

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE EPIFÍTAS SOBRE UM FORÓFITO EXÓTICO E OUTRO NATIVO NA BORDA DE UMA TRILHA NO JARDIM BOTÂNICO DE LAJEADO, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Ana Hilda Carvalho de Souza¹, Alexandrina Maria de Andrade Lima²,
José Rafael Wanderley Benício³, Leandro Pereira da Silva⁴, Luana Kerber⁵,
Luciana Pinto de Azevedo Fritsch⁶, Marla Regina Pavoni Gallina⁷, Claudete Rempel⁸,
Eduardo Périco⁸, Noeli Juarez Ferla⁸

Resumo: Epífitas são plantas que vivem sobre outra árvore utilizando-a como suporte, sem lhe causar nenhum dano. Este estudo visou a avaliar dois forófitos arbóreos, sendo um exótico (*Eucaliptus* sp.) conhecida como eucalipto, e outro nativo (*Cabralea canjerana* (Vell) Mart) popularmente conhecida como canjerana, localizadas na borda de uma trilha antrópica, no interior do Jardim Botânico de Lajeado-RS. Como metodologia foi traçado um transecto vertical no tronco dos forófitos, no eucalipto, demarcaram-se cinco pontos, com intervalos de um metro. Na canjerana, quatro pontos abaixo e quatro pontos acima de dois metros de sua base. Para a quantificação da vegetação foi utilizado um quadrante de 250 cm² e para análise de temperatura e umidade relativa do ar um termo higrômetro. A distribuição vertical da vegetação foi analisada nas quatro faces do tronco dos forófitos, leste/oeste, norte/sul. Comparando-se os dados apresentados averiguou-se que quanto menor a umidade relativa do ar, menor a incidência de epífitas junto aos forófitos tanto exótico quanto nativo. Ainda, constatou-se que quanto maior a temperatura, maior a quantidade de indivíduos encontrados no exótico. Enquanto no nativo, o maior impacto ao desenvolvimento de epífitas vasculares, foi decorrente dos fatores abióticos como luz e temperatura, diretamente ligados à trilha.

Palavras-chave: Distribuição. Fatores abióticos. Forófito. Mata nativa. Vegetação.

1 INTRODUÇÃO

Estimativas apontam que existam 264 mil a 279 mil espécies de plantas conhecidas no mundo, documentadas em coleções biológicas. O Brasil destaca-se no *ranking* mundial de países megadiversos (SHEPHERD, 2002). Abriga cerca de 14% da diversidade de plantas do mundo

1 Mestre em Economia e Doutoranda em Ambiente e Desenvolvimento, Univates. anahildarr@hotmail.com

2 Bacharel em Turismo, Especialista em Administração Hoteleira e Mestranda em Ambiente e Desenvolvimento, Univates. alexaturismo@gmail.com

3 Bacharel em Ciências Biológicas. jose.benício@universo.univates.br

4 Bacharel em Administração, Especialista em Licitação e Contratos, Mestrando em Ambiente e Desenvolvimento, Univates. leandro.rr@hotmail.com

5 Mestranda em Ambiente e Desenvolvimento, Univates. qutiuk@hotmail.com

6 Fonoaudióloga, Especialista em Audiologia. lufritsch@hotmail.com

7 Especialista em Docência para Cursos Técnicos da área da Saúde e Saúde da Família. qutiuk@hotmail.com

8 Professor(a) do curso de Mestrado e Doutorado em Ambiente e Desenvolvimento, Univates. crempel@univates.br, edperico@univates.br, njferla@univates.br

(LEWINSOHN; PRADO, 2002). Da flora de espécies vasculares, 10% são epífitas, representando aproximadamente 25.000 espécies (KRESS, 1986).

Plantas epífitas são nutricionalmente independentes de seus hospedeiros, utilizando-os como suporte, além disso, esta associação proporciona melhor acesso à iluminação dentro da floresta, proteção contra os predadores e a melhoria da disseminação de sementes (COXSON; NADKARNI, 1995; LEME; MARIGO, 1993). As espécies de epífitas encontram-se distribuídas em diferentes estratos verticais e horizontais, variando em riqueza e abundância (FISCHER; ARAUJO, 1995).

