

# Bibliometria - Heat shock proteins in plants stressed by cold

Ramir Bavaresco Junior

4/30/2019

## Estresse abiótico

As plantas são constantemente expostas às adversidades ambientais e precisam ser capazes de interpretar e responder rapidamente a esses fatores. Estresses abióticos como seca, salinidade metais pesados, temperatura elevada e frio resultam no rompimento da homeostasia de proteínas. Sob condições de estresse, múltiplas proteínas celulares podem se envolver de forma imprecisa, porém as *Heat shock proteins* - HSPs, protegem essas proteínas contra a agregação e auxiliam o correto enovelamento. Entretanto, se escaparem deste processo serão eventualmente eliminadas pelo sistema proteolítico. (Saibil, 2013; Martin et al., 1993).

As HSPs são codificadas por uma família gênica complexa em plantas. Elas funcionam como chaperonas, sendo responsáveis pelo dobramento, montagem, translocação e degradação de proteínas sob condições de estresse e em processos normais (Park & Seo, 2015).

Inicialmente, as HSPs foram descritas por serem induzidas sob temperaturas elevadas (Ritosa, 1962), contudo atualmente sabe-se que a expressão de genes *HSPs* estão relacionados a ampla variedade de estresses, incluindo o frio, luz violeta ou estresse biótico (Vierling, 1991; Boston, Viitanen & Vierling, 1996).

Nas plantas, as famílias de proteínas de choque térmico são divididas em cinco subfamílias com base no peso molecular de cada membro: HSP100, HSP90, HSP70, HSP60 e sHSPs. Proteínas da subfamília HSP100 são responsáveis por manter a integridade funcional de polipeptídeos chave, permitindo a sinalização de agregados proteicos não funcionais, além de degradar peptídeos irreversivelmente danificados (Gupta et al., 2010; Kim, Hwang & Lee, 2007); em plantas, as proteínas HSP100 são amplamente estudadas por seu papel na tolerância ao calor (Lin et al., 2014).

As proteínas da subfamília HSP90 são induzidas rapidamente por diversas condições de estresse e se associam a várias proteínas intracelulares, incluindo calmodulina, actina, tubulina, quinases e proteínas receptoras (Gupta et al., 2010).

Já dentre as subfamílias de HSPs, a subfamília HSP70 possui os domínios mais conservados. Os membros desta família estão presentes no citosol, retículo endoplasmático, mitocôndria e cloroplasto (Hafren et al., 2010; Ray et al., 2016). Em seringueiras Zhang e colaboradores (2009) induziram a expressão de um gene da subfamília *HSP70* sob condição de estresse abiótico (frio e calor) e verificaram que o mesmo tem ação de proteção contra calor e frio. Mantello e colaboradores (2018) verificaram a expressão de HSP70 em ensaios de termotolerância para *Hevea brasiliensis*.

As proteínas da subfamília HSP60 são encontradas em bactérias, mitocôndrias e cloroplasto e desempenham papel importante no auxílio às proteínas plastidiais, como Rubisco (Ribulose-1,5-bifosfato carboxilase/oxigenase), além de contribuir para o dobramento de proteínas transportadas para o cloroplasto e mitocôndrias (Wang et al., 2004).

Os membros da subfamília sHSPs foram um grupo muito importante, composto por proteínas diversas e estão presentes em todos os organismos, indicando que essas proteínas evoluíram cedo na história da vida. Algumas plantas apresentam mais de 30 sHSPs, sendo a maioria regulada em respostas ao calor (Santhanagopalan et al., 2015). Song e Ahn (2010) verificaram que a expressão de HSP17.7 em cenoura, por exemplo, conferiu tolerância a estresse de alta e baixa temperatura.

O presente relatório tem por objetivo fazer uma análise bibliométrica de artigos de proteínas de choque térmico em plantas sob estresse de frio.

## Pacote bibliometrix

O pacote bibliometrix fornece um conjunto de ferramentas para pesquisas quantitativas em bibliometria e cientometria. A bibliometria tornou-se a principal ferramenta para análises quantitativas na ciência. Essencialmente, bibliometria é uma aplicação de análises quantitativas e estatística para dados de publicações e citações. A bibliometria também é usada em avaliação de performance de pesquisas, especialmente em Universidades, instituições governamentais, laboratórios e também por tomadores de decisão, diretores de pesquisa, administradores, especialistas em informação e bibliotecários.

