

# Bibliometrix - Landscape genetics for studies in Conservation and Climate change

*Michele Fernandes da Silva*

*6 de maio de 2019*

## Landscape genetics

A genética da paisagem surgiu como uma disciplina relativamente nova que visa compreender a influência de restrições ecológicas e ambientais na variação genética, quantificando a relação entre características da paisagem, diversidade genética e estrutura genética espacial. O campo está se desenvolvendo rapidamente devido aos recentes avanços em tecnologias de biologia molecular, aquisições de dados ambientais e métodos analíticos espaciais que podem relacionar dados genéticos e de paisagem de maneira significativa (Storfer et al. 2010).

A abordagem integrativa permite uma avaliação do impacto da composição da paisagem na distribuição espacial da variação genética neutra e adaptativa e nos processos microevolutivos associados em populações naturais (Holderegger e Wagner 2008; Balkenhol et al. 2009; Manel e cols. 2010; Segelbacher et al., 2010; Epperson et al., 2010). Esse entendimento é crucial para promover pesquisas em ecologia evolutiva e genética, mas também tem um imenso potencial para manejo aplicado, conservação de espécies de plantas e animais ameaçadas ou em perigo de extinção (Sork e Waits, 2010) e principalmente, na previsão do futuro das espécies frente às mudanças ambientais provocadas pelas mudanças climáticas globais.

Embora o interesse pela Genética da paisagem tenha aumentado, os estudos sobre esse tema, principalmente relacionados à conservação e mudanças climáticas ainda são escassos. Nesse sentido, buscamos analisar os dados de publicações e citações referentes à essa área através do pacote bibliometrix; um pacote que fornece um conjunto de ferramentas para pesquisa quantitativa em bibliometria e cienciometria. Essencialmente, a bibliometria é a aplicação de análises quantitativas e estatísticas a publicações como artigos de periódicos e suas respectivas contagens de citações. A avaliação quantitativa de dados de publicações e citações é agora usada em quase todas as áreas científicas para avaliar o crescimento, maturidade, autores líderes, mapas conceituais e intelectuais, tendências de uma comunidade científica.

## Pacote utilizado: *Bibliometrix*

Instalando o pacote *Bibliometrix* e suas dependências

```
install.packages("bibliometrix", dependencies=TRUE,
                 repos = "http://cran.us.r-project.org")

## Installing package into 'C:/Users/Michele/Documents/R/win-library/3.6'
## (as 'lib' is unspecified)

## package 'bibliometrix' successfully unpacked and MD5 sums checked
##
## The downloaded binary packages are in
## C:\Users\Michele\AppData\Local\Temp\RtmpIHSauX\downloaded_packages
```

## Carregando o pacote

```
library(bibliometrix)

## Registered S3 methods overwritten by 'ggplot2':
##   method      from
##   [.quosures  rlang
```

```
## c.quosures      rlang
## print.quosures rlang

## To cite bibliometrix in publications, please use:
##
## Aria, M. & Cuccurullo, C. (2017) bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis,
##
## http:\\www.bibliometrix.org
##
##
## To start with the shiny web-interface, please digit:
## biblioshiny()
```

## Configurando o diretório de trabalho

```
setwd("C:/Users/Michele/Documents/Curso_R_bibliometrix/")
```

## Dados utilizados

Os dados utilizados foram obtidos através do serviço de indexação de citações científicas **Web of Science** (<http://www.webofknowledge.com>). Foram pesquisadas as palavras “Landscape genetics”, “Conservation” e “Climate change” entre os anos de 1900 à 2019.

## Carregamento e importação

O arquivo foi inicialmente carregado como um vetor de caracteres grandes no formato BibTeX, através da função *readFiles*.

```
D <- readFiles("data/file1.bib")
```

E convertido em um quadro de dados (dataframe) usando a função *convert2df*.

```
M <- convert2df(D, dbsource = "isi", format = "bibtex")
```

```
##
## Converting your isi collection into a bibliographic dataframe
##
## Articles extracted    100
## Articles extracted    104
## Done!
##
##
## Generating affiliation field tag AU_UN from C1: Done!
```

## Análises Bibliométricas

### Análise descritiva

A função *biblioAnalysis* calcula as principais medidas bibliométricas.

```
results <- biblioAnalysis(M, sep = ";")
```

### Resumo das informações

A função *Summary* sumariza as principais informações encontradas no dataset.

```
options(width=100)
S <- summary(object = results, k = 10, pause = FALSE)
```

```
##
##
## Main Information about data
##
## Documents 104
## Sources (Journals, Books, etc.) 47
## Keywords Plus (ID) 528
## Author's Keywords (DE) 383
## Period 2008 - 2019
## Average citations per documents 18.38
##
## Authors 493
## Author Appearances 565
## Authors of single-authored documents 4
## Authors of multi-authored documents 489
## Single-authored documents 4
##
## Documents per Author 0.211
## Authors per Document 4.74
## Co-Authors per Documents 5.43
## Collaboration Index 4.89
##
## Document types
## ARTICLE 89
## ARTICLE, PROCEEDINGS PAPER 2
## REVIEW 13
##
##
## Annual Scientific Production
##
## Year Articles
## 2008 1
## 2009 5
## 2010 3
## 2011 6
## 2012 7
## 2013 10
## 2014 13
## 2015 14
## 2016 15
## 2017 12
## 2018 16
## 2019 2
##
## Annual Percentage Growth Rate 6.504109
##
##
## Most Productive Authors
##
## Authors Articles Authors Articles Fractionalized
## 1 CUSHMAN SA 9 CUSHMAN SA 2.210
```

## 2	LANDGUTH EL	7 LANDGUTH EL	1.894
## 3	MANEL S	6 MANEL S	1.279
## 4	HOLDEREGGER R	3 RAZGOUR O	1.222
## 5	LUIKART G	3 HOLDEREGGER R	1.143
## 6	MUHLFELD CC	3 RICO Y	1.100
## 7	RAZGOUR O	3 KOOL JT	1.000
## 8	SMITH TB	3 MORALES HOJAS R	1.000
## 9	THOMASSEN HA	3 TOLLEY KA	0.833
## 10	WAYNE RK	3 BRUCE SA	0.750

##

##

## Top manuscripts per citations

##

##	Paper	TC	TCperYear
## 1	MANEL S, 2013, TRENDS ECOL EVOL	245	40.83
## 2	HOLDEREGGER R, 2008, BIOSCIENCE	228	20.73
## 3	CRISPO E, 2011, BIOESSAYS	92	11.50
## 4	CASTILLO JA, 2014, MOL ECOL	71	14.20
## 5	SCOBLE J, 2010, DIVERS DISTRIB	67	7.44
## 6	SELKOE KA, 2016, MAR ECOL -PROG SER	55	18.33
## 7	THOMASSEN HA, 2011, EVOL APPL	50	6.25
## 8	FAULKS LK, 2010, MOL ECOL	50	5.56
## 9	STIEPIEN CA, 2009, MOL ECOL	50	5.00
## 10	RICHARDSON JL, 2016, MOL ECOL	46	15.33

##

##

## Corresponding Author's Countries

##

##	Country	Articles	Freq	SCP	MCP	MCP_Ratio
## 1	USA	44	0.4231	33	11	0.250
## 2	CANADA	8	0.0769	4	4	0.500
## 3	UNITED KINGDOM	8	0.0769	2	6	0.750
## 4	AUSTRALIA	6	0.0577	4	2	0.333
## 5	CHINA	5	0.0481	3	2	0.400
## 6	FRANCE	4	0.0385	1	3	0.750
## 7	GERMANY	4	0.0385	2	2	0.500
## 8	MEXICO	4	0.0385	3	1	0.250
## 9	PORTUGAL	4	0.0385	1	3	0.750
## 10	SOUTH AFRICA	3	0.0288	2	1	0.333

##

##

## SCP: Single Country Publications

##

## MCP: Multiple Country Publications

##

##

## Total Citations per Country

##

##	Country	Total Citations	Average Article Citations
## 1	USA	705	16.02
## 2	FRANCE	288	72.00
## 3	SWITZERLAND	232	116.00
## 4	AUSTRALIA	151	25.17
## 5	CANADA	137	17.12

## 6	SOUTH AFRICA	76	25.33
## 7	UNITED KINGDOM	56	7.00
## 8	PORTUGAL	49	12.25
## 9	ESTONIA	41	41.00
## 10	COLOMBIA	37	37.00

##

##

## Most Relevant Sources

##

##	Sources	Articles
## 1	MOLECULAR ECOLOGY	14
## 2	CONSERVATION GENETICS	13
## 3	PLOS ONE	6
## 4	EVOLUTIONARY APPLICATIONS	5
## 5	ECOLOGY AND EVOLUTION	4
## 6	JOURNAL OF BIOGEOGRAPHY	4
## 7	JOURNAL OF HEREDITY	4
## 8	BIOLOGICAL CONSERVATION	3
## 9	ECOLOGICAL APPLICATIONS	3
## 10	SCIENTIFIC REPORTS	3