Outro fator a ser pautado é a localização, já que Helbsing et al. (2000) esclarecem que na copa das árvores, onde ocorre maior variação climática, as epífitas podem sofrer em períodos com pouca quantidade de água, como na estiagem prolongada. Para Hietz (1997), a distribuição de epífitas em árvores ocorre em função da reprodução, do movimento dos diásporos e da fixação ao substrato, germinação, crescimento, sobrevivência das espécies e também à estabilidade do substrato. Ela pode variar em dois sentidos: horizontalmente, ou seja, ao longo de diferentes formações vegetais e entre os diferentes forófitos que as compõem, e verticalmente, fixando-se desde a base da árvore hospedeira até o topo da mesma (STEEGE; CORNELISSEN, 1989). Em relação à distribuição horizontal, dentre outros fatores, a estrutura da floresta e as espécies de forófitos que a compõem, afetam fortemente a vegetação epifítica.

As diferentes formas e tamanhos das árvores geralmente refletem nas condições ambientais a que estão sujeitas. Fatores físicos como a inclinação do ramo, seu diâmetro, a rugosidade da casca (BENZING, 1990), assim como a quantidade de matéria orgânica disponível em ramos maiores (INGRAM; NADKARNI, 1993) influenciam a distribuição das epífitas vasculares. A matéria orgânica além de nutrir, também exerce o papel de retenção de água, o que como já vimos, pode limitar a sobrevivência dos hospedeiros, neste caso as epífitas (BENZING, 1990). Os substratos característicos, providos por cada espécie, promovem certa "especificidade" no convívio forófito-hospedeiros (STEEGE; CORNELISSEN, 1989). Um forófito supre seus epífitos com a base física. A estrutura arbórea determina a qualidade e quantidade de espaço potencial para epífitos (RUDOLPH et al., 1998).

Desta forma, o forófito representa um hábitat arranjado verticalmente, onde gradientes como de luz e umidade podem ser os principais fatores que determinam as condições de crescimento dos epífitos (TER STEEGE; CORNELISSEN, 1989; NIEDER et al., 1999). A distribuição vertical dos epífitos vasculares se faz diferenciada por todas as características já citadas e deve depender, sobretudo, da estatura e das características do forófito (ZOTZ, 2007).

Para Suhogusoff (2006) os estudos fitossociológicos e florísticos das espécies arbóreas podem indicar o grau de degradação e/ou recuperação de um ecossistema. A relação epífita-forófito é importante aliada na averiguação dos estádios de conservação da floresta, bem como da ação antrópica exercida sobre ela. A sua distribuição é diretamente proporcional a quantidade de umidade e intensidade de umidade, fixação e germinação das sementes, além da sobrevivência das plântulas (BONNET, 2001). As adaptações reprodutivas dos epífitos também se refletem na estrutura vertical. Comumente espécies que ocupam as partes mais altas da copa têm dispersão anemocórica enquanto espécies que ficam mais abaixo do dossel são zoocóricas (KELLY, 1985 apud NIEDER, 1999).

Contudo, Santos et al. (s.d.), abordam alguns estudos que têm mostrado efeito sobre o componente das epífitas. Essas pesquisas apontam outros gradientes, como aqueles proporcionados por incursões antrópicas como efeitos de bordas, que alteram, inclusive, um ecossistema. As trilhas por ações antrópicas, abertas no interior das florestas, podem causar modificações de ocorrências de epífitas nos ambientes. Santos et al. (s. d), observam que esses efeitos são sensíveis aos impactos causados pelo uso e modificações no ecossistema, em efeitos como sendo diretos, e, principalmente,

indiretos, tais como mudança na composição das espécies, estrutura da comunidade, perda do microclima, compactação e aceleração da erosão do solo, além de distúrbios da fauna.

Assim, para efeito da análise dessas variações, foram analisados dois forófitos de espécime arbórea, sendo uma exótica (*Eucalyptus* sp.) conhecida como eucalipto, e outro nativo (*Cabralea Canjerana* (Vell) Mart)) popularmente conhecida como canjerana, localizadas na borda de uma trilha antrópica, no interior do Jardim Botânico de Lajeado, RS.