### Instalando o pacote

O comando abaixo foi utilizado para instalar o pacote **bibliometrix** com todas as dependências.

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

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

##
##   There is a binary version available but the source version is
##   later:
##           binary source needs_compilation
## bibliometrix 2.1.2 2.2.0 FALSE
## installing the source package 'bibliometrix'
```

### Guia para realização da análise bibliométrica

Essa análise bibliométrica foi realizada com base nas informações disponíveis no site <https://cran.r-project.org/web/packages/bibliometrix/vignettes/bibliometrix-vignette.html>.

### Aquisição dos dados

Os dados para essa análise foram obtidos do site <http://www.webofknowledge.com>. Os termos utilizados no campo de busca foram “*heat shock protein*”, “*plant*”, “*stress*” e “*cold*”. Isso retornou cerca de 399 artigos. Os 399 artigos tiveram seus metadados baixados no formato BibTeX contendo todas as informações disponíveis.

### Carregando o pacote

Após a instalação do pacote com todas as dependências, o mesmo foi carregado utilizando o seguinte comando:

```
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()
```

## Importando e convertendo os dados

### Importando

O arquivo no formato BibTeX foi carregado em um objeto do tipo vetor de caracter com o comando:

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

### Convertendo o objeto

Este objeto D do tipo vetor de caracteres precisa ser convertido em um objeto do tipo `dataframe`, isso foi realizado com o comando:

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

```
##
## Converting your isi collection into a bibliographic dataframe
##
## Articles extracted    100
## Articles extracted    200
## Articles extracted    300
## Articles extracted    374
## Done!
##
##
## Generating affiliation field tag AU_UN from C1: Done!
```

## Análise bibliométrica

### Principais medidas

O objeto `results` recebe a função `biblioAnalysis` que serve para calcular as principais medidas bibliométricas deste *dataset*.

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

### Resumindo as principais informações

A função `summary` serve para resumir as principais informações do dataset.

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

```
##
##
## Main Information about data
##
## Documents                                374
## Sources (Journals, Books, etc.)         148
## Keywords Plus (ID)                      1368
## Author's Keywords (DE)                  959
## Period                                  1991 - 2018
## Average citations per documents          47.92
##
## Authors                                1534
## Author Appearances                     1924
## Authors of single-authored documents    9
## Authors of multi-authored documents    1525
## Single-authored documents              10
##
```

