento com menor irradiância, foram aplicadas duas camadas de sombrite 40% (filtragem final de 56% da irradiância) em uma porção da janela para bloquear parte da incidência solar.

As plantas deram sinais visíveis de mudança na coloração após três dias de aclimação. Aquelas que foram mantidas no tratamento com luz direta apresentaram cor levemente avermelhada dos tricomas, enquanto aquelas sob sombrite apresentaram cor levemente esbranquiçada dos tricomas (Figura 4).

Figura 4. Diferença da coloração entre os exemplares em 3 dias de aclimação.



(A) Planta em luz direta. (B) Planta sob sombrite.

Fonte: Elaborado pelo autor.

5. RESULTADOS

As plantas sob irradiância direta capturaram oito insetos. Já as plantas sob filtragem de irradiância por sombrite, capturaram apenas dois (Tabela 1).

Tabela 1. Condições ambientais do laboratório e capturas.

Data	12/06	17/06	26/06	28/06	08/07
Temperatura (°C)	24.9	25.1	25.8	24.6	21.6
Umidade relativa (%)	54	55	58	57	64
Capturas (luz direta)	1	3	1	1	2
Capturas (sombrite)	0	0	0	1	1

Temperatura ambiente, umidade relativa do ar e número de insetos capturados por *D. intermedia* em diferentes datas. Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com os dados meteorológicos fornecidos pelo Centro de Análise e Planejamento Ambiental (CEAPLA, UNESP de Rio Claro), a temperatura externa ao laboratório se mostrou até 4.8 °C acima da do laboratório nos diferentes horários de coleta. A umidade relativa do ar no ambiente externo manteve-se até 18% abaixo em relação ao ar do laboratório durante o experimento (Tabela 2).

Tabela 2. Dados meteorológicos e simulação de DFFFA

Data	12/06	17/06	20/06	26/06	28/06	08/07
Temperatura (°C)	28.5	27.1	28.3	30.6	27.7	19.4
Umidade relativa (%)	43	45	30	40	48	67
DFFFA (Luz direta)	804,7	804,5	782,7	742,4	697,4	573,5
DFFFA (Sombrite)	354,07	353,98	344,39	326,66	306,86	252,34

Dados médios de densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativos (DFFFA; $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) entre 08:15h e 11:45h. Fonte: CEAPLA.

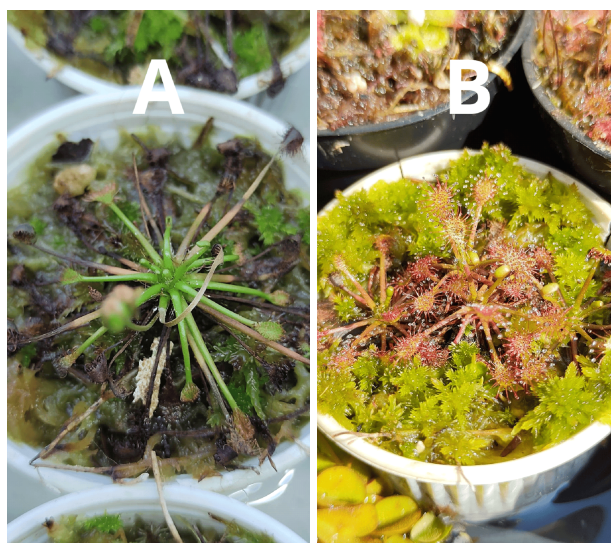
Os valores de DFFFA são apenas estimativos da irradiância durante o período de incidência solar dentro do laboratório, considerando que a estrutura da janela e vidros são responsáveis por filtrar parte da irradiância. Observa-se o declínio constante de DFFFA e queda da temperatura no mês de Julho, que podem ter influenciado significativamente o início da “dormência” nos exemplares .

Os dados de temperatura, umidade relativa do ar e irradiância (DFFFA) da luz incidente foram fornecidos pelo CEAPLA, e a irradiância sob sombrite foi simulada (subtração de 56% referente à filtragem).