O eucalipto é uma espécie exótica e devido à sua capacidade de adaptação aos mais variados ambientes são os cultivares mais plantados no mundo (FREITAS et al., 2002). Hasse (2006) apresenta-o como sendo uma planta do gênero das mirtáceas, nativa da Austrália, na Oceania e cultivada em diversos países; da mesma família da goiabeira, jabuticabeira, pitangueira. No Brasil adaptou-se muito bem, ocupando área maior que qualquer outra árvore nativa ou exótica, inicialmente sendo usada como combustível das locomotivas ferroviárias. Mesmo em solos pobres para outros cultivos cresce com rapidez, elevando-se a mais de 30 metros de altura, podendo chegar a 60 metros de altura (LORENZI; MATOS, 2002).

A canjerana é nativa da região Neotropical em especial na Mata Atlântica (LORENZI, 1996). Rocha et al. (2007), observam que pode ser encontrada em vários estados do Brasil, ainda na Costa Rica, Guiana, Peru, Bolívia, Argentina e Paraguai. Os autores abordam que sua madeira é considerada uma das mais valiosas do Sul do Brasil, comumente empregada em construções civis, dormentes, marcenaria, confecção de caixas, embalagens, carpintaria e obras de escultura. Além do uso da madeira, a espécie é de grande importância na composição de reflorestamentos heterogêneos ou restauração de áreas de preservação permanente (ROCHA et al., 2007). É uma espécie arbórea que pode atingir a altura de 30 m, com tronco de 70 a 120 cm de diâmetro.

O presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento da distribuição espacial das epífitas vasculares nos forófitos, localizados na borda de uma trilha no interior do fragmento de Floresta Estacional Decidual em sua estratificação vertical, horizontal e orientação leste e oeste na reserva florestal do Jardim Botânico de Lajeado, RS, Brasil, verificando ocorrência, abundância, frequência e distribuição vertical das epífitas nesses forófitos.

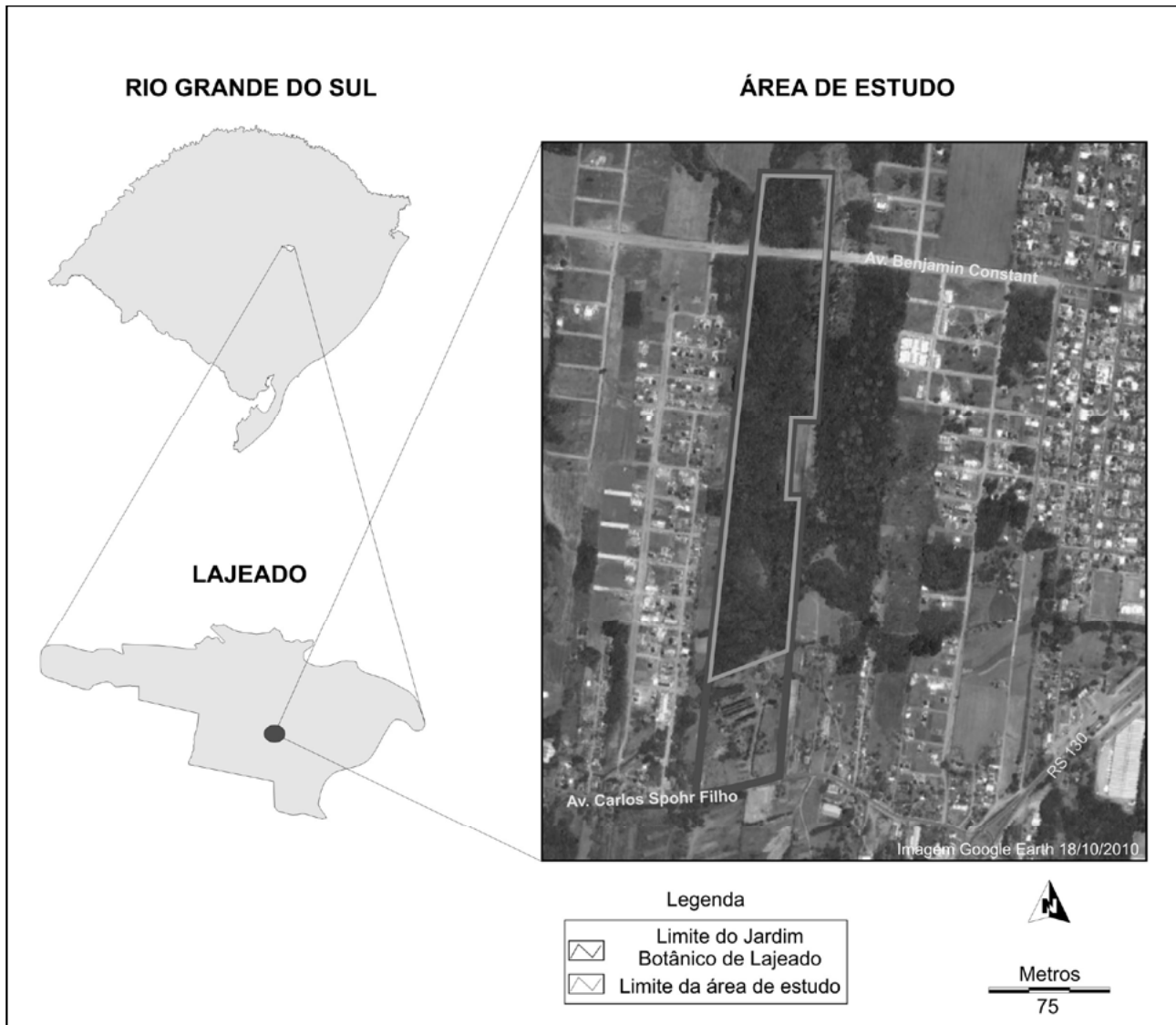
2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Local de estudo

