

Israel L. Cunha Neto



Doutorando em Botânica na Universidade de São Paulo (IB-USP), atua na área de Anatomia Vegetal com ênfase na diversidade e evolução do sistema vascular caulinar em plantas vasculares. Atualmente realiza estudos com a família Nyctaginaceae, simbolizada pela “primavera”, espécies do gênero *Bougainvillea*.

Em Anatomia Vegetal, muitos dos resultados são apresentados através das fotomicrografias. Veja um exemplo em anexo. [fotomicrografia_israel_l._cunha_netto.pdf](#)

<http://lattes.cnpq.br/4464035824316701>

https://www.researchgate.net/profile/Israel_Cunha_Neto2

Exercícios

[script_exercicio_1-3.r](#)

[exercicios_4_israel_l._cunha_netto.r](#)

[5.1_editando_alguns_parametros_graficos_israel.r](#)

[7.2_o_modelo_mais_simples_possivel.r](#)

[exercicios_regressao_multipla.r](#)

[exercicios_8._reamostragem_e_simulacao.r](#)

[exercicio_9.r](#)

Trabalho Final: Criando Uma Função

PLANO A: Prospectando o dimorfismo de vasos

Contextualização

Em Anatomia Vegetal, o dimorfismo de vasos é uma característica da madeira (xilema secundário) e pode ser definida como a coocorrência de elementos de vaso de pequeno e de grande calibre (diâmetro) em uma mesma amostra (Carlquist, 1985). Essa característica é encontrada especialmente em caules de lianas (ou trepadeiras) que podem ter vasos variando de $<10 \mu\text{m}$ à $>500 \mu\text{m}$ - enquanto plantas autossuportantes (e.g., arbustos e árvores) comumente não apresentam dimorfismo e possuem uma menor variância nos diâmetros de vasos, exceto para espécies com anel poroso. Na literatura, diferentes estratégias têm sido utilizadas para tentar expressar o dimorfismo de vasos de forma matemática. As metodologias utilizadas até o presente podem ser classificadas da

seguinte forma: a) divisão arbitrária em classes de diâmetros, usualmente uma de $0 < 50 \mu\text{m}$ e a outra de $> 50 \mu\text{m}$ (Pace & Angyalossy, 2013; Gerolamo & Angyalossy, 2017); b) separação em uma ou duas classes de diâmetro dado se as distribuições de frequência são (aparentemente) uni- ou bimodais (Pelissari et al., 2018); c) caracterização da amplitude de diâmetro de vasos expresso pela razão do diâmetro máximo pelo diâmetro mínimo ($DV_{\text{max}}/DV_{\text{min}}$) em cada espécie, associado à um teste estatístico de uni ou multimodalidade (Gerolamo & Angyalossy, 2017). Diante desse cenário, podemos considerar que a integração dos diferentes métodos já utilizados seja uma maneira de facilitar a compreensão dos dados e a tomada de decisão sobre a presença do dimorfismo de vasos quando analisado de forma quantitativa. Além disso, é válido considerar cenários em que o dimorfismo possa ser analisado em estudos envolvendo espécies com diferentes hábitos. Desse modo, a função aqui proposta tem como objetivo otimizar a análise da variação de dimorfismos de vasos e/ou caracteres similares (e.g., comprimento de vasos, espessura das fibras).

Planejamento da função

Entrada: *vessel.dimorfism* (Dados, ...)

Onde: Dados = um data.frame com as espécies e hábitos discriminados nas colunas e as observações nas linhas (classe: numeric, com 2 casas decimais);

Pressupostos: O número de observações (N) deveria ser ≥ 30 ;

Verificando os parâmetros:

1. O número de observações é ≥ 30 ? Se não, escreve: "O número de observações deveria ser ≥ 30 ".
2. Os dados são numéricos? Se não, escreve: "Os dados precisam ser números."

Argumentos:

graphics = se True, retorna o histograma com as informações associadas plotadas no gráfico; se False, o histograma não é apresentado e a função retorna somente o sumário com os valores;

habits = se True, indica que existem espécies de diferentes hábitos, retornando um teste de médias entre as espécies ao final.