A variação média de luz ambiente (LUX 10^3) entre os tratamentos no horário da coleta foi $57,3 \pm 2,3$ para a máxima, e $32,2 \pm 3,8$ para a mínima.

Em 37 DAT (dias após tratamento) em laboratório, nove plantas apresentaram sinais de redução no desenvolvimento, caracterizado pela senescência das folhas antigas e presença de novas folhas menos vigorosas (Figura 5A). Em 50 DAT, enquanto vinte plantas sob luz direta apresentaram tais características, apenas duas do tratamento com sombrite as apresentaram. Já em 71 DAT, as vinte e cinco plantas sob luz direta adquiriram tal característica, observado em apenas vinte plantas do tratamento com sombrite (Tabela 3).

Figura 5. Características da redução no desenvolvimento.



(A) Exemplar do experimento. (B) Exemplar mantido sob 5h de irradiância em ambiente aberto. Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 3. Taxa de dormência em indivíduos de *D. intermedia*.

Dias de experimento	37	50	71
Luz direta	9	20	25
Sombrite	1	2	20

Número de plantas com características de dormência por tratamento, cultivadas por 71 dias em laboratório.

As plantas sob maior irradiância apresentaram maior taxa de dormência, mas a taxa de mortalidade entre os tratamentos foi a mesma. A partir de 50 DAT, todas as plantas que haviam adquirido características de dormência sucumbiram por motivos associados e não identificados e o experimento encerrou-se.

5.1 Análise dos resultados

A diferença do número de insetos capturados por plantas de dois tratamentos foi analisada através do teste t de Student no software R. Para isso, definiu-se dois períodos amostrais de 5 dias em que houve registros de captura. Utilizando o “*two sample t-test*”, verificamos a probabilidade da diferença entre variáveis ter ocorrido ao acaso. O teste estatístico aplicado revelou que a diferença do número de insetos capturados entre os tratamentos é estatisticamente válida ($p < 0.05$; $p = 0.033$).

5.2 Identificação dos insetos capturados

A identificação dos insetos capturados foi realizada em colaboração pelo Laboratório de Entomologia (LENT) do Instituto de Biociências, Unesp de Rio Claro, sob coordenação do Prof. Dr. Cláudio José von Zuben (Figuras 6 a 14). Devido às pequenas proporções das plantas e insetos, do movimento natural das folhas de *Drosera* ao redor da presa e má qualidade das fotos, não foi possível realizar a identificação de algumas presas.

Figuras 6 a 14. Fotografias dos insetos capturados por *D. intermedia* durante a floração



Figuras 6 a 12. Capturas sol: Besouro, Cigarrinha, Besouro, Díptera, Pulgão e não identificados.
Figuras 13 e 14. Capturas sombra: Não identificados.

6. DISCUSSÃO

A realização deste estudo revelou que os espécimes de *D. intermedia* expostos à luz direta apresentaram coloração avermelhada nas folhas e tricomas, além de um maior sucesso na captura de insetos em comparação com as plantas mantidas sob sombrite. É possível que essa mudança na coloração dos tecidos represente um trade-off entre a obtenção de recursos e a disponibilidade de luz no ambiente. Supostamente, a coloração avermelhada pode tornar as plantas mais atraentes para os insetos, mas também se associa ao maior número de tricomas funcionais e densidade da mucilagem.

A pequena variação de irradiância que cada tratamento recebeu foi suficiente para que houvesse diferenças visíveis a olho nú na coloração das folhas e tricomas dos exemplares (Figuras 2 e 4). Esse fenômeno pode ser observado na fase inicial do experimento, quando as plantas passaram a receber menor irradiância na casa de vegetação e novamente quando foram transferidas para o laboratório. Logo, esses registros evidenciam a plasticidade de *D. intermedia* em se adaptar às variáveis ambientais, especificamente à irradiância.