##

##

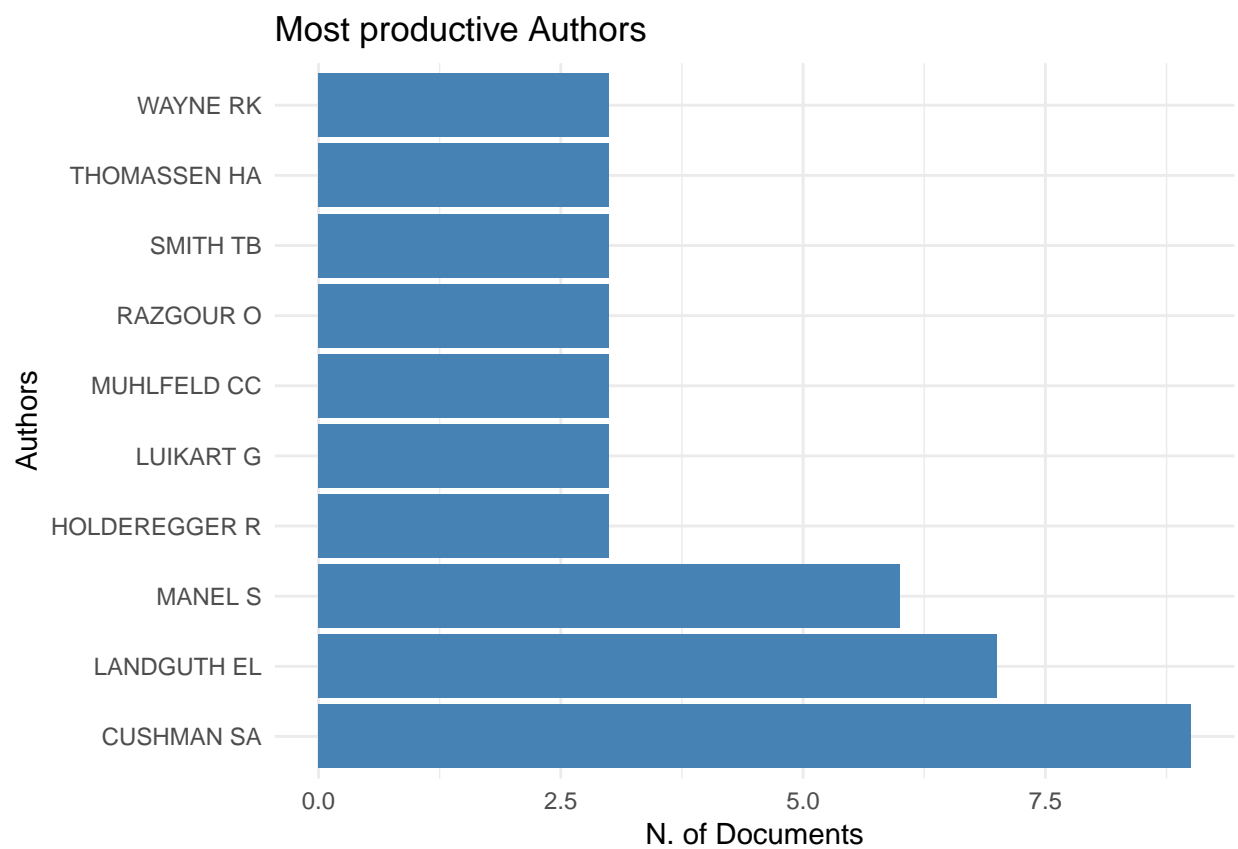
## Most Relevant Keywords

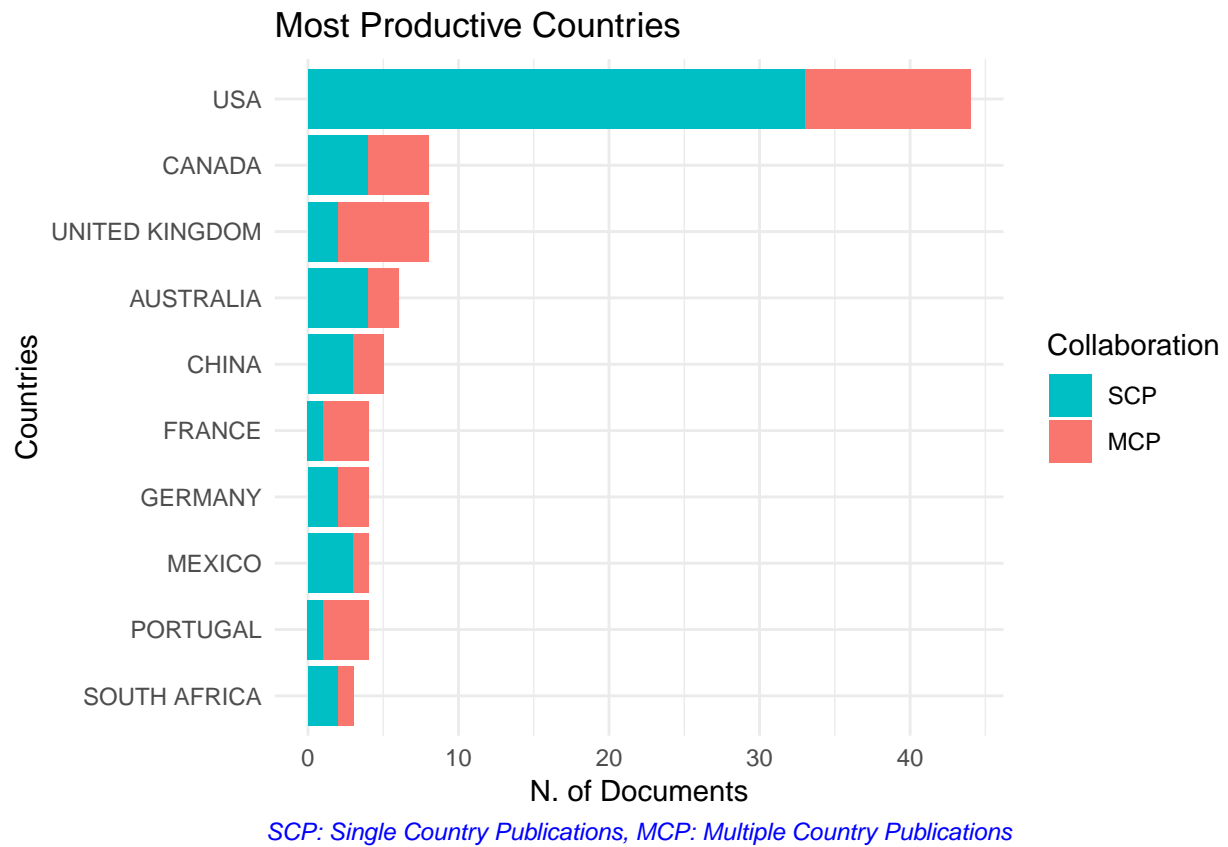
##

##	Author Keywords (DE)	Articles	Keywords-Plus (ID)	Articles
## 1	LANDSCAPE GENETICS	50	CLIMATE CHANGE	67
## 2	CLIMATE CHANGE	19	LANDSCAPE GENETICS	51
## 3	GENE FLOW	17	CONSERVATION	27
## 4	CONNECTIVITY	12	POPULATION STRUCTURE	25
## 5	PHYLOGEOGRAPHY	11	DIVERSITY	17
## 6	DISPERSAL	10	DISPERSAL	15
## 7	CONSERVATION GENETICS	8	HABITAT FRAGMENTATION	15
## 8	CONSERVATION	7	MULTILOCUS GENOTYPE DATA	14
## 9	GENETIC DIVERSITY	7	FLOW	12
## 10	HABITAT FRAGMENTATION	7	COMPUTER PROGRAM	11

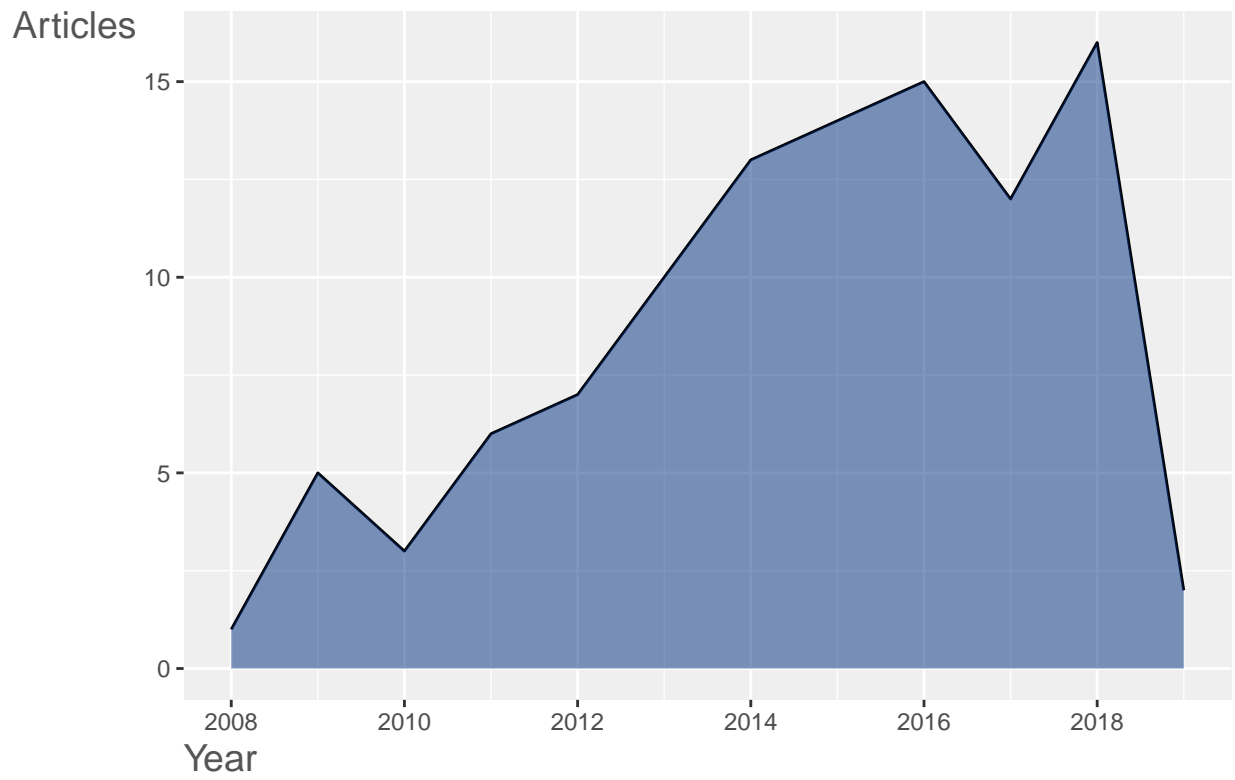
Alguns gráficos básicos podem ser desenhados usando a função genérica *plot*.

```
plot(x = results, k = 10, pause = FALSE)
```