O estudo teve como cenário de pesquisa o Jardim Botânico de Lajeado (JBL) situado a 29°27'26"S e 52°58'10"W, localizado no bairro Moinhos D' Água, município de Lajeado-RS, na região Fisiográfica da Depressão Central (FIGURA 1). Sua vegetação pertence à formação Fitoecológica da Floresta Estacional Decidual (TEIXEIRA; NETO, 1986), sendo um sistema do Bioma Mata Atlântica (IBGE, 2004).

Apresenta uma parte de sua área coberta por mata nativa em estágio secundário avançado de regeneração, e também porções com vegetação nos estádios iniciais e médio de regeneração. Apesar de ser uma área de proteção ambiental, a redução da cobertura vegetal no seu entorno, em consequência do avanço imobiliário no município, tem transformado a área de floresta do JBL num fragmento florestal isolado de outras formações florestais (HEBERLE; FREITAS; JASPER, 2012).

Figura 1 - Limites da área de estudo e sua localização no Rio Grande do Sul e no município de Lajeado



2.2 Coleta dos dados

Verificou-se que a trilha fica a leste dos dois forófitos; portanto, ambos se encontram no mesmo lado da trilha, próximos um do outro. Utilizou-se uma trena para fazer as marcações a cada quatro metros, tendo como ponto inicial o solo e final a marca de quatro metros de altura no eucalipto e dois metros de altura na canjerana. Nos estratos demarcados, foram colhidos os dados de umidade e temperatura com auxílio de um Termo-higrômetro, obedecendo ao tempo de estabilização de cinco minutos para cada amostragem.

Para quantificar o percentual de ocorrência de epífitas no eucalipto foram feitas parcelas quadradas verticalmente, utilizando um quadrante de 250 cm² (FIGURA 2), realizando-se uma amostragem para cada parcela. Já na canjerana, que possui o caule mais fino, foram usados apenas 100 cm², ou seja, a ocorrência em 10 quadrantes (FIGURA 3).

Figura 2 - Parcelas no eucalipto



Fonte: Do autor.