Foi possível observar que o número de capturas das plantas do tratamento de luz direta foi maior que o número de capturas das plantas do tratamento com sombrite (Tabela 1), mas não foi possível relacionar a abundância com a diversidade de presas devido ao baixo número de amostras e deficiência de informações.

O laboratório mostrou-se com temperaturas mais baixas que o ambiente externo (Tabelas 1 e 2), além de quase ausência de insetos. O local ideal para realização do experimento seria em ambiente aberto de acordo com as necessidades da espécie. De fato, ambientes naturais com maior abundância de recursos (e insetos), são propícios a oferecer maior número de amostras (presas) (Spolon, 2013).

Não pudemos definir a causa da morte das plantas do estudo, podendo ter sido causada tanto por variáveis ambientais (temperatura e iluminação) irregulares, quanto por infecções ou fungos devido ao espaço fechado. Algumas plantas cultivadas para fins não experimentais, em ambiente aberto com 5h de irradiância e outros com 2h de irradiância sob sombrite 40%, permaneceram vivos após a conclusão do estudo (dados não mostrados).

Reforçamos a necessidade de garantir a proteção dos biomas brasileiros, que abrigam 31 espécies nativas de *Drosera* (Gonella, 2020), aliadas no controle da população de insetos e bioindicadores de ecossistemas preservados. Ainda, são utilizadas na medicina popular e consumidas através de fármacos desde o século XII devido às suas propriedades terapêuticas (Melzig et al., 2001; Paper et al., 2005; Didry et al, 1994; Parimala; Sachdanandam, 1993).

7. CONCLUSÃO

A complexibilidade de um ecossistema é algo quase impossível de reproduzir artificialmente em laboratório, já que as relações ecológicas estão associadas às variáveis ambientais e a toda forma de vida que compõem o ambiente. Porém, o cultivo *ex-situ* pode ser utilizado para descrever a conservação de componentes da diversidade biológica de determinados organismos fora de seus habitats naturais.

Futuros estudos com métodos e estratégias mais eficientes permitirão a coleta de um maior número de amostras, contribuindo para o conhecimento científico não apenas sobre hábitos alimentares da espécie, mas também da importância ecológica do gênero em questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, B. **Did Drosera evolve long scapes to stop their pollinators from being eaten?** Annals of Botany, 106, 653–657. 2010.

Disponível em: <https://doi.org/10.1093%2Faob%2Fmcq155>

ANDERSON, B.; MIDGLEY, J.J. **Food or sex; pollinator-prey conflict in carnivorous plants.** 2001.

Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1461-0248.2001.00258.x>

DIDRY, N.; DUBREUIL, L.; PINKAS, M. **Activity of anthraquinonic and naphthoquinonic compounds on oral bacteria.** Die Pharmazie. 1994.

PMID: 7972313.

ELLISON, A.; GOTELLI, N. **Evolutionary ecology of carnivorous plants.** 2001.

Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(01\)02269-8](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(01)02269-8)

GODWIN, R. Investment in Carnivory in *Drosera capillaris*: Effects of Varying Light Levels on Trichome Density. 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10415/2740>

GONELLA, P.M. **Droseraceae in Flora do Brasil 2020.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2021.

Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB105>.

GONELLA, P.M.; CARAM, S.; DUTRA, V. **Flora of Espírito Santo: Droseraceae.** 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202273016>

GONELLA, P.M. Revisão taxonômica do clado tetraploide-brasileiro de *Drosera* L. (Droseraceae). 2012. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto de Biociências, University of São Paulo, São Paulo, 2012.

Disponível em: [doi:10.11606/D.41.2012.tde-03042013-090412](https://doi.org/10.11606/D.41.2012.tde-03042013-090412).

HEUBL, G.; BRINGMANN, G.; MEIMBERG, H. **Molecular Phylogeny and Character Evolution of Carnivorous Plant Families in Caryophyllales.** 2006.

Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-2006-924460>

JUNIPER, B. E.; ROBINS, R. J.; JOEL, D. M. **The Carnivorous Plants.** 1991.

