



## A APLICAÇÃO DO MAPA CONCEITUAL NA CONSERVAÇÃO DAS ORQUÍDEAS

DELIO ENDRES JÚNIOR; BETHANIA VOLMER SPIECHER; JOSHUA TOMAZZOLI  
KLAUCK; ANNETTE DROSTE

### RESUMO

**Introdução:** As orquídeas são plantas que apresentam alta representatividade em diversos ecossistemas em todo o mundo. Como muitas espécies são ameaçadas de extinção, experimentos científicos e estudos teóricos são importantes para que se faça a sua conservação. **Objetivos:** Assim, os objetivos deste estudo foram elaborar e analisar um mapa conceitual sobre as orquídeas como atividade de aprendizagem da equipe de pesquisa especializada na conservação de orquídeas do Laboratório de Biotecnologia Vegetal da Universidade Feevale, RS, Brasil, visando relacionar e hierarquizar conceitos relacionados a elas. **Metodologia:** Após investigações conceituais, aulas expositivas sobre o táxon e atividades laboratoriais relacionadas à conservação de *Cattleya intermedia*, de *C. tigrina* e de *C. purpurata* (espécies-alvo de projetos de pesquisa do laboratório), foi feita a elaboração manual do mapa conceitual, com tema geral “Orquídeas” e com a pergunta focal “Como conservar as orquídeas?”, o qual foi transferido para meio digital. **Resultados e discussão:** Surgiram temas importantes já conhecidos na literatura e que envolvem a *ameaça de extinção* destas orquídeas, como a *degradação* ambiental dos biomas *Mata Atlântica* e *Pampa*. A partir disso, surgem os *desequilíbrios ambientais* causados pela perda das orquídeas dos ecossistemas, de insetos e de *fungos micorrízicos* responsáveis pela polinização das flores e pela germinação simbiótica das sementes, respectivamente. A conservação das espécies surge, relacionada à cultura *in vitro*, como ferramenta de propagação de plantas que podem compor *coleções biológicas* e/ou serem *translocadas* à natureza, em *áreas preservadas*. **Conclusão:** A aplicação e análise do mapa conceitual foi importante para o entendimento dos termos acerca das orquídeas, esclarecimento de conhecimentos prévios e recombinação de novos conceitos. Compreendemos que os objetos de pesquisa da equipe do laboratório são bastante avançados quanto aos processos necessários para que se faça a conservação das orquídeas, e que a aplicação destes conhecimentos será importante para a qualidade de vida na região em que estamos inseridos, contribuindo também para a qualidade de vida na Terra.

**Palavras-chave:** Aprendizagem significativa; Biologia da Conservação; Conhecimento; Iniciação Científica

### 1 INTRODUÇÃO

O presente estudo traz o mapa conceitual como ferramenta de construção de novos conhecimentos sobre orquídeas, sobre a sua relação com a restauração ambiental e a conservação da biodiversidade. Este trabalho se justifica pela grande representatividade das orquídeas, as quais compõem uma das maiores e mais diversas famílias de plantas com flores: 20.000-30.000 espécies (GARAY, 1960; CRIBB *et al.*, 2003), devido à sua grande distribuição, uma vez que podem ser encontradas em todos os continentes vegetados (DRESSLER, 1981; 1993), bem como por sua grande importância ecológica, já que servem de fonte de alimento

para a fauna (ENDRES JÚNIOR *et al.*, 2018), possuem alta especificidade em suas relações com polinizadores e com fungos micorrízicos (REITER *et al.*, 2016). Além disso, Orchidaceae é uma das mais diversas famílias de epífitos vasculares, relacionando-se, assim, com as árvores e com os demais componentes bióticos e abióticos do dossel florestal (BENZING, 1990).

A alta complexidade da biologia das orquídeas e a sua preferência por determinadas condições ambientais faz com que estas plantas sejam fortemente afetadas pelas perturbações ambientais, principalmente aquelas causadas pelas ações antrópicas (ADHIKARI, FISCHER; FISCHER, 2012; PARTHIBHAN, KUMAR; RAO, 2015). O desmatamento e a fragmentação florestal, a coleta e o comércio ilegal das orquídeas com diversas finalidades constituem impactos diretos sobre as suas populações naturais (SEATON *et al.*, 2013; GALE *et al.*, 2018). A aplicação de ferramentas integradas *in situ* e *ex situ*, como a propagação *in vitro* e a translocação de indivíduos para a natureza podem garantir a conservação das orquídeas (BRASIL, 1994; IUCN, 2013), sendo que estudos sobre a sua taxonomia, sua biologia e sua ecologia devem garantir o conhecimento necessário para o delineamento de estratégias efetivas (FAY, 2018). Estes estudos podem ter natureza prática, a partir de experimentos científicos (ENDRES JÚNIOR *et al.*, 2018), ou serem de natureza teórica, a partir da sistematização, análise e discussões de dados (REITER *et al.*, 2016; FAY, 2018).