Pseudo-código:

1. Abre o arquivo de 'dados'
2. Indexa as colunas para análises individuais por espécie
3. Carrega o pacote dip.test
4. Calcula o dip.test
 1. Se significativo para multimodalidade, divide as observações em classes ($0 < 50 \mu\text{m}$ e > 50)
 1. Utiliza a função *summary*
 2. Calcula as médias do 1º e 3º quartis, e calcula o IDV
 2. Se unimodal, realiza as demais análises para uma única classe
 1. Utiliza a função *summary*
 2. Calcula as médias do 1º e 3º quartis, e calcula o IDV
5. Se houver diferentes hábitos (*habits* = True), realizar um teste de médias para comparar as diferentes espécies

6. Construir um diagrama para plotar o histograma e demais informações
7. Fazer o histograma
8. Plotar as informações do `dip.test` e IDV no histograma
9. Construir o `data.frame` contendo o sumário dos resultados incluindo valores máximo, mínimo, média, desvio, `dip.test` ("D", e p-value), IDV.
10. Construir um `data.frame` contendo o sumário dos resultados do IDV e o teste de médias associado.

Saída:

a) Uma lista incluindo:

1. Histograma com a distribuição dos diâmetros de vasos para cada espécie; o valor do Índice de Dimorfismo de Vasos (IDV) e o valor 'D' e p-value do `dip.test` serão plotados no histograma.
2. Um sumário (=data.frame) listando os valores mínimo, máximo, médio e desvio-padrão para cada classe de diâmetro; incluindo também os valores do IDV e os valores do `dip.test` com o teste de significância associado.
3. Quando houver espécies com diferentes hábitos, e o usuário optar por essa possibilidade, retornar também um sumário (=data.frame) listando os valores mínimo, máximo, médio e desvio-padrão para cada espécie, e um teste de médias comparando o IDV.

Referências

Carlquist, S. 1985. Observations on functional wood histology of vines and lianas: vessel dimorphism, tracheids, vasicentric tracheids, narrow vessels, and parenchyma. *Aliso*, 11: 139-157.

Gerolamo, C.S & Angyalossy, V. 2017. Wood anatomy and conductivity in lianas, shrubs and trees of Bignoniaceae. *IAWA J.*, 38: 412-432.

Pace, M.R. & Angyalossy, V. 2013. Wood evolution: a case study in the Bignoniaceae. *International Journal of Plant Sciences*, 174: 1014-1048.

Pellissari, L.C.O., Barros, C.F., Medeiros, H. & Tamaio, N. 2018. Cambial patterns of *Paullinia* (Sapindaceae) in southwestern Amazonia, Brazil. *Flora*, 246-247: 71-82.

PLANO B Anatomia e hidráulica de plantas: o que correlaciona com o que?

Contextualização

O estudo da diversidade morfológica dos organismos a partir de duas ou mais características qualitativas é sempre desafiador do ponto de vista da explicação biológica. Na botânica, os pesquisadores comumente analisam uma série de caracteres morfológicos e anatômicos, principalmente relacionados ao xilema e floema secundários, o que lhes permite fazer inferências sobre diferentes aspectos da morfologia, hidráulica, biomecânica e fisiologia das plantas. Nesses estudos, as análises multivariadas são muito importantes para descrever de maneira resumida o conjunto de dados, sendo a "Principal Component Analysis (PCA)" a mais simples e mais amplamente utilizada a fim de resumir o conjunto de dados em um número menor de variáveis, possibilitando assim identificar características possivelmente correlacionadas e determinar o quanto da variação é explicada por elas. Uma outra abordagem utilizada são as regressões, na qual é utilizado variáveis preditoras para explicar a variação de uma variável resposta. Nesses casos, pode-se prever uma variável resposta 'Y' em função de uma variável preditora 'X' (regressão simples), ou mesmo a partir

de três ou mais estimadores (regressão múltipla). Assim, a integração entre essas diferentes metodologias é uma forma de ampliar o modo pelo qual os dados podem ser explicados de forma matemática e, para tanto, análises recorrentes são realizadas para avaliar como a interação de características do xilema e floema podem responder perguntas sobre a biologia de plantas vasculares. Esta proposta tem como objetivo integrar as duas metodologias em uma única função, a fim de otimizar as análises de dados em investigações que buscam identificar correlações entre características anatômicas do xilema e floema secundários e os distintos hábitos das plantas. A ideia é realizar uma análise de PCA com dados anatômicos e, a partir dos dados de autovalores dos eixos da PCA com valor maior do que 1 de autovetor, ou seja, que explicam a maior quantidade de variação dos dados, relacionar com os dados de condutividade hidráulica através de uma regressão linear simples ou múltipla.

Planejamento da função

Entrada: hidraulica (Dados,...)

Onde:

Dados = um `data.frame` com as observações dos diferentes caracteres para vários indivíduos.

Pressupostos:

1. O número de observações (N) deve ser ao menos 5 vezes maior que o número de variáveis.

Verificando os parâmetros:

1. As variáveis são quantitativas (= numeric)? Se não, escreve: "As variáveis devem ser quantitativas do tipo "numeric".
2. O número de observações é ao menos 5 vezes maior que o número de variáveis? Se não, escreve: "O número de observações deve ser ao menos 5 vezes maior que o número de variáveis".