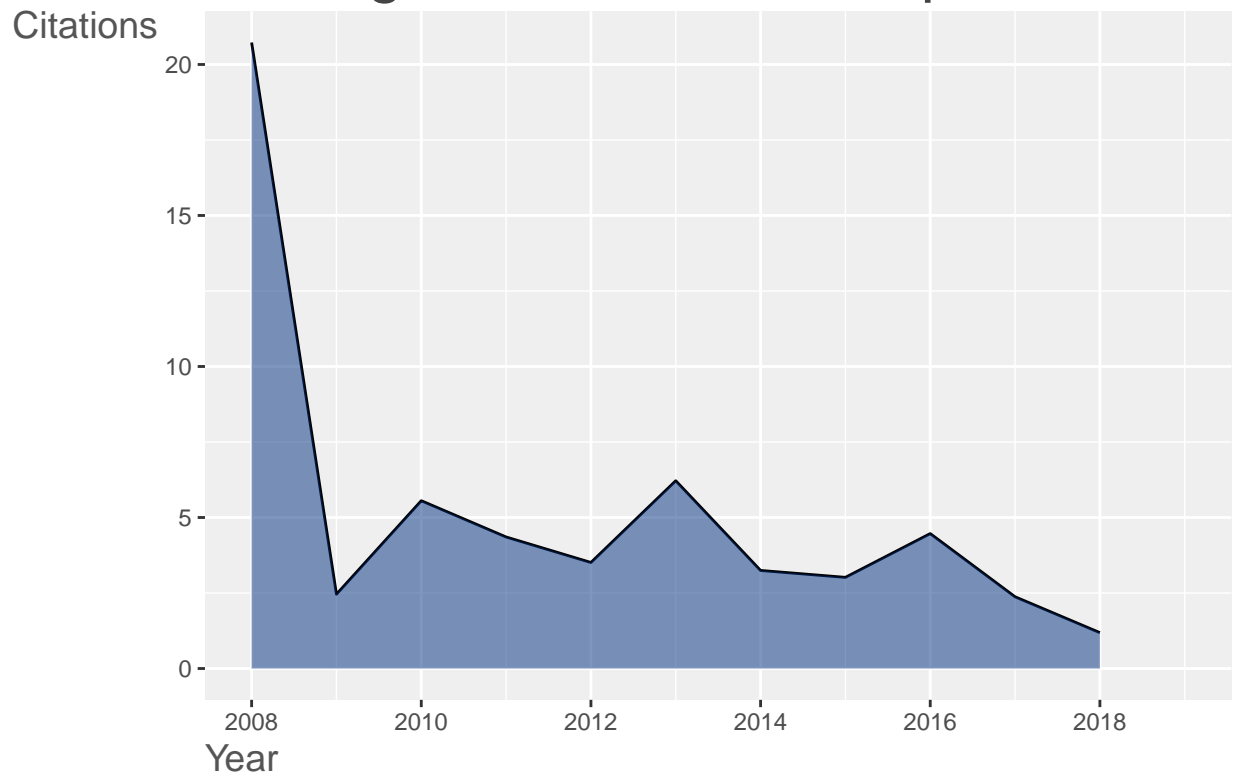


# Annual Scientific Production

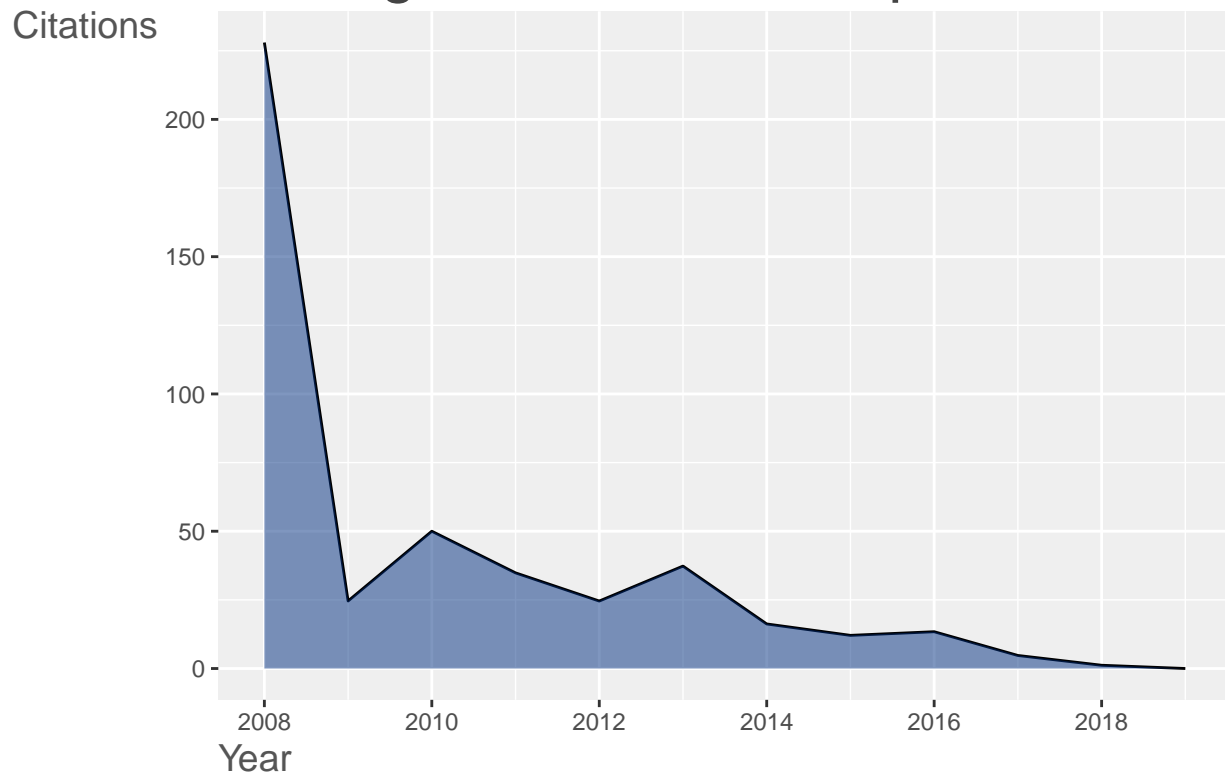




# Average Article Citations per Year



# Average Total Citations per Year



## Análise das referências citadas

Para uma extração correta, primeiro identificamos o campo separador entre diferentes referências:

```
M$CR[1]
```

```
## [1] "AHMADI M, 2017, DIVERS DISTRIB, V23, P592, DOI 10.1111/DDI.12560.;ANDERSON CD, 2010, MOL ECOL, V19, P1000, DOI 10.1111/J.1365-3113.2010.04000.X."
```

## Manuscritos mais citados

A função *citations* gera a tabela de frequências das referências mais citadas ou os primeiros autores mais citados (de referências).

```
CR <- citations(M, field = "article", sep = ";")
cbind(CR$Cited[1:10])
```

```
##                                     [,1]
## MANEL S, 2003, TRENDS ECOL EVOL, V18, P189, DOI 10.1016/S0169-5347(03)00008-9. 43
## PRITCHARD JK, 2000, GENETICS, V155, P945. 39
## EVANNO G, 2005, MOL ECOL, V14, P2611, DOI 10.1111/J.1365-294X.2005.02553.X. 32
## MANEL S, 2013, TRENDS ECOL EVOL, V28, P614, DOI 10.1016/J.TREE.2013.05.012. 24
## MCRAE BH, 2006, EVOLUTION, V60, P1551, DOI 10.1111/J.0014-3820.2006.TB00500.X. 24
## STORFER A, 2007, HEREDITY, V98, P128, DOI 10.1038/SJ.HDY.6800917. 23
## MANTEL N, 1967, CANCER RES, V27, P209. 22
## CUSHMAN SA, 2006, AM NAT, V168, P486, DOI 10.1086/506976. 21
## WEIR BS, 1984, EVOLUTION, V38, P1358, DOI 10.1111/J.1558-5646.1984.TB05657.X. 21
## ROUSSET F, 2008, MOL ECOL RESOUR, V8, P103, DOI 10.1111/J.1471-8286.2007.01931.X. 19
```

### Primeiro autor mais citado

```
CR <- citations(M, field = "author", sep = ";")
cbind(CR$Cited[1:10])
```

```
##           [,1]
## MANEL S      93
## CUSHMAN SA   88
## MCRAE BH     61
## EXCOFFIER L  57
## LANDGUTH EL  57
## PRITCHARD JK 47
## GUILLOT G    45
## STORFER A    45
## BALKENHOL N  39
## ROUSSET F    35
```

### Autores mais frequentemente citados localmente

A função *localCitations* gera a tabela de frequência dos autores mais citados localmente.

```
CR <- localCitations(M, sep = ";")
```

```
## Articles analysed 94
```

```
CR$Authors[1:10,]
```

```
##           Author LocalCitations
## 145 HOLDEREGGER R           34
## 233      MANEL S           25
## 68      CUSHMAN SA          19
## 46      CASTILLO JA          11
## 71      DAVIS AR           11
## 85      EPPS CW            11
## 195     LANDGUTH EL          11
## 411     WAGNER HH           10
## 304     RAZGOUR O            7
## 223     LUIKART G            6
```

```
CR$Papers[1:10,]
```

```
##           Paper                               DOI Year LCS GCS
## 23  MANEL S, 2013, TRENDS ECOL EVOL 10.1016/J.TREE.2013.05.012 2013 24 245
## 44      CASTILLO JA, 2014, MOL ECOL 10.1111/MEC.12650 2014 11 71
## 1   HOLDEREGGER R, 2008, BIOSCIENCE 10.1641/B580306 2008 10 228
## 8   SCOBLE J, 2010, DIVERS DISTRIB 10.1111/J.1472-4642.2010.00658.X 2010 5 67
## 29 WASSERMAN TN, 2013, CONSERV GENET 10.1007/S10592-012-0336-Z 2013 4 20
## 37  RAZGOUR O, 2014, DIVERS DISTRIB 10.1111/DDI.12200 2014 4 17
## 19  CUSHMAN SA, 2012, ECOL MODEL 10.1016/J.ECOLMODEL.2012.02.011 2012 3 41
## 30      BLAIR C, 2013, PLOS ONE 10.1371/JOURNAL.PONE.0057433 2013 3 12
## 12  THOMASSEN HA, 2011, EVOL APPL 10.1111/J.1752-4571.2010.00172.X 2011 2 50
## 13  OLSEN JB, 2011, CONSERV GENET 10.1007/S10592-010-0135-3 2011 2 25
```