O mapa conceitual, criado na década de 1970 por Joseph Novak, tem por objetivo a representação de relações significativas entre conceitos de determinada área do conhecimento. Assim, o mapa conceitual atua como uma ferramenta facilitadora de aprendizagem e geração de conhecimento, como por exemplo, a aprendizagem significativa (GOMES e MOREIRA, 2010). A aprendizagem significativa é um processo que permite o aprendizado de novos conceitos levando em consideração a estrutura cognitiva do indivíduo, a qual serve como uma âncora para estas novas informações, podendo assumir uma nova organização pela recombinação e a integração dos elementos pré-existentis (AUSUBEL, NOVAK; HANESIAN, 1980; LUZ, 2010).

A aprendizagem significativa é fortemente caracterizada pela aprendizagem por descoberta, que ocorre a partir de soluções do tipo “quebra-cabeça”, ou seja, ensaio e erro, pela produção intelectual e pela pesquisa científica (AUSUBEL, NOVAK; HANESIAN, 1980). Assim, os objetivos deste estudo foram (1) elaborar um mapa conceitual como atividade de aprendizagem da equipe de pesquisa especializada na conservação de orquídeas do Laboratório de Biotecnologia Vegetal da Universidade Feevale, RS, Brasil; e (2) analisar as informações nele contidas, a fim de compreender a hierarquização dos conceitos e as suas relações diretas e indiretas, visando determinar as relações estabelecidas pelas orquídeas, a sua importância na restauração ambiental e quais são as ações necessárias para que possamos conservar estas plantas e os aspectos ambientais a elas relacionados.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido como parte das atividades do projeto de pesquisa “Ferramentas para a conservação de plantas e plantas como ferramentas para o diagnóstico ambiental” do Laboratório de Biotecnologia Vegetal da Universidade Feevale, vinculado à graduação em Ciências Biológicas e ao Programa de Pós-graduação em Qualidade Ambiental. As ações que culminaram no presente estudo consistiram em investigações conceituais e em aulas expositivas sobre o táxon Orchidaceae, em atividades laboratoriais relacionadas à conservação de *Cattleya intermedia* Graham, de *C. tigrina* A.Rich. e de *C. purpurata* (Lindl. & Paxton) Van den Berg. Os projetos dos dois alunos, bolsistas de iniciação científica, são: “Propagação simbiótica *in vitro* de *Cattleya tigrina* A.Rich. e de *Cattleya purpurata* (Lindl. & Paxton) Van den Berg com uso de *Tulasnella amonilioides* (Tulasnellaceae, Cantharellales, Basidiomycota)” e “Distribuição de *Cattleya tigrina* A.Rich. e de *Cattleya purpurata* (Lindl. &

Paxton) Van den Berg no Rio Grande do Sul, Brasil: análise de características ambientais relacionadas a estas espécies de orquídeas ameaçadas de extinção”.