Pseudo-código:

1. Organiza os dados para realizar o PCA
 1. Indexa os valores das variáveis anatômicas a partir do `data.frame`
 2. Normaliza os dados
 3. Exclui os NA
 4. Faz a PCA (utilizando covariância)
 1. Gera a tabela resumida de `eigenvector` e autovetores para os eixos com `eigenvector` superior a 1
 2. Constrói argumento para apresentar ou não o `bitplot` (eixo 1 x eixo 2)
2. Organizar dados para Regressão
 1. Construção de um `data.frame` com os respectivos autovalores de cada amostra para cada um dos eixos da PCA (`eigenvector` superior a 1)
 2. Inclusão dos valores de condutividade hidráulica (variável funcional) no `data.frame`
 3. Relaciona os autovalores de cada eixo da PCA com dados de hidráulica através de regressão simples ou múltipla
 4. Análise dos resíduos do modelo (normalidade e homocedasticidade).
3. Criar gráficos simples ou parcial da regressão

Saída:

1. Uma lista contendo:
 1. Um sumário (data.frame) com os dados de de eigenvector e autovetores para os eixos com eigenvector superior a 1;
 2. Bitplot (eixo 1 x eixo 2)
 3. Gráficos simples ou parcial da regressão, caso não tenha normalidade e homogeneidade de variância, escreve “modelo não se adequa aos pressupostos de normalidade e homogeneidade de variância)

Olá Israel

Sua proposta A é interessante, mas eu tenho algumas perguntas:

1. não entendi onde entra a informação sobre o calibre dos vasos.
2. Como o data.frame terá informações sobre as espécies E os hábitos nas colunas?
3. Não entendi o que é o dip.test

Tenho também duas sugestões sobre a proposta A:

1. eu sugiro que vc use o formato “long” de armazenamento de dados. Assim para cada observação o input teria uma coluna sobre o calibre, uma sobre a o hábito (no mínimo) e uma sobre a espécies.
2. Tbm sugiro que a função decida sozinha (através dos dados “inputados”) se as espécies tem mais de um hábito, o que torna desnecessário a inclusão do argumento “habits”

Pelo que entendi de sua proposta B (corrija-me se eu estiver errado, por favor) essa proposta não parece usar muito do controle de fluxo (que e necessário para a função do trabalho da disciplina). Se entendi bem, só há controle de fluxo (uso de “if” “for”, “while”... etc) durante a verificação dos inputs.

Será que não é possível incluir mais opções de controle de fluxo na proposta?

De qualquer forma, acredito que sua proposta A está bem

perto de estar adequada à proposta do trabalho (tente ver a possibilidade de fazer as inclusões que eu pedi) e portanto acho que é tranquil você começar por ela. A proposta B talvez precisaria de mais

Se quiser conversar mais sobre as funções (ou pedir conselhos, dicas etc) é só escrever aqui que pretendo revisar esta página dia 20/06. Vc tbm pode me mandar uma mensagem por whatsapp (11) 9-9199-3842.

Matheus Januario

Olá Matheus, Por mim tudo bem seguir com a proposta A. Sobre suas dúvidas:

1 e 2 - Mudei a forma de apresentar os dados de acordo com a sua sugestão 1. Acho que responde as suas dúvidas 1 e 2. Veja abaixo.

3- O `dip.test` é uma função já existente. Ele realiza um teste para saber se o conjunto de dados tem uma ou mais modas. Pretendo incorporar essa função pra me dar esse resultado e a partir disso a função decide se faz as outras análises para uma classe de diâmetro ou duas.

Sobre as sua sugestões:

1- Com a sua sugestão, os dados estariam organizados como na figura abaixo, correto?



2- Concordo, vou fazer isso.

Obrigado pelas sugestões. Aguardo sua confirmação das modificações.

Olá Israel, entendi suas respostas e com as novas implementações acho que sua função está adequada ao esperado pela disciplina, assim acho que você tem um bom plano para a execução da proposta A.

Boa sorte e bom trabalho nessa etapa final da disciplina

Matheus Januario

Função `vessel.dimorfism` [funcao_vessel.dimorfism.r](#)

Help função: `vessel.dimorfism` [help_funcao_vessel.dimorfism.r](#)

From:

<http://ecor.ib.usp.br/> - **ecoR**

Permanent link:

http://ecor.ib.usp.br/doku.php?id=05_curso_antigo:r2019:alunos:trabalho_final:israelneto:start 

Last update: **2020/08/12 06:04**