### Ranking de domínio dos autores

A função *dominance* calcula o ranking de dominância dos autores.

```
DF <- dominance(results, k = 10)
DF
```

```
##          Author Dominance Factor Tot Articles Single-Authored Multi-Authored First-Authored Rank by
## 1      RAZGOUR O          1.0000000          3              1              2              2
## 2    THOMASSEN HA          1.0000000          3              0              3              3
## 3      BRUCE SA          1.0000000          2              0              2              2
## 4    CASTILLO JA          1.0000000          2              0              2              2
## 5      MIMS MC          1.0000000          2              0              2              2
## 6    LANDGUTH EL          0.4285714          7              0              7              3
## 7  HOLDEREGGER R          0.3333333          3              0              3              1
## 8        ZHAO X          0.3333333          3              0              3              1
## 9      MANEL S          0.1666667          6              0              6              1
## 10   CUSHMAN SA          0.1111111          9              0              9              1
## Rank by DF
## 1          1
## 2          1
## 3          1
## 4          1
## 5          1
## 6          6
## 7          7
## 8          7
## 9          9
## 10         10
```

## H-Index dos autores

O índice h é uma métrica no nível do autor que tenta medir o impacto da produtividade e da citação das publicações de um cientista ou estudioso. A função *Hindex* calcula o índice H dos autores ou o índice H das fontes e suas variantes (índice-g e índice-m) em uma coleção bibliográfica. Para: MANEL S

```
indices <- Hindex(M, field = "author", elements="MANEL S", sep = ";", years = 10)
#Bornmann's impact indices:
indices$H
```

```
##      Author h_index g_index  m_index  TC NP PY_start
## 1 MANEL S      4      6 0.5714286 290  6      2013
```

```
indices$CitationList
```

```
## [[1]]
##              Authors              Journal Year TotalCitation
## 1 ALEJANDRO ESCALANTE M;GARCIA D      JOURNAL OF BIOGEOGRAPHY 2018          0
## 2 SCHOVILLE SD;DALONGEVILLE A;VI      BIOLOGICAL CONSERVATION 2018          1
## 3 RAZGOUR O;TAGGART JB;MANEL S;J      MOLECULAR ECOLOGY RESOURCES 2018          6
## 5 BOTHWELL H;BISBING S;THERKILDS      CONSERVATION GENETICS 2013         18
## 6 LUNDGREN P;VERA JC;PEPLOW L;MA      BMC GENETICS 2013          20
## 4      MANEL S;HOLDEREGGER R  TRENDS IN ECOLOGY \& EVOLUTION 2013        245
```

## H-Index dos primeiros 10 autores mais produtivos

```
authors=gsub(","," ",names(results$Authors)[1:10])
indices <- Hindex(M, field = "author", elements=authors, sep = ";", years = 50)
indices$H
```

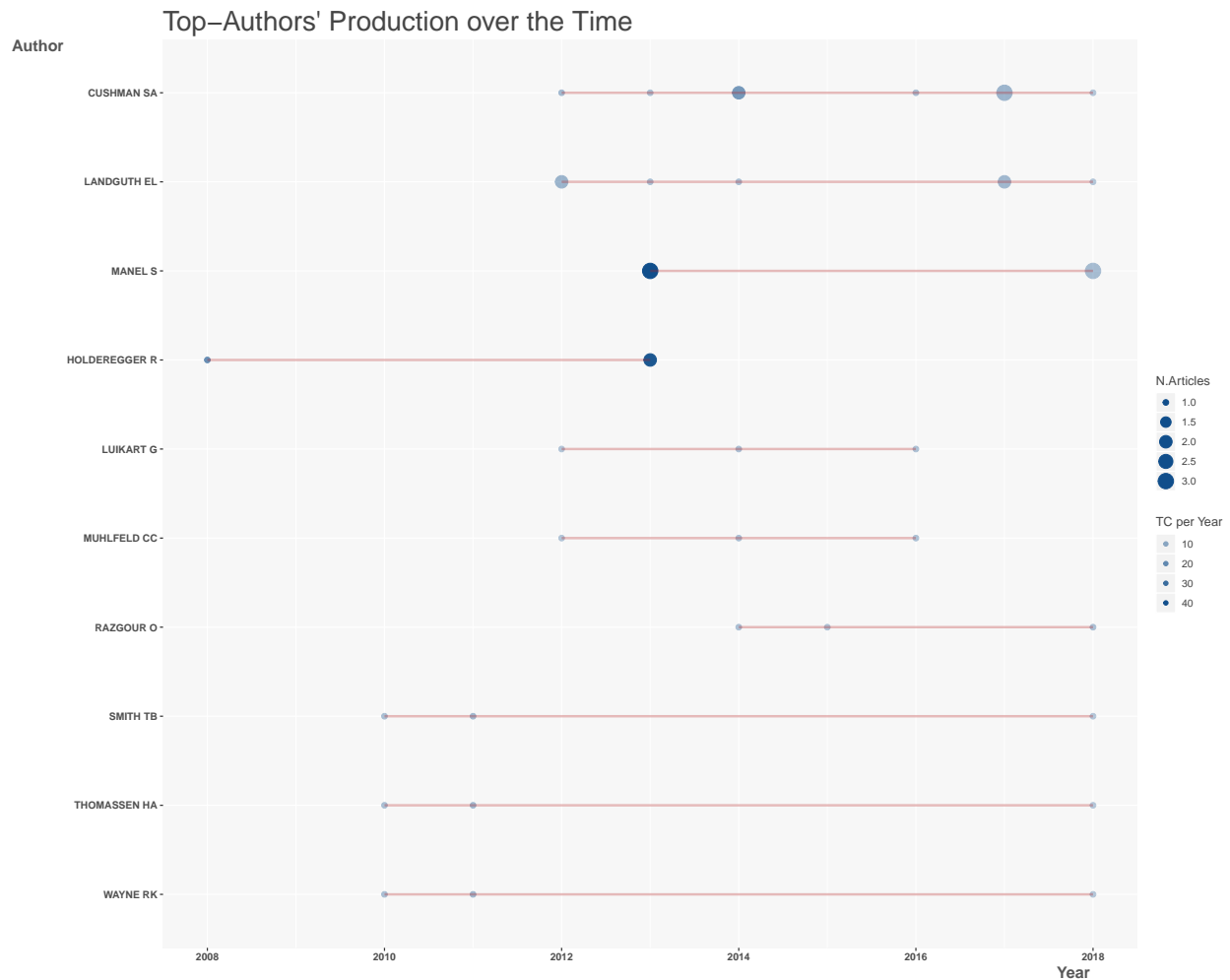
```
##      Author h_index g_index  m_index  TC NP PY_start
```

## 1	CUSHMAN SA	6	9	0.7500000	184	9	2012
## 2	LANDGUTH EL	6	7	0.7500000	103	7	2012
## 3	MANEL S	4	6	0.5714286	290	6	2013
## 4	HOLDEREGGER R	3	3	0.2500000	491	3	2008
## 5	LUIKART G	3	3	0.3750000	36	3	2012
## 6	MUHLFELD CC	3	3	0.3750000	36	3	2012
## 7	RAZGOUR O	3	3	0.5000000	33	3	2014
## 8	SMITH TB	2	3	0.2000000	84	3	2010
## 9	THOMASSEN HA	2	3	0.2000000	84	3	2010
## 10	WAYNE RK	2	3	0.2000000	84	3	2010

### Produtividade dos principais autores ao longo do tempo

A função *AuthorProdOverTime* calcula e plota a produção dos autores (em termos de número de publicações e total de citações por ano) ao longo do tempo.

```
topAU <- authorProdOverTime(M, k = 10, graph = TRUE)
```



### Produtividade dos autores por ano

```
head(topAU$dfAU)
```

##	Author	year	freq	TC	TCpY
----	--------	------	------	----	------

```
## 1 CUSHMAN SA 2012      1 41  5.125000
## 2 CUSHMAN SA 2013      1 20  2.857143
## 3 CUSHMAN SA 2014      2 92 15.333333
## 4 CUSHMAN SA 2016      1 12  3.000000
## 5 CUSHMAN SA 2017      3 18  6.000000
## 6 CUSHMAN SA 2018      1  1  0.500000
```

### Lista de documentos dos autores

```
head(topAU$dfPapersAU)
```

```
##      Author year
## 2 CUSHMAN SA 2018
## 3 CUSHMAN SA 2017
## 4 CUSHMAN SA 2017
## 5 CUSHMAN SA 2017
## 6 CUSHMAN SA 2016
## 7 CUSHMAN SA 2014
##
## 2                                     SIMULATING IMPACTS OF RAPID FOREST LOSS ON POPU
## 3
## 4 CONSERVING THREATENED RIPARIAN ECOSYSTEMS IN THE AMERICAN WEST: PRECIPITATION GRADIENTS AND RIVER I
## 5                                     USING LANDSCAPE GENE
## 6                                     PREDICTI
## 7                                     LANDSCAPE GENETICS FOR THE EMPIRICAL ASSESSMENT OF RESISTANCE S
##
##      SO      DOI TC TCpY
## 2      PLOS ONE 10.1371/JOURNAL.PONE.0196974  1  0.5
## 3 MOLECULAR ECOLOGY RESOURCES      10.1111/1755-0998.12684  6  2.0
## 4      MOLECULAR ECOLOGY      10.1111/MEC.14281  3  1.0
## 5      FRONTIERS IN GENETICS      10.3389/FGENE.2017.00009  9  3.0
## 6      ECOGRAPHY      10.1111/ECOG.01691 12  3.0
## 7      PLOS ONE 10.1371/JOURNAL.PONE.0110552 21  3.5
```