Figura 3 - Parcelas na canjerana

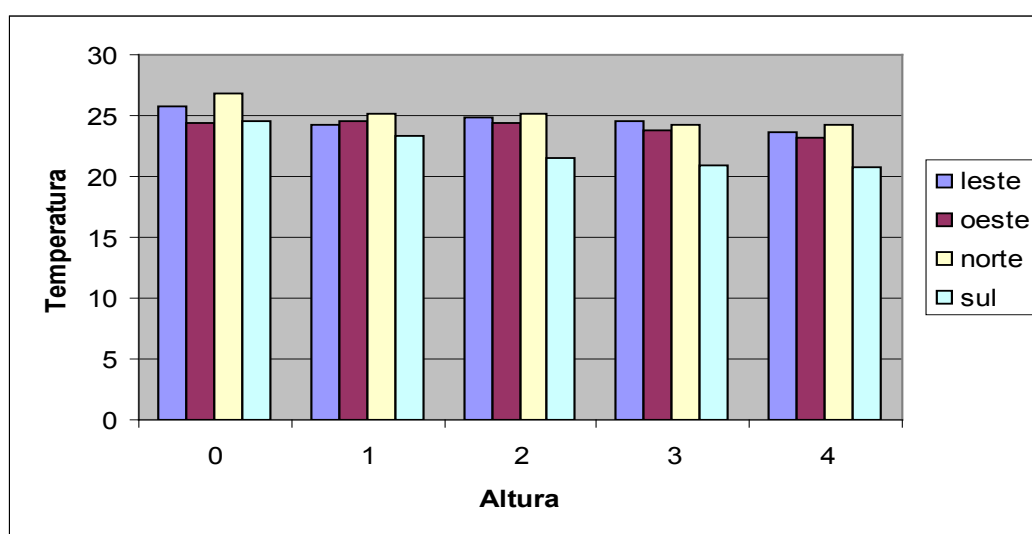


Fonte: Do autor.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se perceber que na base tanto do forófito exótico quanto do forófito nativo, a temperatura é maior em relação aos demais pontos de coleta (GRÁFICO 1). Esta variável mostra-se importante no desenvolvimento de comunidades epifíticas já que segundo Vieira (2009) estas espécies ocorrem em microescala ao longo do forófito, o que pode estar associado dentre outros aspectos, a fatores microclimáticos. Variações de temperatura como calor e frio, são estados termodinâmicos que influenciam diretamente pela variação da energia cinética das moléculas e, portanto, dependendo da intensidade e da duração, impedem as atividades metabólicas, o crescimento e a viabilidade da planta (LARCHER, 2000).

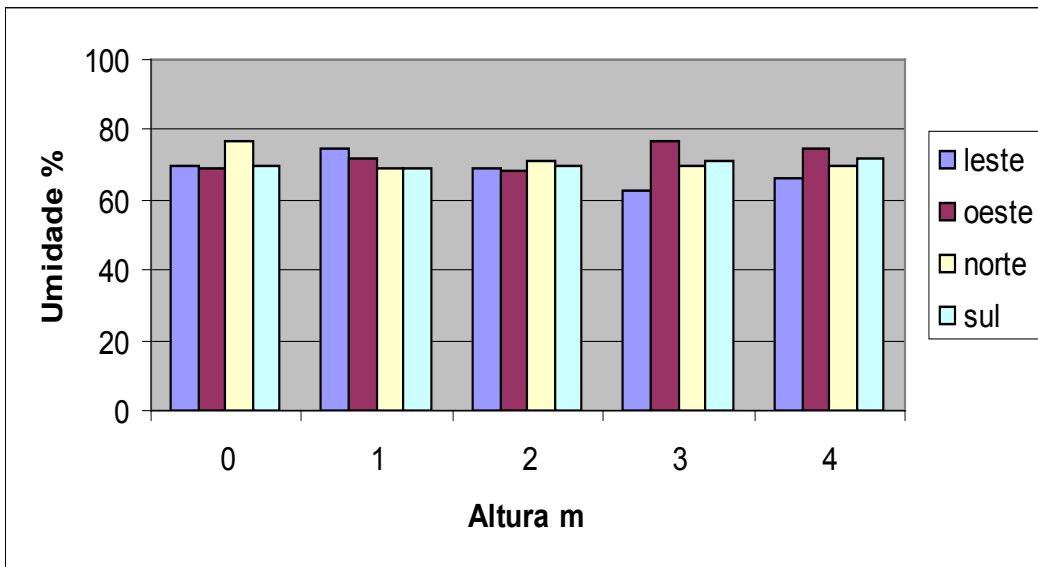
Gráfico 1- Registros de temperatura x altura nos pontos cardeais do forófito exótico.