```

## Documents per Author          0.244
## Authors per Document          4.1
## Co-Authors per Documents      5.14
## Collaboration Index           4.19
##
## Document types
## ARTICLE                        330
## ARTICLE, PROCEEDINGS PAPER    5
## NOTE                           1
## REVIEW                         37
##
##
## Annual Scientific Production
##
## Year      Articles
## 1991         2
## 1992         2
## 1993         6
## 1994         8
## 1995         4
## 1996         7
## 1997         5
## 1998         9
## 1999         9
## 2000         7
## 2001         3
## 2002        10
## 2003        11
## 2004         8
## 2005        15
## 2006        16
## 2007        16
## 2008        16
## 2009        18
## 2010        20
## 2011        16
## 2012        20
## 2013        21
## 2014        17
## 2015        33
## 2016        34
## 2017        26
## 2018        15
##
## Annual Percentage Growth Rate 7.748114
##
##
## Most Productive Authors
##
## Authors      Articles Authors      Articles Fractionalized
## 1      LI X          9      MOONS A          2.00
## 2      LIU Y          8      RENAUT J          1.65
## 3      WANG Y          8      ARORA R          1.54
## 4      LIU J          7      HAUSMAN JF        1.53
## 5      RENAUT J        7      RUREK M          1.53
## 6      WANG J          7      GUY CL          1.48

```

## 7	ARORA R	6	LI X	1.34
## 8	HAUSMAN JF	6	SWINDELL WR	1.33
## 9	YANG Y	6	LIU J	1.33
## 10	GUY CL	5	WANG Y	1.29

##

##

## Top manuscripts per citations

##

##	Paper	TC	TCperYear
## 1	KOVTUN Y, 2000, PROC NATL ACAD SCI U S A	887	46.7
## 2	NICOT N, 2005, J EXP BOT	717	51.2
## 3	RIZHSKY L, 2002, PLANT PHYSIOL	509	29.9
## 4	KOZLOWSKI TT, 2002, BOT REV	441	25.9
## 5	GOYAL K, 2005, BIOCHEM J	409	29.2
## 6	KINNERSLEY AM, 2000, CRIT REV PLANT SCI	359	18.9
## 7	SAKUMA Y, 2006, PROC NATL ACAD SCI U S A	350	26.9
## 8	BLECHERT S, 1995, PROC NATL ACAD SCI U S A	346	14.4
## 9	JONAK C, 1996, PROC NATL ACAD SCI U S A	334	14.5
## 10	XIN Z, 2000, PLANT CELL ENVIRON	326	17.2

##

##

## Corresponding Author's Countries

##

##	Country	Articles	Freq	SCP	MCP	MCP_Ratio
## 1	CHINA	100	0.2710	87	13	0.1300
## 2	USA	47	0.1274	41	6	0.1277
## 3	KOREA	33	0.0894	31	2	0.0606
## 4	INDIA	21	0.0569	20	1	0.0476
## 5	JAPAN	18	0.0488	16	2	0.1111
## 