### Estimativa do coeficiente da Lei de Lotka

A função *lotka* estima os coeficientes da lei de Lotka para a produtividade científica (Lotka AJ, 1926). Através dessa função é possível estimar o coeficiente *Beta* de nossa coleção bibliográfica e avaliar, através de um teste estatístico, a similaridade desta distribuição empírica com a teórica.

```
L <- lotka(results)
# Produtividade dos autores (Distribuição empírica)
L$AuthorProd
```

```
##      N.Articles N.Authors      Freq
## 1           1        445 0.902636917
## 2           2         37 0.075050710
## 3           3          8 0.016227181
## 4           6          1 0.002028398
## 5           7          1 0.002028398
## 6           9          1 0.002028398
```

```
# Estimativa do coeficiente Beta
L$Beta
```

```
## [1] 2.917897
```

```
# Constante
```

```
L$C
```

```
## [1] 0.6199142
```

```
# Qualidade do ajuste
```

```
L$R2
```

```
## [1] 0.9661949
```

```
# P-value de K-S para o teste de duas amostras
```

```
L$p.value
```

```
## [1] 0.4413066
```

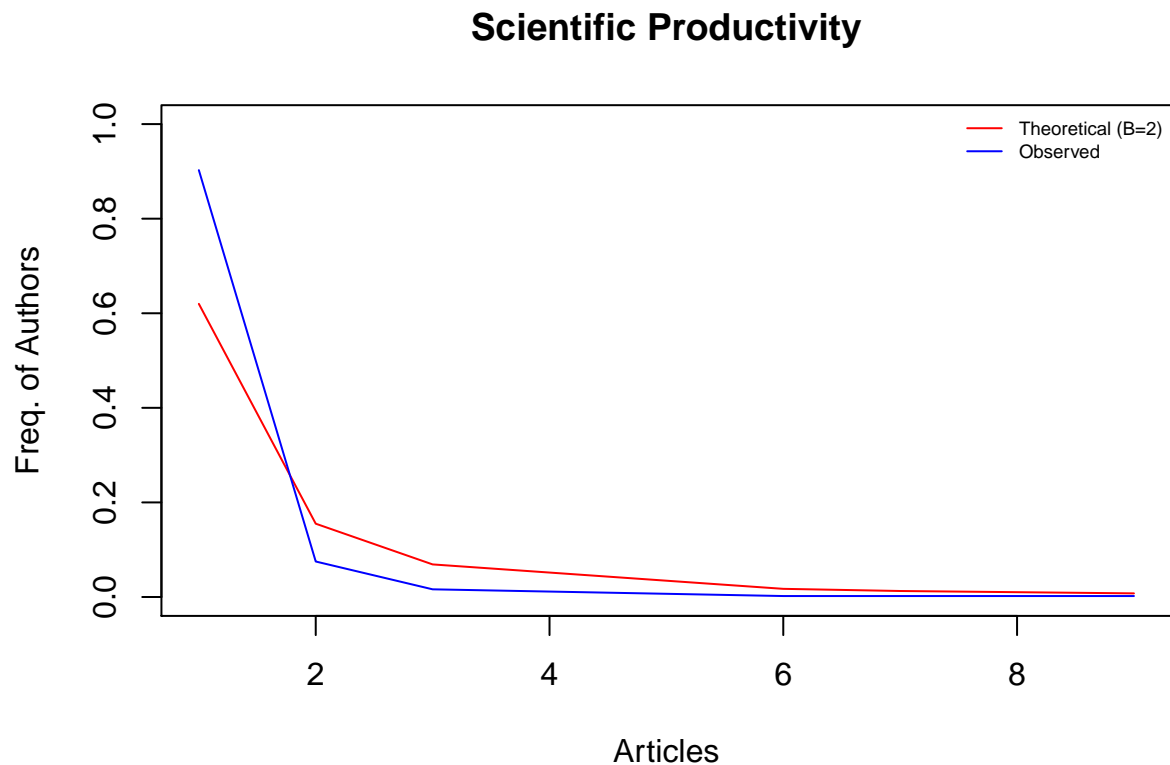
Distribuição observada

```
Observed=L$AuthorProd[,3]
```

Distribuição teórica com Beta = 2

```
Theoretical=10^(log10(L$C)-2*log10(L$AuthorProd[,1]))
```

```
plot(L$AuthorProd[,1],Theoretical,type="l",col="red", ylim=c(0, 1),  
     xlab="Articles",ylab="Freq. of Authors", main="Scientific Productivity")  
lines(L$AuthorProd[,1],Observed,col="blue")  
legend(x="topright",c("Theoretical (B=2)","Observed"), col=c("red","blue"),  
       lty = c(1,1,1),cex=0.6,bty="n")
```



## Matrizes de redes bibliográficas

### Redes bipartidas

*cocMatrix* é uma função geral para calcular uma rede bipartida selecionando um dos atributos de metadados.

```
A <- cocMatrix(M, Field = "SO", sep = ";")
```

Classificando, em ordem decrescente, as somas da coluna de A, você pode ver as fontes de publicação mais relevantes:

### Ordem decrescente

```
sort(Matrix::colSums(A), decreasing = TRUE)[1:5]
```

```
##          MOLECULAR ECOLOGY          CONSERVATION GENETICS          PLOS ONE EVOLUTIONARY APPLICATIONS
##                      14                      13                      6
##    ECOLOGY AND EVOLUTION
##                      4
```

Seguindo essa abordagem, você pode calcular várias redes bipartidas:

### Rede de citação

```
A <- cocMatrix(M, Field = "CR", sep = ". ")
```

### Rede de autor

```
A <- cocMatrix(M, Field = "AU", sep = ";")
```

### Redes do país

Países dos autores não é um atributo padrão do quadro de dados bibliográficos. Você precisa extrair essas informações do atributo de afiliação usando a função *metaTagExtraction*.

```
M <- metaTagExtraction(M, Field = "AU_CO", sep = ";")
A <- cocMatrix(M, Field = "AU_CO", sep = ";")
```

### Rede de palavra-chave de autores

```
A <- cocMatrix(M, Field = "DE", sep = ";")
```

### Rede de palavras-chave adicional

```
A <- cocMatrix(M, Field = "ID", sep = ";")
```

### Acoplamento bibliográfico

A função *biblioNetwork* calcula, a partir de um quadro de dados bibliográficos, as redes de acoplamento mais utilizadas: Autores, Fontes e Países.

O código a seguir calcula uma rede de acoplamento de artigos clássicos:

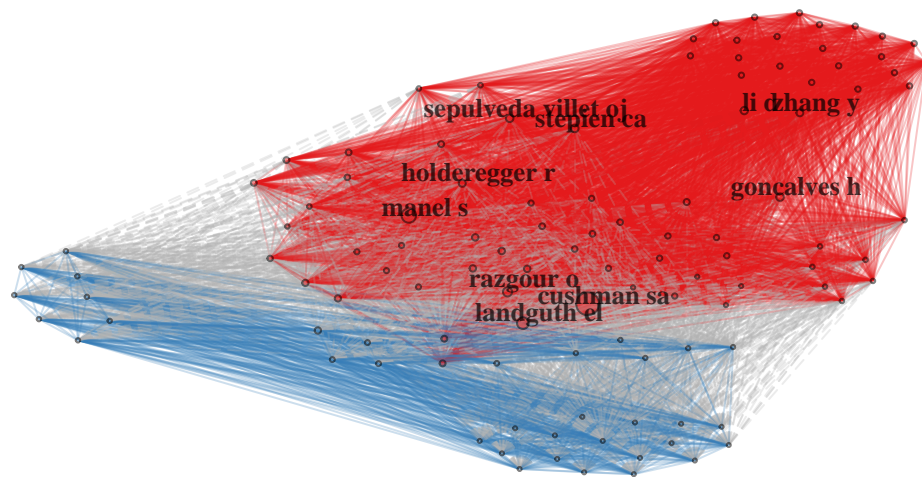
```
NetMatrix <- biblioNetwork(M, analysis = "coupling",
                           network = "references", sep = ". ")
```

A função *normalizeSimilarity* calcula a força de associação, inclusão, similaridade de Jaccard ou Salton entre os vértices de uma rede. *normalizeSimilaridade* pode ser recuperada diretamente da função *networkPlot()* usando o argumento *normalize*.



```
NetMatrix <- biblioNetwork(M, analysis = "coupling",
                           network = "authors", sep = ";")
net=networkPlot(NetMatrix, normalize = "salton", weighted=NULL,
                n = 100, Title = "Authors' Coupling", type = "fruchterman",
                size=5,size.cex=T,remove.multiple=TRUE,labels=0.8,
                label.n=10,label.cex=F)
```

## Authors' Coupling



### Co-citação bibliográfica

Usando a função *biblioNetwork*, você pode calcular uma rede clássica de co-citação de referência:

```
NetMatrix <- biblioNetwork(M, analysis = "co-citation",
                           network = "references", sep = ". ")
```

### Colaboração bibliográfica

Usando a função *biblioNetwork*, você pode calcular a rede de colaboração de um autor:

```
NetMatrix <- biblioNetwork(M, analysis = "collaboration", network = "authors", sep = ";")
```

ou uma rede de colaboração do país:

```
NetMatrix <- biblioNetwork(M, analysis = "collaboration", network = "countries", sep = ";")
```

### Análise descritiva das características do gráfico de rede

A função *networkStat* calcula várias estatísticas de resumo.

```
#Um exemplo de redes de co-ocorrência clássica
NetMatrix <- biblioNetwork(M, analysis = "co-occurrences", network = "keywords", sep = ";")
netstat <- networkStat(NetMatrix)
```