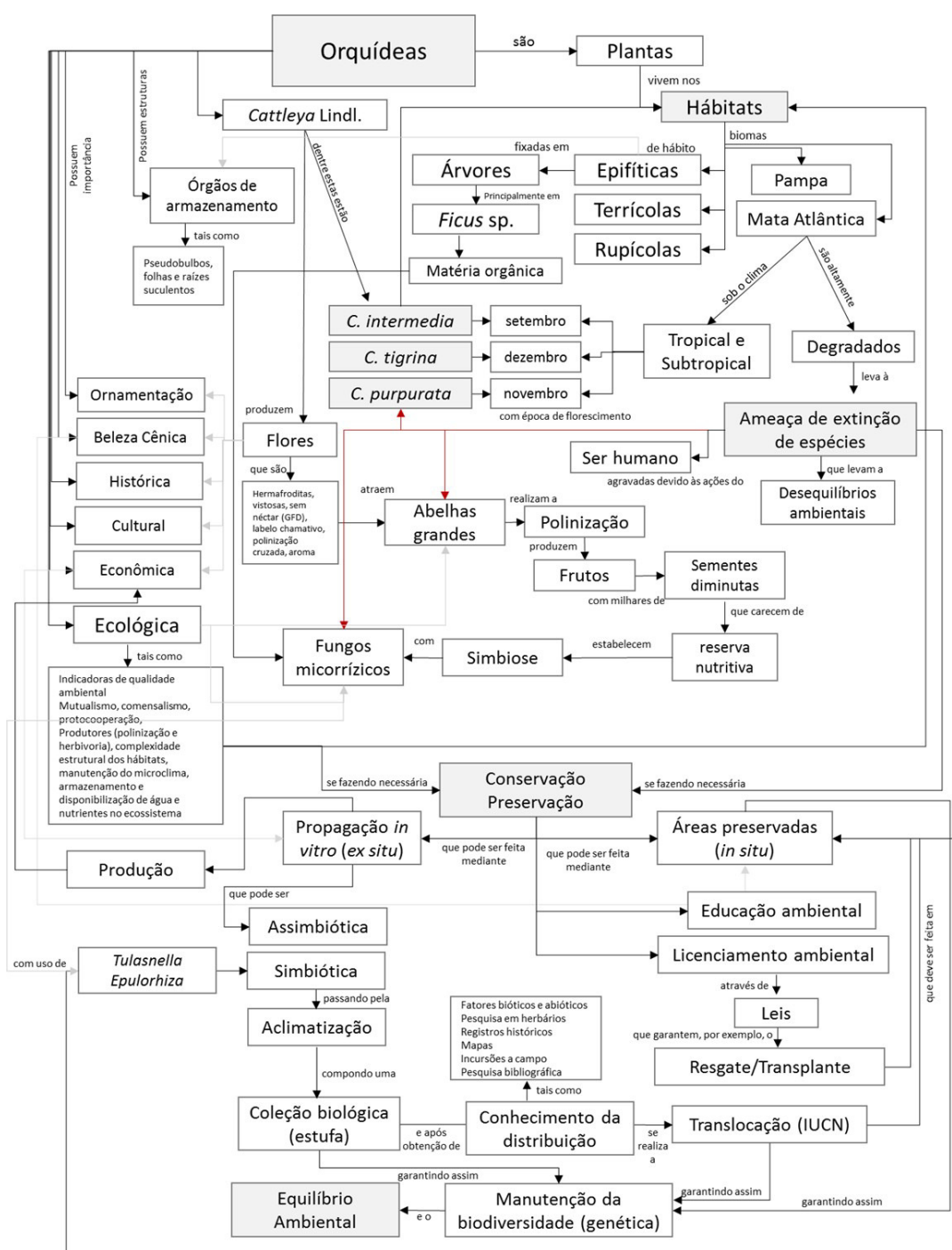
Tais atividades foram desenvolvidas pela equipe do laboratório: os bolsistas responsáveis pela execução do projeto, um pós-doutorando responsável pela orientação das atividades e pela professora coordenadora do projeto. A aplicação do mapa conceitual se deu de forma manual, quando os bolsistas de iniciação científica foram instigados a trazerem os conceitos vistos por eles durante as atividades supracitadas, a partir do tema geral “Orquídeas”, seguindo a pergunta focal: “Como conservar as orquídeas?”, levando em consideração seus projetos. Após, o mapa conceitual originado foi transferido para meio digital visando melhor organização das informações e permitindo a sua inserção em documentos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização do mapa conceitual para o estudo da conservação das orquídeas foi uma oportunidade de trazer as informações assimiladas pelos bolsistas durante as atividades desenvolvidas, de forma a organizar, revisar e esclarecer conceitos. Percebeu-se que, além dos conhecimentos adquiridos durante o período de vigência da bolsa (cerca de seis meses), os bolsistas trouxeram dados previamente conhecidos por eles, como por exemplo durante os demais componentes curriculares do curso de Ciências Biológicas, do qual são estudantes. Ademais, a atividade consitiu uma nova oportunidade de aprendizagem, a partir da interação entre os participantes, os quais foram intercalando o preenchimento do mapa conceitual enquanto explicavam a escolha dos conceitos aplicados e as relações que trariam ao exercício. Em relação a hierarquização dos conceitos, verificou-se que a *ameaça de extinção* (Figura 1) veio logo após o termo *degradação*, o qual estava relacionado aos termos *Mata Atlântica* e *Pampa*, os quais são considerados os biomas mais impactados do Brasil (IBGE; MMA, 2004; SOS MATA ATLÂNTICA, 2023), que por sua vez estavam relacionados ao conceito de *hábitats* nos quais estas plantas estão inseridas no RS. Ressaltamos que, apesar de algumas referências descreverem uma relação entre *C. tigrina* e *C. purpurata* com o bioma Mata Atlântica (MARTINELLI e MORAES, 2013), a distribuição destas espécies ainda não é completamente elucidado, e que nossos estudos iniciais baseados em dados históricos de herbários online e da literatura (secundários) e por expedições de campo (primários) apontam que estas podem ocorrer também no Pampa. Do conceito *ameaça de extinção* surge o termo *desequilíbrios ambientais*, uma vez que as orquídeas são relacionadas com diversos componentes ambientais, e que seu desaparecimento pode gerar efeitos em cascata sobre os ecossistemas nos quais habitam (CRUZANGÓN *et al.*, 2009).