Disponível em: <https://doi.org/10.2307/4110757>

JÜRGENS, A.; EL-SAYED, A. M.; SCILIGO, A.; SUCKLING, D. M.; WITT, T. **Pollinator-prey conflict in carnivorous plants.** 2011.

Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1469-185x.2011.00213.x>

JÜRGENS, A.; EL-SAYED, A.; SUCKLING, D. MAX. **Do carnivorous plants use volatiles for attracting prey insects?** 2009.

Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2009.01626.x>

JÜRGENS, A.; SCILIGO, A.; WITT, T.; M. EL-SAYED, A. **The effect of trap colour and trap-flower distance on prey and pollinator capture in carnivorous *Drosera* species**. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12408>

MELZIG, MF.; PERTZ HH.; KRENN L. **Anti-inflammatory and spasmolytic activity of extracts from *Droserae* Herba**. 2001.
Disponível em: <https://doi.org/10.1078/0944-7113-00031>

MURZA, G.L., HEAVER, J.R. & DAVIS, A.R. **Minor pollinator–prey conflict in the carnivorous plant, *Drosera anglica*** . Plant Ecol 184, 43–52 (2006).
Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11258-005-9050-y>

PAPER DH.; KARALL E.; KREMSER M.; KRENN L. **Comparison of the Antiinflammatory Effects of *Drosera rotundifolia* and *Drosera madagascariensis* in the HET-CAM Assay**. 2005.
Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ptr.1666>

PARIMALA, R., SACHDANANDAM, P. **Effect of plumbagin on some glucose metabolising enzymes studied in rats in experimental hepatoma**. 1993.
Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00926835>.

PAVLOVIČ, A.; SAGANOVÁ, M. **A novel insight into the cost-benefit model for the evolution of botanical carnivory**. 2015.
Disponível em: <https://doi.org/10.1093/aob/mcv050>

RIDAVIA, F. **Four New Species of Sundews, *Drosera* (Droseraceae), From Brazil**. Carniv. Pl. Newslett. 32(3):79-92. 2003.
Disponível em: <https://doi.org/10.55360/cpn323.fr632>

RIDAVIA, F. **The *Drosera montana* A.Saint-Hilaire (Droseraceae) complex: A new combination, *Drosera schwackei* (Diels) F.Rivadavia, is proposed**. Carniv. Pl. Newslett. 37(2):36-43. 2008.
Disponível em: <https://doi.org/10.55360/cpn372.fr948>

RIDAVIA, F.; GONELLA, P.M. ***Drosera quartzicola* (Droseraceae), a new and threatened species from the Serra do Cipó, Brazil**. 2011.
Disponível em: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.29.1.3>

SCHNELL, D.E. **Carnivorous plants of the United States and Canada**. 2002. Portland, Oregon: Timberland Press. (Review by: Aaron M Ellison).
Disponível em: <https://doi.org/10.1086/377852>

SILVA, T.R.S. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Droseraceae. **Boletim de Botânica**, São Paulo, Brasil, v. 18, p. 69–75, 1999. DOI: 10.11606/issn.2316-9052.v18i0p69-75.
Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/bolbot/article/view/58012>

SOLON, M. **Variação de coloração em *Drosera hirtella* (Droseraceae) e sua relação com variáveis ambientais**. 2013. 70 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1619855>

STEYN, W. J.; WAND, S. J. E.; HOLCROFT, D. M.; JACOBS, G. **Anthocyanins in vegetative tissues: A proposed unified function in photoprotection**. New Phytologist. 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1469-8137.2002.00482.x>

THORÉN, L.M.; TUOMI, J.; KÄMÄRÄINEN, T.; LAINE, K. **Resource availability affects investment in carnivory in *Drosera rotundifolia***. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1469-8137.2003.00816.x>

TKALEC, M., DOBOŠ, M., BABIĆ, M. et al. **The acclimation of carnivorous round-leaved sundew (*Drosera rotundifolia* L.) to solar radiation**. Acta Physiol Plant 37, 78. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11738-015-1827-6>