Também foi possível verificar que a partir do ponto zero para o ponto quatro, ou seja, da base para o topo do forófito exótico, em Sul e Oeste a umidade aumentou sensivelmente apresentando uma variação total de 3% (GRÁFICO 2). Essa variação climática, também foi observada ao longo do forófito nativo. Desta forma, essa pequena variação pode ser relacionada com parcial preservação da mata nativa nos pontos pesquisados, recebendo menos luminosidade e influência dos ventos.

Em Norte e Leste, no forófito exótico, o resultado foi contrário, a umidade diminuiu gradativamente a cada parcela vertical, podendo-se associar a fragmentação da mata nativa devido a trilha presente no local, recebendo assim maior luminosidade e aeração nesta porção. A luz e a umidade são fatores de grande importância na abundância e distribuição de espécies (BREIER, 1999).

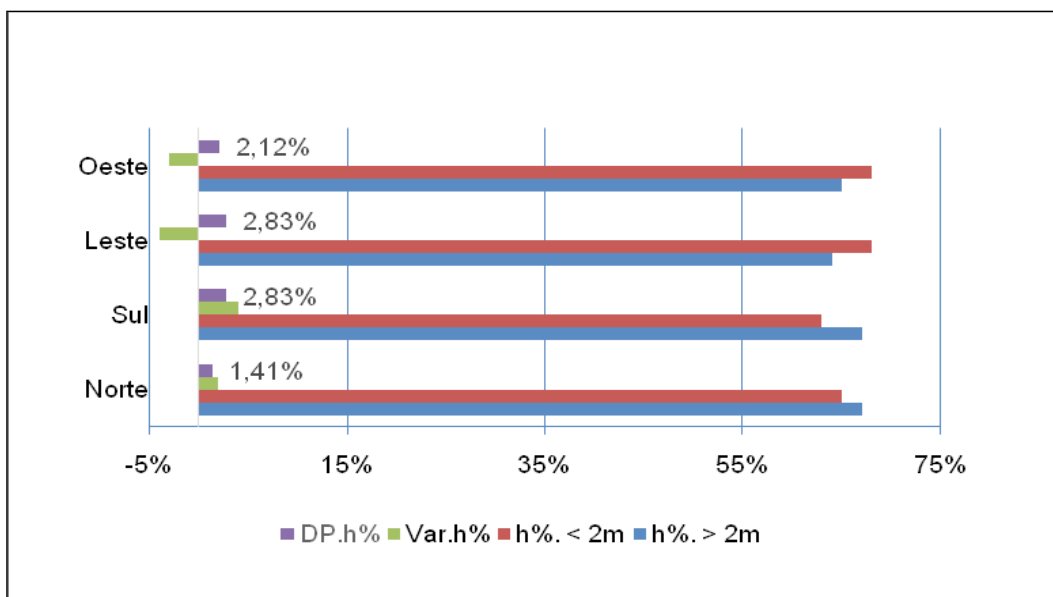
Gráfico 2 – Dados da umidade/altura nos pontos cardeais no eucalipto



No forófito nativo, essa mesma variação de umidade aumentou sensivelmente em 1% ao Sul e em 2% ao Norte. O que pode ser explicado pelo fato desses lados estarem recobertos por uma composição de vegetação mais baixa, com galhos que se estendem ao longo do caule.

Com relação à variação de umidade, no Leste, houve uma diminuição de 3% e 1% ao Oeste, à medida que se estendia ao longo do solo para os ramos (GRÁFICO 3). A face Oeste encontra-se voltada para uma vegetação com características físicas similares ao forófito nativo, e demais diversidades e riquezas dessa mata nativa em diversos estádios de regeneração (HEBERLE et al., 2012). Essa maior variação de fatores climáticos na face Leste, explica-se por uma maior incidência de luminosidade decorrente da trilha.

Gráfico 3 - Registros de temperatura x altura nos pontos cardeais da canjerana



Em relação à ocorrência e distribuição das epífitas, no forófito exótico, observou-se que há uma maior abundância no ponto zero em todos os pontos cardeais observados no forófito. A mesma abundância ocorreu no nativo, nos pontos abaixo de dois metros, ocorrendo, inclusive a presença de uma pteridófito. Nos pontos acima de 1m marcados no exótico, a maior ocorrência foi a Norte. Outro fator importante observado foi que, em todas as parcelas realizadas de zero a quatro metros, houve dominância de epífitas avasculares, predominantemente briófitas.