Das *ameaças de extinção* das espécies de orquídeas do RS (Figura 1) surgiram as espécies de *Cattleya* Lindl.: *Cattleya intermedia*, *C. purpurata* e *C. tigrina*, que são as três espécies do gênero ameaçadas de extinção do estado (RIO GRANDE DO SUL, 2014); *abelhas grandes*, como menção aos insetos polinizadores destas espécies, já determinados a partir de estudos no RS (CABALLERO-VILLALOBOS *et al.*, 2017); e *fungos micorrízicos*, os quais são os responsáveis pela germinação das sementes sob condições naturais, através da simbiose (RASMUSSEN *et al.*, 2015). As relações das orquídeas gaúchas, mais especificamente das espécies de *Cattleya* supracitadas, com fungos micorrízicos ainda são pouco conhecidas, de forma que estudos ainda iniciais de nossa equipe permitiram determinar que *C. intermedia* estabelece simbiose com *Tulasnella*, da Ordem Cantharellales, família Tulasnellaceae (não publicado).

Figura 1: Mapa conceitual criado a partir da atividade.



O conceito *propagação in vitro* (Figura 1), relacionado no mapa conceitual gerado neste estudo com o termo *fungos micorrízicos*, se relaciona também com o termo *conservação/preservação*, diretamente ligado à *ameaça de extinção* das espécies. Tais relações se explicam pelo fato de que a propagação simbiótica *in vitro* compõe uma importante estratégia de conservação de orquídeas ameaçadas de extinção, uma vez que, a partir do seu desenvolvimento, são obtidas plantas que podem passar pela *aclimatização*, sendo então mantidas em *coleções biológicas*, e/ou *translocadas* à natureza, em *áreas preservadas*, restaurando populações naturais e habitats (STEWART *et al.*, 2003; WRIGHT *et al.*, 2009; AGGARWAL e ZETTLER, 2010). Entretanto, para que a propagação simbiótica seja desenvolvida de forma eficiente, é necessário que se conheçam as relações de especificidade

entre orquídea (neste caso, *C. intermedia*, *C. tigrina* e *C. purpurata*) e fungo (neste caso, *Tulasnella*), o que é um dos temas dos projetos desenvolvidos pela equipe de pesquisa do Laboratório de Biotecnologia Vegetal da Feevale. Além disso, para que as plantas obtidas sejam translocadas para *áreas preservadas*, se faz necessário o *conhecimento da distribuição* destas plantas, que envolve as suas preferências ambientais, garantindo o sucesso do estabelecimento das mesmas. Este também é um dos projetos desenvolvidos por nosso grupo de pesquisa.

Por fim, a integração destes termos no mapa conceitual (Figura 1) leva à *manutenção da biodiversidade* de orquídeas, especialmente tratando da variabilidade genética, e ao *equilíbrio ambiental* dos ecossistemas aos quais elas fazem parte.

Assim, a aplicação do mapa conceitual se faz de grande importância na temática deste estudo, uma vez que a biologia da conservação é, Segundo Primack e Rodrigues (2001), uma ciência multidisciplinar que busca entender os efeitos das atividades humanas sobre os diversos componentes ambientais e em diferentes níveis de, como as espécies, comunidades e ecossistemas. Além disso, a biologia da conservação visa desenvolver abordagens práticas para conter a perda da biodiversidade a partir de métodos *in situ* e *ex situ*, que são complementares e devem ocorrer em paralelo para garantir a sua eficiência (BRASIL, 1994).