6	CANADA	12	0.0325	8	4	0.3333
## 7	GERMANY	12	0.0325	9	3	0.2500
## 8	FRANCE	10	0.0271	8	2	0.2000
## 9	SPAIN	9	0.0244	7	2	0.2222
## 10	ISRAEL	8	0.0217	5	3	0.3750

##

##

## SCP: Single Country Publications

##

## MCP: Multiple Country Publications

##

##

## Total Citations per Country

##

##	Country	Total Citations	Average Article Citations
## 1	USA	4579	97.43
## 2	CHINA	1963	19.63
## 3	ISRAEL	1019	127.38
## 4	JAPAN	1017	56.50
## 5	GERMANY	1006	83.83
## 6	LUXEMBOURG	927	185.40
## 7	UNITED KINGDOM	859	122.71
## 8	CANADA	855	71.25
## 9	SWEDEN	659	94.14
## 10	FRANCE	631	63.10

##

##

## ## Most Relevant Sources

##	Sources	Articles
## 1	PHYSIOLOGIA PLANTARUM	17
## 2	PLANT PHYSIOLOGY	16
## 3	JOURNAL OF PLANT PHYSIOLOGY	15
## 4	PLANT CELL AND ENVIRONMENT	12
## 5	PLANT MOLECULAR BIOLOGY	12
## 6	PLANT SCIENCE	12
## 7	PLOS ONE	11
## 8	JOURNAL OF EXPERIMENTAL BOTANY	9
## 9	ACTA PHYSIOLOGIAE PLANTARUM	8
## 10	FRONTIERS IN PLANT SCIENCE	8
##		
##		

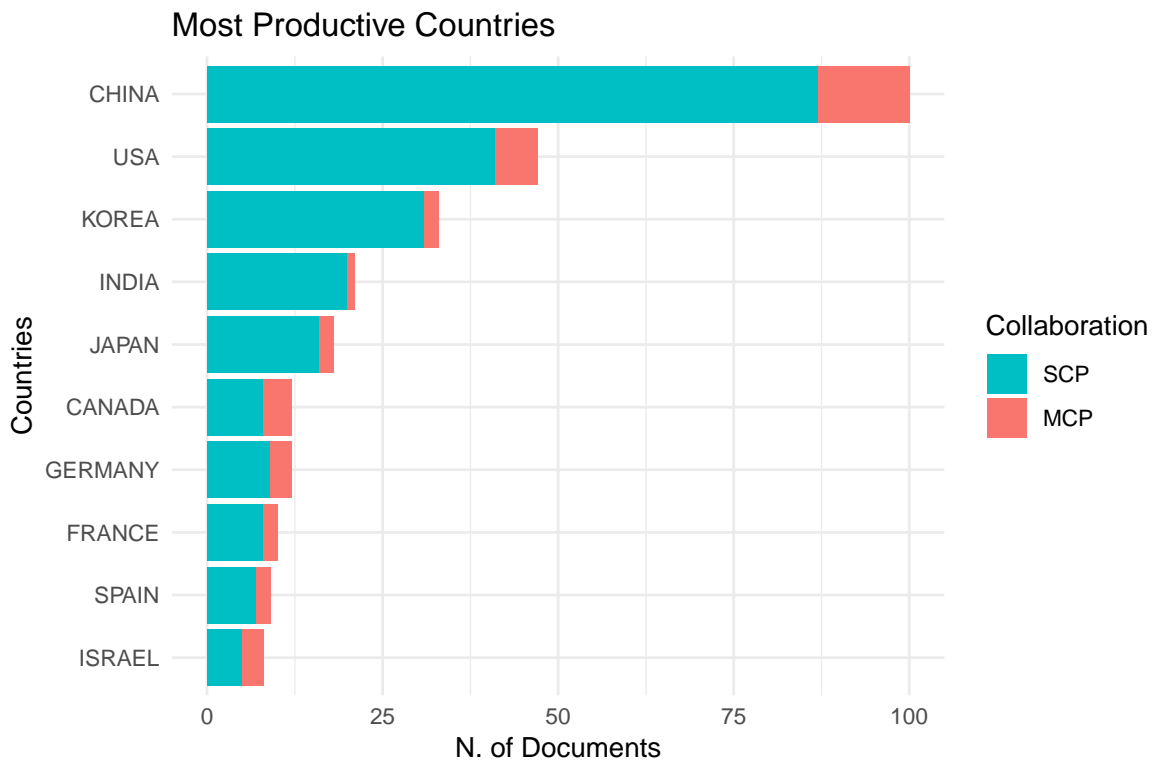
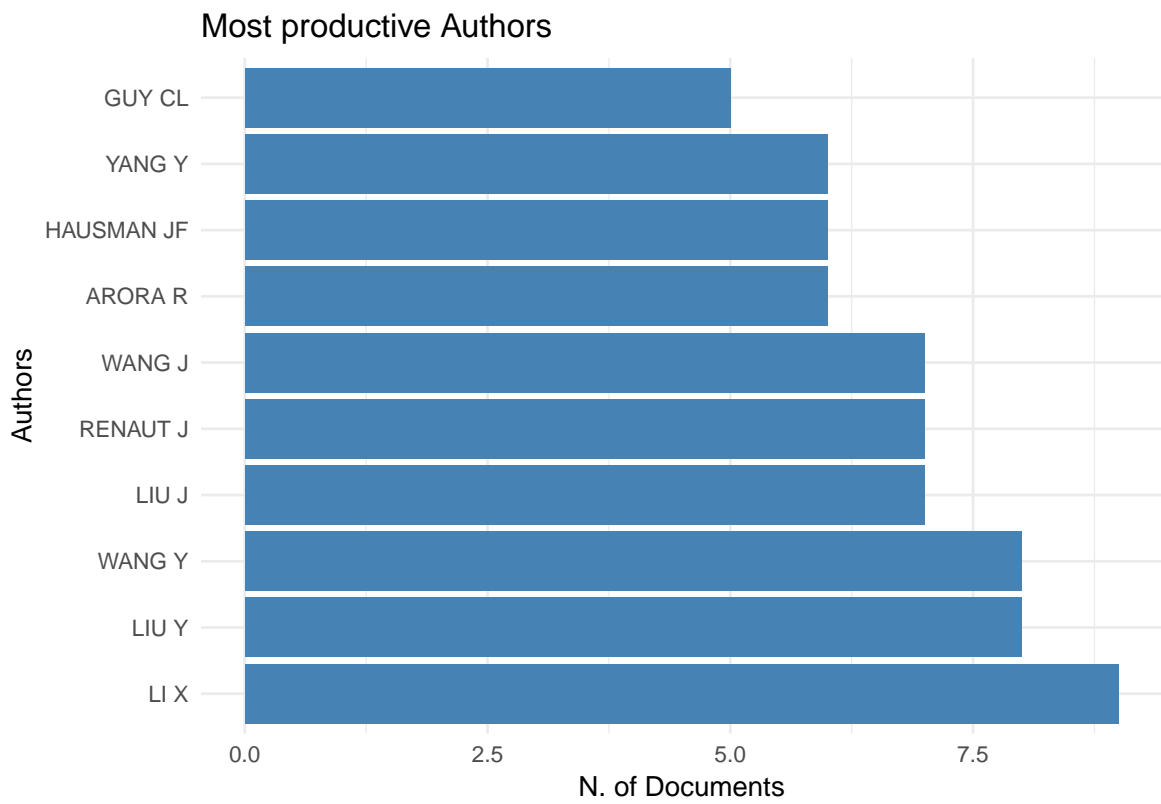