No forófito de substrato nativo, na coleta acima dos dois metros, houve uma diminuição de ocorrência das epífitas, sensivelmente observada no ponto Norte. Contudo, no Leste, houve total ausência de ocorrências nas parcelas do quadrante, ao longo da análise inferior e superior dos dois metros. Esse fato pode está associado ao impacto causado pela trilha, que influencia de forma negativa nos fatores que determinam condições para a existência de comunidades epifíticas vasculares. Neste sentido, a influência favorável para uma comunidade epifítica, se apresenta relacionada ao lado Oeste, uma vez que, este, se volta diretamente para a composição e diversidade da floresta Estacional Decidual, que se apresenta como um ecossistema equilibrado.

Acima dos quatro metros, no forófito de substrato exótico, foi registrada a ocorrência de criptogramas vasculares, predominantemente Monilófitas, dos gêneros *Microgramma*, *Pleopeltis sp.* e *Polypodium sp.* A identificação quanto ao nível específico não foi possível devido a ocorrência dos mesmos em porções inalcançadas no forófito.

Comparativamente os dados apresentados no forófito exótico mostram que: quanto menor for a umidade, menor a incidência de epífitas junto ao forófito. Laube e Zotz (2007), concluem que o estresse hídrico é um dos maiores bloqueios de sobrevivência de espécies acima do solo. Observamos também que quanto maior a temperatura, maior é a quantidade de indivíduos encontrados, índice esse encontrado junto ao solo.

Na nativa, verificaram-se pequenas variações na umidade e na temperatura, em relação à exótica, onde a influência desses fatores se apresentaram muito sensíveis nas ocorrências dos pontos observados. Contudo, verificou-se que a existência da trilha ocasionou um maior impacto com a total ausência de ocorrências de epífitas no lado Leste que se volta totalmente para a borda da trilha.

Em meio às florestas, existem muitos fatores que podem induzir a distribuição espacial das epífitas, os fatores abióticos se mostraram de suma importância para o exótico, entretanto, no nativo, o maior impacto foi causado pela trilha na floresta. Assim, a comunidade epifítica é considerada o indicador biológico de distúrbios florestais e do estado de conservação das florestas (BORGO; SILVA, 2003).

Portanto, pode-se inferir que espécies exóticas quando de forma isolada ou consorciada com a mata nativa, pode interagir de forma harmônica servindo de suporte para espécies de epífitas, mesmo sofrendo com os fatores antrópicos como, por exemplo, a fragmentação como as mudanças na parte física de ambientes nativos.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se com o presente estudo sobre a distribuição espacial das epífitas vasculares nos forófitos observados, eucalipto e canjerana, inseridos no interior do fragmento de Floresta Estacional Decidual em sua estratificação vertical, apresentaram maior ocorrência de criptogramas avasculares, briófitas.

Predominantemente na porção basal dos forófitos de substrato exótico e nativo, houve uma maior ocorrência na porção Norte. Foi verificada ainda a presença considerável nas porções Oeste e Sul. A maior alteração de incidência foi verificada na porção Leste, tanto para a espécie nativa, quanto para a exótica, onde a ocorrência foi distribuída esporadicamente no forófito exótico, e não

ocorrendo incidência no nativo. Fato verificado pelas modificações nas condições microclimáticas de parte do fragmento florestal, impactada pela trilha presente na mata.

REFERÊNCIAS

BENZING, D. H. **Vascular epiphytes**. Cambridge University Press, Cambridge. 1990. 354 p.

BONNET, A. **Diversidade e distribuição espacial de bromélias epifíticas em quatro estádios sucessionais da floresta ombrófila densa - Ilha de Santa Catarina**. Dissertação de Mestrado em Biologia Vegetal. Universidade Federal de Santa Catarina, SC. 2001.

BORGOM, M.; SILVA S.M. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 3, p. 391-401. 2003.

BREIER, T.B. **Distribuição espacial de epífitos vasculares sobre um jequitibá rosa na Serra do Teimoso, Bahia**, 1999. Disponível em: <<http://www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/relatorios/nr313-c3.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2013.

COXSON, D.S.; NADKARNI, N. M. Ecological roles of epiphytes in nutrient cycles of forest ecosystem. In: LOWMAN, M.D.; NADKARNI, N. M. **Forest canopies**. San Diego: Academic Press. 1995.