#### 4 CONCLUSÃO

Podemos concluir que a aplicação do mapa conceitual se fez de grande importância para o entendimento dos termos acerca das orquídeas, e mais especificamente da pergunta focal “Como conservar as orquídeas?”. Além de esclarecermos o conhecimento previamente adquirido pelos bolsistas, o qual compunha sua estrutura cognitiva, tivemos a oportunidade de trazer novos termos, recombinação- os àqueles conceitos trazidos por eles, integrando-os e relacionando-os de forma mais complexa e multidisciplinar. Ou seja, a aplicação do mapa conceitual atendeu aos objetivos aos quais ele foi criado primordialmente, assim como ao processo de aprendizagem significativa, amplamente discutido por autores da área da educação. A aplicação, a análise do mapa conceitual e a hierarquização dos termos permitiu que entendêssemos qual a posição em que nossos objetos de pesquisa se encontram dentro dos processos que envolvem a conservação das orquídeas. Os estudos da equipe do Laboratório de Biotecnologia Vegetal sobre a conservação de orquídeas são bastante avançados. Estes têm como base experiências globais e recomendações sobre a conservação desta família de plantas (WRAITH *et al.*, 2020) e as experiências do próprio grupo de pesquisa, o qual tem percorrido as diversas etapas visando a conservação das orquídeas do RS, em especial as espécies de *Cattleya* citadas por nós. A continuidade e a aplicação destes conhecimentos serão de grande importância para a qualidade de vida na região em que estamos inseridos, contribuindo também para a qualidade de vida na Terra.

#### REFERÊNCIAS

- ADHIKARI, Y. P.; FISCHER, H. S.; FISCHER, A. Host tree utilization by epiphytic orchids in different land-use intensities in Kathmandu Valley, Nepal. **Plant Ecology**, v. 213, p. 1393-1412, 2012.
- AGGARWAL, S.; ZETTLER, L. W. Reintroduction of an endangered terrestrial orchid, *Dactylorhiza hatagirea* (D. Don) Soo, assisted by symbiotic seed germination-First report from the Indian subcontinent. **Nature and Science**, v. 8, n. 10, p. 139-145, 2010.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. Psicologia educacional. 2. ed. Rio de Janeiro: Melhoramento, 1980.

BENZING, D. H. Vascular epiphytes general biology and related biota. Cambridge University Press: Cambridge, UK, 1990.

BRASIL. 1994. Decreto nº 2, de 03 de fevereiro de 1994. Aprova o texto da convenção sobre diversidade biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na Cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992. Brasília, LexML - Diário Oficial da União, n. 25, seção 1.

CABALLERO-VILLALOBOS, L.; SILVA-ARIAS, G. A.; BUZATTO, C. R.; NERVO, M. H.; SINGER, R. B. Generalized food-deceptive pollination in four *Cattleya* (Orchidaceae: Laeliinae) species from Southern Brazil. **Flora**, v. 234, p. 195–206, 2017.

CRIBB, P. J.; KELL, S. P.; DIXON, K. W.; BARRET, R. L. Orchid conservation: a global perspective. In: DIXON, K. W.; KELL, S. P.; BARRETT, R. L. & CRIBB, P. J. (eds), **Orchid Conservation**. Natural History Publications: Kota Kinabalu, Sabah, 2003. p. 1–24.

CRUZ, D. T.; BORBA, E. L.; VAN DEN BERG, C. O gênero *Cattleya* Lindl. (Orchidaceae) no Estado da Bahia. **Sitientibus, Série Ciências Biológicas**, v. 3, p. 26-34, 2003.

CRUZANGÓN, A.; BAENA, M. L.; GREENBERG, R. The contribution of epiphytes to the abundance and species richness of canopy insects in a Mexican coffee plantation. *Journal of Tropical Ecology*, v. 25, p. 453–463, 2009.

DRESSLER, R. L. **The Orchids: Natural History and Classification**. Harvard University Press: London, 1981.

DRESSLER, R. L. **Field guide to the orchids of Costa Rica and Panama**. Cornell University Press: Ithaca, NY, US, 1993.