## ## Most Relevant Keywords

##	Author Keywords (DE)	Articles	Keywords-Plus (ID)	Articles
## 1	HEAT STRESS	38	PLANTS	98
## 2	ABIOTIC STRESS	37	ARABIDOPSIS THALIANA	97
## 3	GENE EXPRESSION	26	HEAT SHOCK PROTEINS	94
## 4	COLD STRESS	25	GENE EXPRESSION	71
## 5	HEAT SHOCK PROTEIN	20	EXPRESSION	65
## 6	HEAT SHOCK PROTEINS	18	COLD ACCLIMATION	59
## 7	PROTEOMICS	18	ARABIDOPSIS	49
## 8	HEAT SHOCK	17	TOLERANCE	47
## 9	COLD ACCLIMATION	15	FREEZING TOLERANCE	43
## 10	ARABIDOPSIS	14	ABSCISIC ACID	41

## Gráfico das principais informações

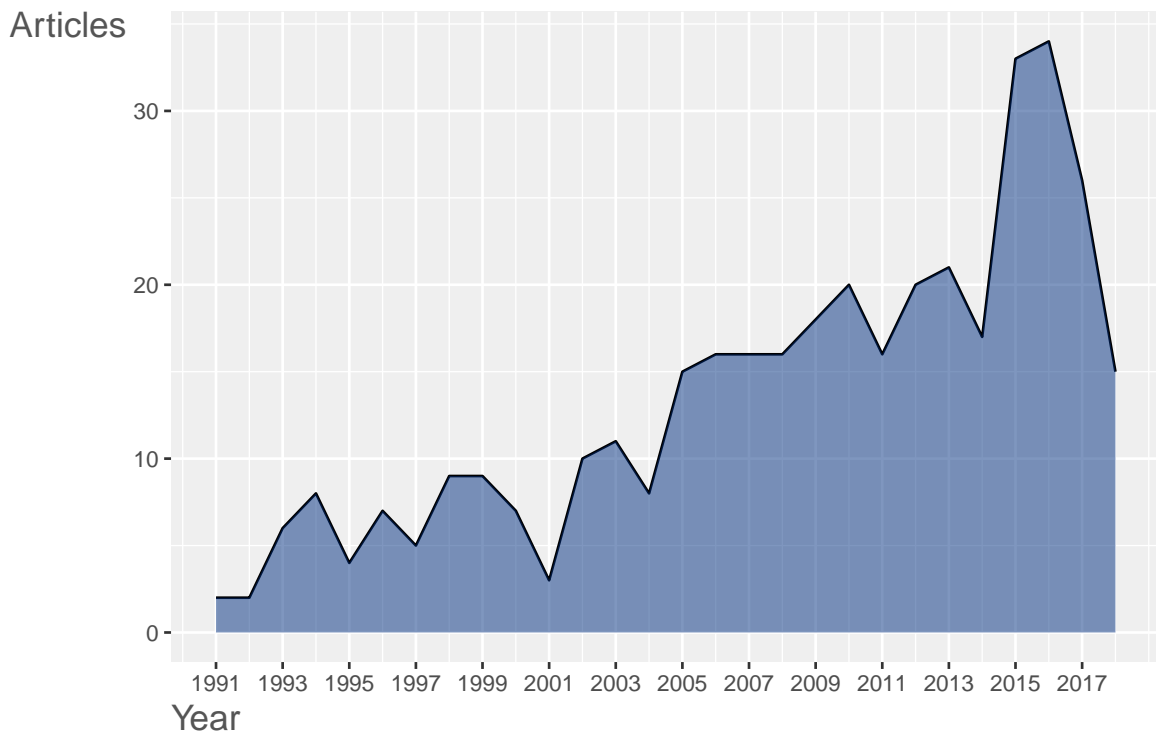
A função `plot` serve para calcular as principais informações do *dataset*.

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

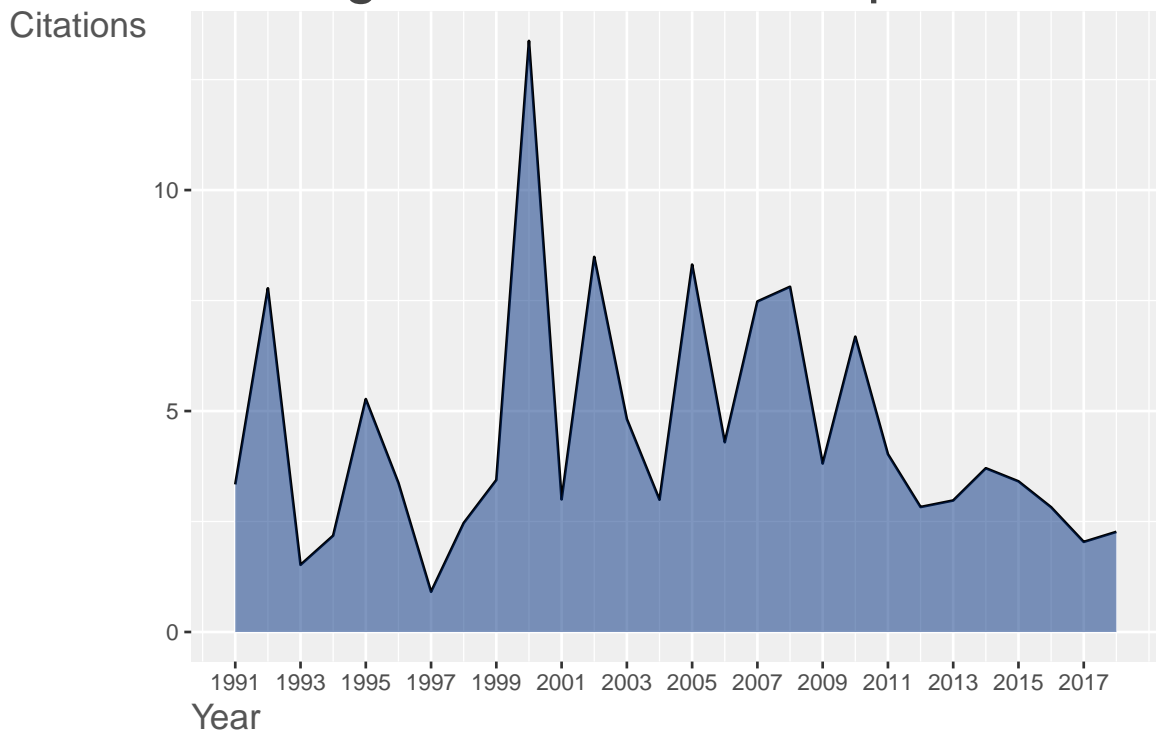


*SCP: Single Country Publications, MCP: Multiple Country Publications*

# Annual Scientific Production

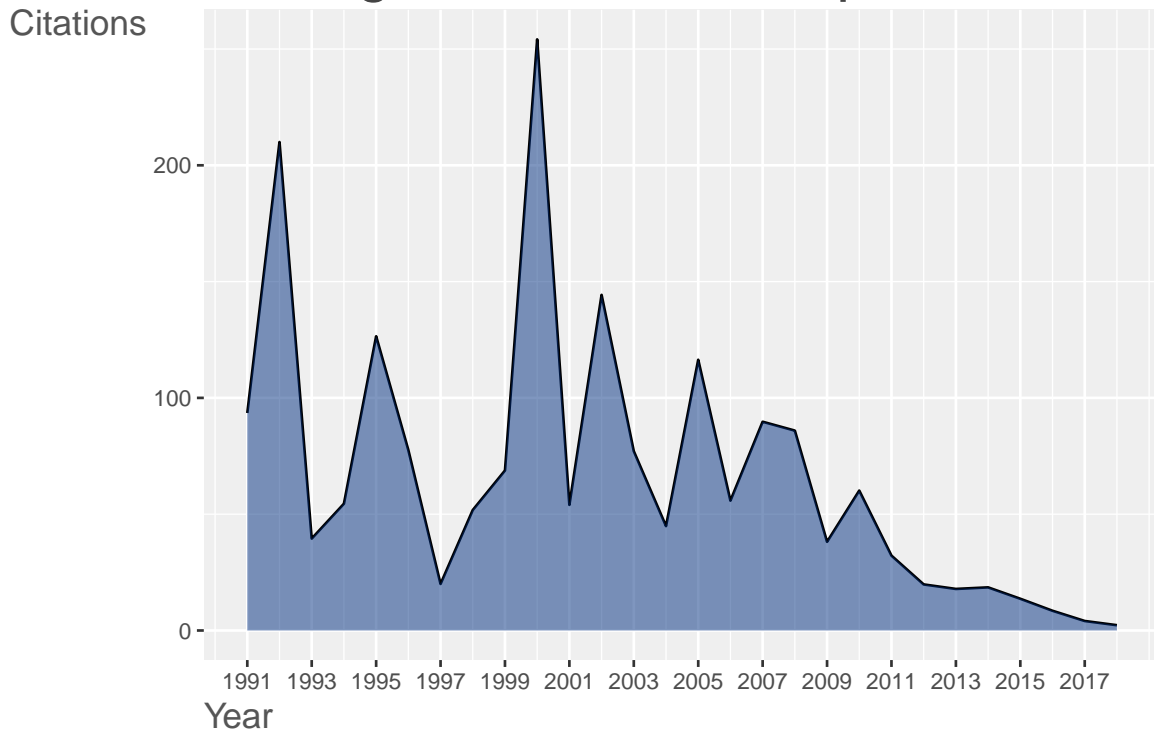


# Average Article Citations per Year





# Average Total Citations per Year



## Análise das referências citadas

### Estrutura dos dados

A estrutura dos dados pode ser verificada com o comando abaixo a fim de verificar como os artigos estão separados, seja por ponto vírgula ou ponto duplo espaço.

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