FISCHER, E.A. E ARAUJO, A.C. Spatial organization of bromeliad community in the Atlantic rain Forest, south-eastern Brasil. **J. Trop. Ecol** 11: 559-567. 1995.

FREITAS, F. A., et al. Similaridade e abundância de Hymenoptera inimigos naturais em plantio de eucalipto e em área de vegetação nativa. **Flor Amb** 9, p. 145-152. 2002.

HASSE, G. **Eucalipto: histórias de um imigrante vegetal**. Porto Alegre: JA Editores, 2006. 127 p.

HEBERLE, W.; FREITAS, E. M.; JASPER, A. **A família Orchidaceae no Jardim Botânico de Lajeado**, Rio Grande do Sul, Brasil, UNIVATES, 2012.

HELBSING, S. RIEDERER.; ZOTZ, G. Cuticles of vascular Epiphytes: Efficient Barriers for Water Loss After Stomatal Closure? **Annals of Botany** 86: 765-769. 2000.

HIETZ, P. Population dynamics of epiphytes in a Mexican humid montane forest. **Journal of Ecology** 85: 767-775. 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOLOGIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2004. **Mapa de Biomas do Brasil**. Rio de Janeiro. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/mapas>. Acesso em: 20 maio 2013.

INGRAM, S.W.; NADKARNI, N. M. Composition and distribution of epiphytic organic matter in a neotropical cloud forest, Costa Rica. **Biotropica** 25:370-383. 1993.

KRESS, W.J. The systematic distribution of vascular epiphytes: na update. **Selbyana** 9: 2-22, 1986.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: Rima. 531 pp. 2000.

LAUBE, S.; ZOTZ, G. Which abiotic factors limit vegetative growth in a vascular epiphyte? **Functional Ecology** 17:598-604. 2003.

LEME, E. M.; MARIGO, L. C. **Bromélias na Natureza**. Rio de Janeiro: Marigo Comunicação Visual, 1993.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO P. I. **Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento**. Editora Contexto, São Paulo. 2002.

LORENZI H, MATOS F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil**. Nova Odessa, Instituto Plantarum; 2002. p. 196-7.

MELO, O.T. et al. **Genética da Conservação de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. em fragmentos florestais da Mata Atlântica**. UFG sd. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/conpeex/mestrado/trabalhos-mestrado/mestrado-arthur-tavares.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2013.

NIEDER, J.; ENGWALD, S.; BARTHLOTT, W. 1999. Patterns of neotropical epiphyte diversity. **Selbyana** 20(1): 66-75.

RUDOLPH D. et al. Distributional patterns of epiphytes in the canopy and phorophyte characteristics in a western andean rain forest in Ecuador. **Selbyana** 19(1): 27-33. 1998.

SANTOS et al. **Trilhas podem influenciar a composição florística e a diversidade de epífitas na Floresta Atlântica?**. Disponível em: <www.ibot.sp.gov.br/publicacoes/hoehnea/vol37/37_4/t5.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2013.

SHEPHERD, G. Conhecimento de diversidade de plantas terrestres do Brasil. *In*: LEWINSOHN, T.M.; P.I. PRADO. **Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento**. Editora Contexto, São Paulo. 2002.

SUHOGUSOFF, V. Georgevich. **Epífitas vasculares do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), Ubatuba, SP, Brasil**: composição florística, fitossociologia e aspectos de ecofisiologia. Diss. Tese de Doutorado, Instituto de Botânica, São Paulo, 2006.

TEIXEIRA, M. B.; NETO, A. B. Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos, estudo fitogeográfico. *In*: **Levantamento de recursos naturais**. Folha SH. 22. 1986.

TER STEEGE, H.; CORNELISSEN, J.H.C. Distribution and Ecology of Vascular Epiphytes in Lowland Rain Forest of Guyana. **Biotropica** 21(4): 331-339. 1989.

VIEIRA, P. R. **Distribuição espacial de epífitos vasculares em uma formação savanóide de *Butia capitata* (Arecaceae) no sul do Brasil**, UFRGS, 2009.

ZOTZ, G. How fast does an epiphyte grow? **Selbyana** 16(2): 150-154. 2007.