ENDRES JÚNIOR, D.; SASAMORI, M. H.; SCHMITT, J. L.; DROSTE, A. Survival and development of reintroduced *Cattleya intermedia* plants related to abiotic factors and herbivory at the edge and in the interior of a forest fragment in South Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 32, n. 4, p. 555–556, 2018.

FAY, M. F. Orchid conservation: how can we meet the challenges in the twenty-first century?. **Botanical Studies**, v. 59, n. 1, p. 1-6, 2018.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Disponível em:  
<<https://www.sosma.org.br/conheca/mata-atlantica/>>. Acesso em: 04 de janeiro de 2023.

GALE, S. W.; FISCHER, G. A.; CRIBB, P. J.; FAY, M. F. Orchid conservation: bridging the gap between science and practice. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 186, p. 425-434, 2018.

GARAY, L. A. On the origin of the Orchidaceae. **Botanical Museum Leaflets**, v. 19, p. 57–95, 1960.

GOMES, R. C. B. A.; MOREIRA, A. L. O. R. O uso de mapas conceituais em temas de ecologia. In: **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. Paraná: Secretaria

de Educação do Estado de Paraná, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, MMA – Ministério do Meio Ambiente. (2004). *Biomassas do Rio Grande do Sul*. Disponível em: <[www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/biomassas](http://www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/biomassas)>. Acesso em: 06 de janeiro de 2023.

International Union for Conservation of Nature, Species Survival Commission IUCN/SSC 2013. *Guidelines for reintroductions and other conservation translocations*, version 1.0. IUCN Species Survival Commission, Gland, 2013. pp. 57. Disponível em: <<https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2013-009.pdf>> Acesso em: 01 de agosto de 2022.

LUZ, S. V. Aprendizagem significativa de função do 1º Grau: uma investigação por meio de modelagem matemática e dos mapas conceituais. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação para as Ciências e Ensino de Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. 2013. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <Available at <http://dspace.jbrj.gov.br/jspui/handle/doc/26>>. Acesso em: 05 de janeiro de 2023.

PARTHIBHAN, S.; KUMAR, T.; RAO, M. V. Phenology and reintroduction strategies for *Dendrobium aqueum* Lindley – An endemic, near threatened orchid. **Journal for Nature Conservation**, v. 24, p. 68-71, 2015.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia de conservação**. Londrina: Vida, 2001.

MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. **Novas estratégias de ensino aprendizagem: os mapas conceituais e o vê epistemológico**. Lisboa: Plátano Edições Moraes, 1993.

RASMUSSEN, H. N.; DIXON, K. W.; JERSÁKOVÁ, J.; TĚŠITELOVÁ, T. Germination and seedling establishment in orchids: a complex of requirements. **Annals of Botany**, v. 116, n. 3, p. 391–402, 2015.

REITER, N.; WHITFIELD, J.; POLLARD, G. et al. Orchid re-introductions: an evaluation of success and ecological considerations using key comparative studies from Australia. **Plant Ecology**, v. 217, p. 81–95, 2016.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 52.109, de 01 de dezembro de 2014. Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. *Lex-Diário Oficial do Rio Grande do Sul*, ano LXXII, nº 233, 2-11, 2014. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2052.109.pdf>>. Acesso em: 28 de dezembro de 2022.

SEATON, P.; KENDON, J. P.; PRITCHARD, H. W.; PUSPITANINGTYAS, D. M.; MARKS, T. R. Orchid conservation: the next years. **Lankesteriana**, v. 13, n. 1-2, p. 93-101, 2013.

STEWART, S. L.; ZETTLER, L. W.; MINSO, G.; BROWN, P. M. Symbiotic Germination and Reintroduction of *Spiranthes brevilabris* Lindley, an Endangered Orchid Native to Florida. **Selbyana**, v. 24, n. 1, p. 64-70, 2003.

WRIGHT, M.; CROSS, R.; DIXON, K.; HUYNH, T.; LAWRIE, A.; NESBITT, L.; PRITCHARD, A. et al. Propagation and reintroduction of *Caladenia*. **Australian Journal of Botany**, v. 57, n. 4, p. 373-387, 2009.

WRAITH, J.; NORMAN, P.; PICKERING, C. Orchid conservation and research: An analysis of gaps and priorities for globally Red Listed species. **Ambio**, n. 49, p. 1601–1611, 2020.