As estatísticas resumidas da rede

```
names(netstat$network)
```

```
## [1] "networkSize"          "networkDensity"       "networkTransitivity"  "networkDiameter"
## [5] "networkDegreeDist"    "networkCentrDegree"   "networkCentrCloseness" "networkCentrEigen"
## [9] "networkCentrbetweenness" "NetworkAverPathLeng"
```

Os principais índices de centralidade e prestígio dos vértices

```
names(netstat$vertex)
```

```
## NULL
```

Resumo dos principais resultados da função *networkStat*

```
summary(netstat, k=10)
```

```
##
##
## Main statistics about the network
##
## Size                      529
## Density                   0.028
## Transitivity              0.182
## Diameter                  4
## Degree Centralization     0.644
## Average path length       2.263
##
```

Visualizando redes bibliográficas

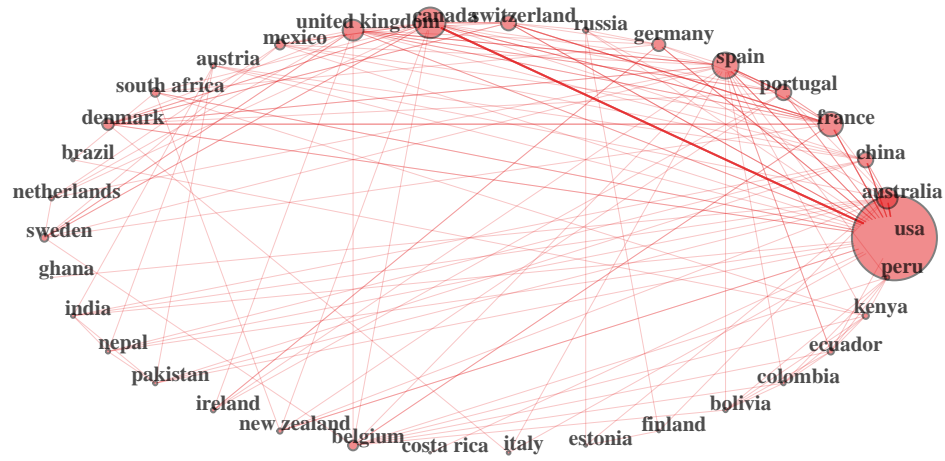
Colaboração Científica no País

```
# Criação de uma rede de colaboração entre países
M <- metaTagExtraction(M, Field = "AU_CO", sep = ";")
NetMatrix <- biblioNetwork(M, analysis = "collaboration",
                           network = "countries", sep = ";")
```

Gráfico da rede

```
net=networkPlot(NetMatrix, n = dim(NetMatrix)[1], Title = "Country Collaboration",
               type = "circle", size=T, remove.multiple=FALSE,
               labels=0.7,cluster="none")
```

## Country Collaboration



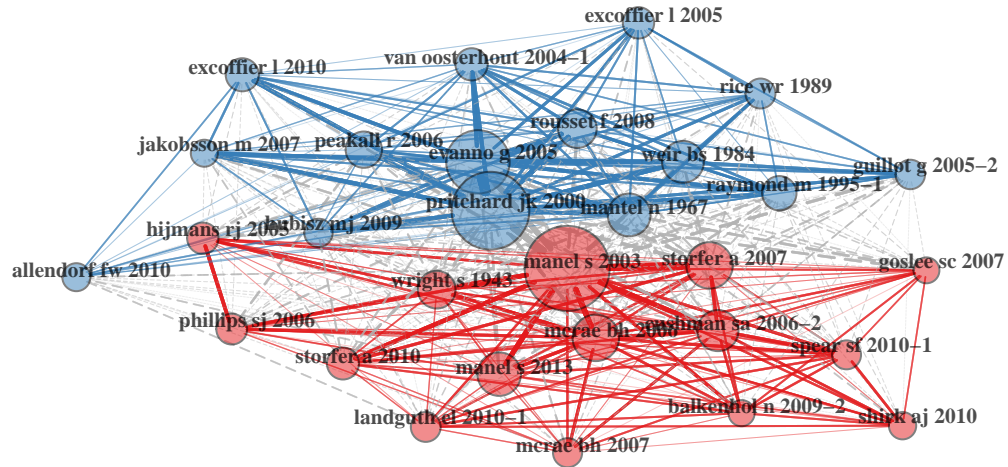
### Redes de co-citação

```
# Criação de uma rede de co-citação
NetMatrix <- biblioNetwork(M, analysis = "co-citation",
                           network = "references", sep = ";")
```

### Gráfico da rede

```
net=networkPlot(NetMatrix, n = 30, Title = "Co-Citation Network",
                type = "fruchterman", size=T, remove.multiple=FALSE,
                labels=0.7, edgesize = 5)
```

## Co-Citation Network



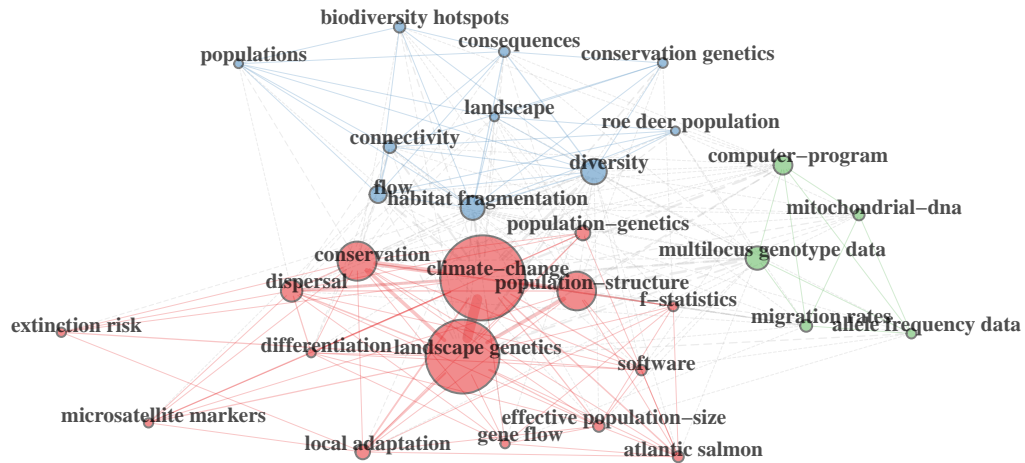
### Co-ocorrência de palavras-chave

```
# Criação de rede de co-ocorrência de palavras-chave
NetMatrix <- biblioNetwork(M, analysis = "co-occurrences", network = "keywords", sep = ";")
```

### Gráfico da rede

```
net=networkPlot(NetMatrix, normalize="association", weighted=T, n = 30, Title = "Keyword Co-occurrences")
```

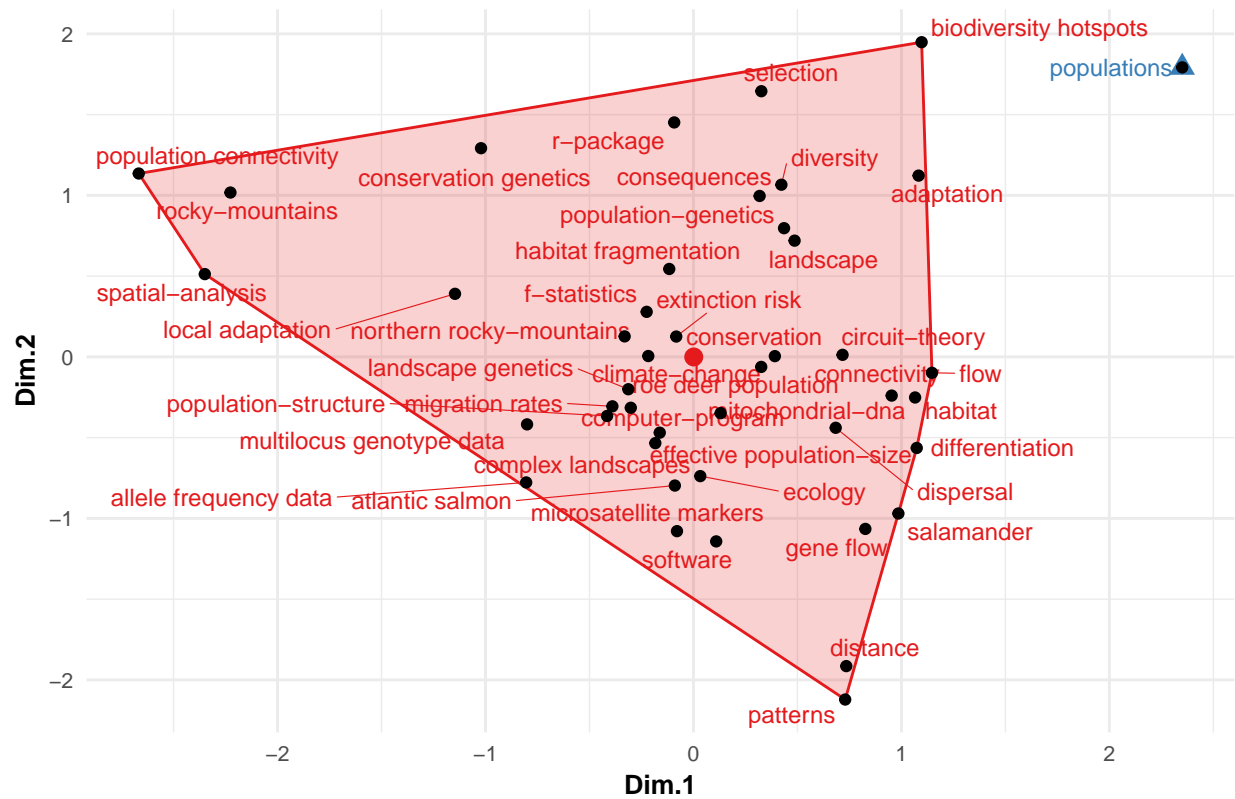
## Keyword Co-occurrences



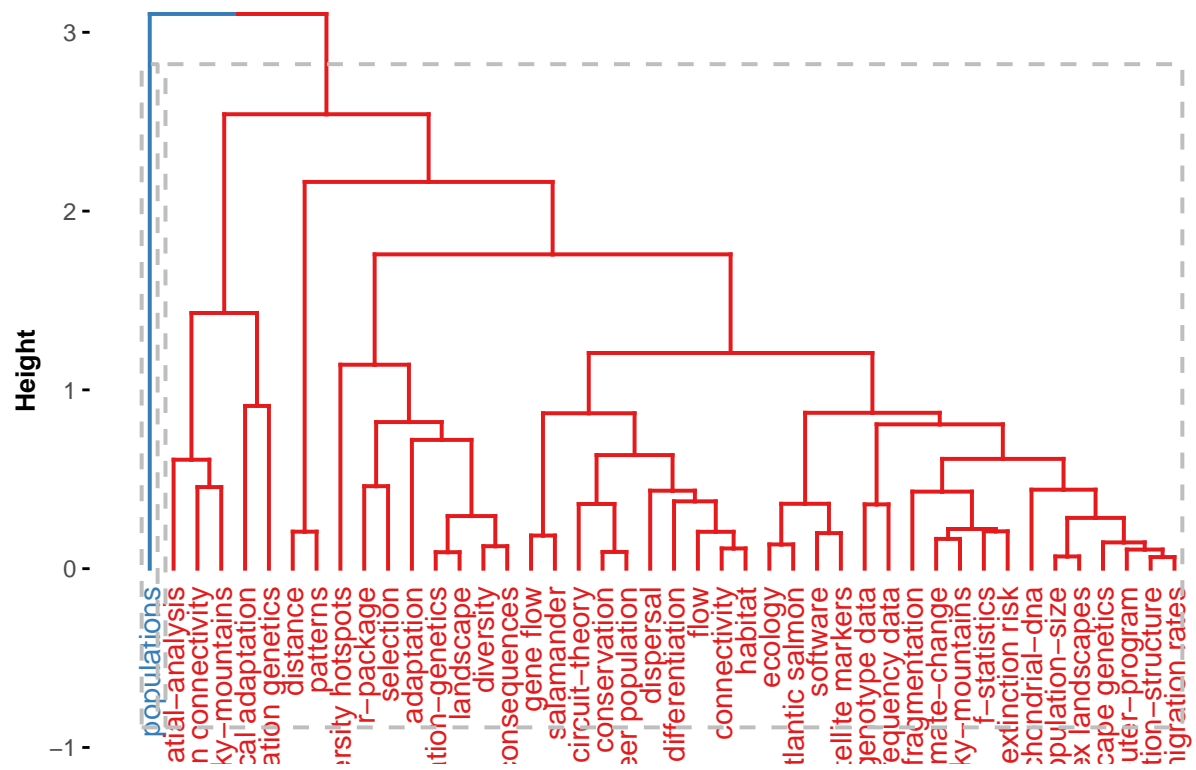
Análise de *Co-Word*: A estrutura conceitual de um campo

```
# Estrutura conceitual usando palavras-chave (método="CA")
CS <- conceptualStructure(M,field="ID", method="CA", minDegree=4, k.max=8, stemming=FALSE, labels=10)
```

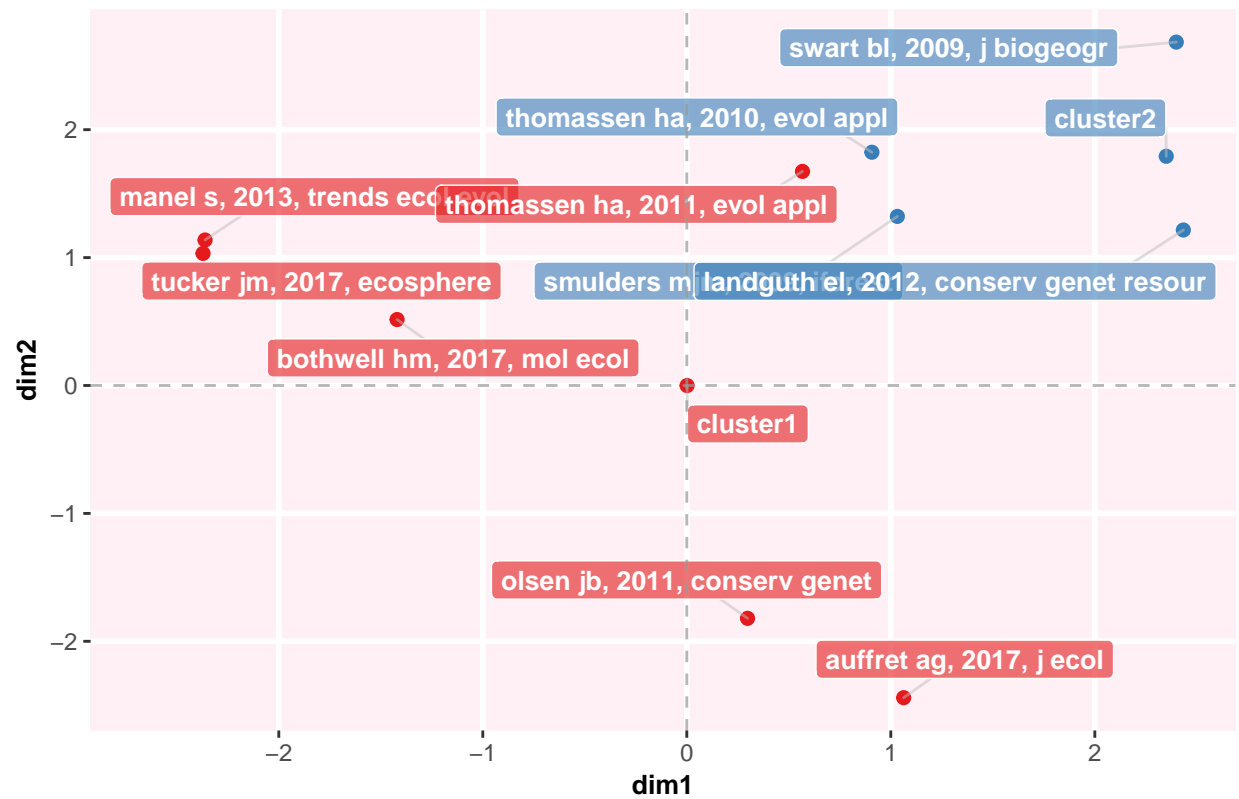
## Conceptual Structure Map – method: CA



Topic Dendrogram

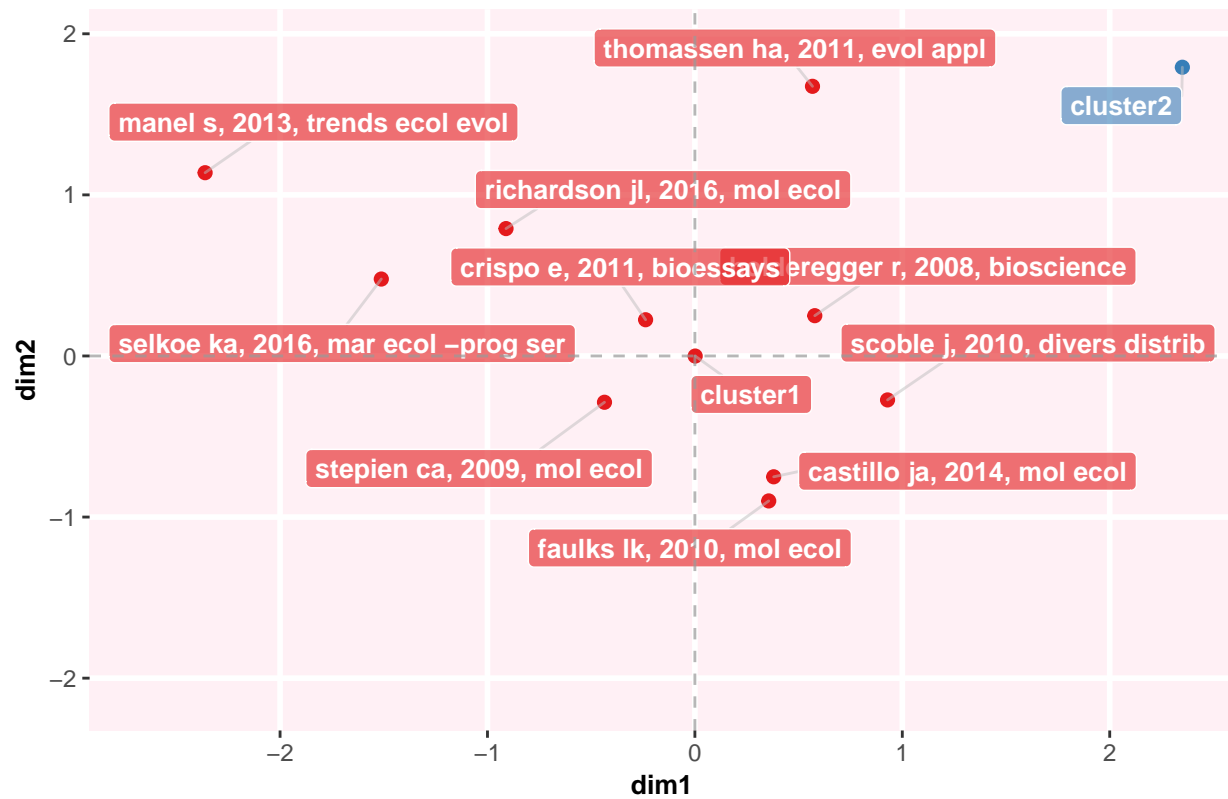


Factorial map of the documents with the highest contributes





Factorial map of the most cited documents



### Rede histórica de citação direta

*# Criação de uma rede de citação histórica*

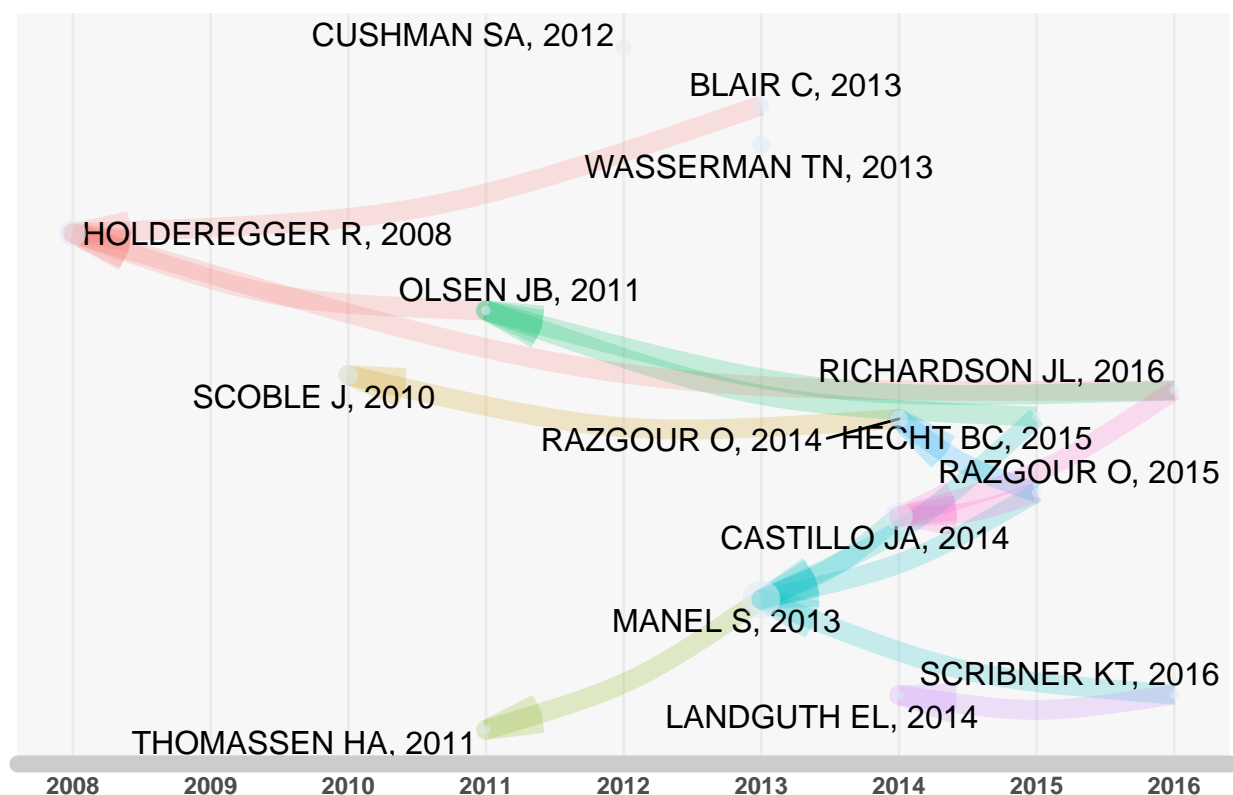
```
histResults <- histNetwork(M, min.citations = 10, sep = ";")
```

## Articles analysed 47

*# Gráfico de uma rede de co-citação histórica*

```
net <- histPlot(histResults, n=15, size = 20, labels=10, size.cex=TRUE, arrowsize = 0.5, color = TRUE)
```

## Historical Direct Citation Network



##

## Legend

##

##		Paper	DOI	Year	LCS	GCS
## 2008 - 1	HOLDEREGGER R, 2008, BIOSCIENCE	10.1641/B580306	2008	10	228	
## 2010 - 6	SCOBLE J, 2010, DIVERS DISTRIB	10.1111/J.1472-4642.2010.00658.X	2010	5	67	
## 2011 - 10	THOMASSEN HA, 2011, EVOL APPL	10.1111/J.1752-4571.2010.00172.X	2011	2	50	
## 2011 - 11	OLSEN JB, 2011, CONSERV GENET	10.1007/S10592-010-0135-3	2011	2	25	
## 2012 - 16	CUSHMAN SA, 2012, ECOL MODEL	10.1016/J.ECOLMODEL.2012.02.011	2012	3	41	
## 2013 - 19	MANEL S, 2013, TRENDS ECOL EVOL	10.1016/J.TREE.2013.05.012	2013	24	245	
## 2013 - 22	WASSERMAN TN, 2013, CONSERV GENET	10.1007/S10592-012-0336-Z	2013	4	20	
## 2013 - 23	BLAIR C, 2013, PLOS ONE	10.1371/JOURNAL.PONE.0057433	2013	3	12	
## 2014 - 27	RAZGOUR O, 2014, DIVERS DISTRIB	10.1111/DDI.12200	2014	4	17	
## 2014 - 28	LANDGUTH EL, 2014, ECOL APPL	10.1890/13-0499.1	2014	2	18	
## 2014 - 30	CASTILLO JA, 2014, MOL ECOL	10.1111/MEC.12650	2014	11	71	
## 2015 - 33	RAZGOUR O, 2015, ECOL INFORM	10.1016/J.ECOINF.2015.05.007	2015	2	10	
## 2015 - 34	HECHT BC, 2015, MOL ECOL	10.1111/MEC.13409	2015	2	35	
## 2016 - 44	SCRIBNER KT, 2016, FISHERIES	10.1080/03632415.2016.1150838	2016	2	10	
## 2016 - 46	RICHARDSON JL, 2016, MOL ECOL	10.1111/MEC.13527	2016	2	46	

## Respostas encontradas

Dos 104 artigos analisados (2018 - 2019), podemos observar que a maior parte foi publicada no ano de 2018, com uma média de 4.74 autores por documento. Um dos autores mais produtivos foi CUSHMAN SA e um dos manuscritos mais citados foi MANEL S, 2013, TRENDS ECOL EVOL. O país com o maior número de autores nessa área e com o maior número de citações ainda é os EUA e as revistas mais representativas

foram a MOLECULAR ECOLOGY e a CONSERVATION GENETICS. A Genética da paisagem é uma área em constante crescimento. Ainda temos poucos representantes dessa área e a maioria se concentra em países desenvolvidos. Com o aumento das mudanças ambientais provocadas pelas Mudanças climáticas globais, temos um grande desafio pela frente na busca da conservação e preservação da biodiversidade. Com isso, estudos e colaborações nessa área precisam ser expandidos, principalmente em países tropicais e em desenvolvimento.

## Dificuldades encontradas

Primeiramente, encontrei dificuldades com a obtenção dos dados pelo site **Web of science**, pois como não o conhecia, não percebi que eu poderia “adicionar linhas” com outras palavras específicas de interesse. Essa dificuldade logo foi sanada e acabei achando a plataforma muito interessante.

Posteriormente, tive problemas em entender com o Rmarkdown funcionava. Achei que entre as chaves “{}” era necessário colocar uma função específica para rodar o código. Conhecia apenas o símbolo “#” para a formatação das palavras, com o tempo e pesquisas, conheci outros meios de formatação. Pude me integrar melhor com o RMarkdown através do Cheat Sheet: <https://www.rstudio.com/wp-content/uploads/2015/02/rmarkdown-cheatsheet.pdf> e também do vídeo de um colega de laboratório, Alexandre Aono: <https://www.youtube.com/watch?v=AuXTUalb0HU&t=310s>.

Quando tentei baixar o arquivo no formato PDF, o Rmarkdow apresentou um erro relativo ao sistema LATEX, no qual tive bastante dificuldade em sanar. Mesmo baixando o LATEX, o arquivo não era gerado. Encontrei a solução em um forum de discussão sugerido por um amigo da turma através deste link: <https://tex.stackexchange.com/questions/408798/sorry-but-pdflatex-did-not-succeed?rq=1>.

## Bibliografia

- Balkenhol, N.; McDevitt, A. D.; Sommer, S. Landscape genetic approaches in conservation biology and management. *Conservation Genetics*, v. 14, n. 2, p. 249-251, april. 2013.
- Storfer A, Murphy MA, Evans JS, Goldberg CS, Robinson S, Spear SF, Dezzani R, Delmelle E, Vierling L, Waits LP (2007) Putting the ‘landscape’ in landscape genetics. *Heredity* 98:128-142
- Storfer A, Murphy MA, Spear SF, Holderegger R, Waits LP (2010) Landscape genetics: where are we now? *Mol Ecol* 19:3496-3514
- Holderegger R, Wagner HH (2008) Landscape genetics. *Bioscience* 58:199-207
- Balkenhol N, Gugerli F, Cushman SA, Waits L, Coulon A, Arntzen J, Holderegger R, Wagner HH (2009) Identifying future research needs in landscape genetics: where to from here? *Landsc Ecol* 24:455-463
- Manel S, Joost S, Epperson BK, Holderegger R, Storfer A, Rosenberg MS, Scribner KT, Bonin A, Fortin MJ (2010) Perspectives on the use of landscape genetics to detect genetic adaptive variation in the field. *Mol Ecol* 19:3760-3772
- Segelbacher G, Cushman SA, Epperson BK, Fortin M-J, Francois O, Hardy OJ, Holderegger R, Manel S (2010) Applications of landscape genetics in conservation biology: concepts and challenges. *Conserv Genet* 11:375-385
- Epperson BK, McRae B, Scribner K, Cushman SA, Rosenberg MS, Fortin M-J, James PMA, Murphy M, Manel S, Legendre P, Dale MRT (2010) Utility of computer simulations in landscape genetics. *Mol Ecol* 19:3540-3564
- Sork VL, Waits L (2010) Contributions of landscape genetics-approaches, insights and future potential. *Mol Ecol* 19:3489-3495
- Aria, M. & Cuccurullo, C. (2017) bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis, *Journal of Informetrics*, 11(4), pp 959-975, Elsevier.

Lotka, A.J. (1926) The Frequency Distribution of Scientific Productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 16, 317-323.