```
## [1] "AHN YJ, 2006, PLANT CELL ENVIRON, V29, P95, DOI 10.1111/J.1365-3040.2005.01403.X.;AHUJA I, 2006, PLANT CELL ENVIRON, V29, P95, DOI 10.1111/J.1365-3040.2005.01403.X."
```

### Manuscritos mais citados

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

```
##
## VIERLING E, 1991, ANNU REV PLANT PHYS, V42, P579, DOI 10.1146/ANNUREV.PP.42.060191.003051. 71
## WANG WX, 2004, TRENDS PLANT SCI, V9, P244, DOI 10.1016/J.TPLANTS.2004.03.006. 71
## LIVAK KJ, 2001, METHODS, V25, P402, DOI 10.1006/METH.2001.1262. 41
## BRADFORD MM, 1976, ANAL BIOCHEM, V72, P248, DOI 10.1016/0003-2697(76)90527-3. 35
## LAEMMLI UK, 1970, NATURE, V227, P680, DOI 10.1038/227680A0. 35
## THOMASHOW MF, 1999, ANNU REV PLANT PHYS, V50, P571, DOI 10.1146/ANNUREV.ARPLANT.50.1.571. 32
## SUN WN, 2002, BBA-GENE STRUCT EXPR, V1577, P1, DOI 10.1016/S0167-4781(02)00417-7. 31
## WANG WX, 2003, PLANTA, V218, P1, DOI 10.1007/S00425-003-1105-5. 29
## SABEHAT A, 1998, PLANT PHYSIOL, V117, P651, DOI 10.1104/PP.117.2.651. 28
## WATERS ER, 1996, J EXP BOT, V47, P325, DOI 10.1093/JXB/47.3.325. 28
```

### Primeiro autor mais citado

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

```
##           [,1]
## WANG WX      104
## VIERLING E    84
## GUY CL        65
## SABEHAT A     65
## MITTLER R     63
## SUNG DY       59
## THOMASHOW MF  58
## SHINOZAKI K   56
## KOTAK S       55
## SEKI M        55
```

### Autores citados localmente mais frequentes

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

```
## Articles analysed 100
## Articles analysed 200
## Articles analysed 300
## Articles analysed 357
```

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

```
##           Author LocalCitations
## 405      GUY CL             50
## 705      LI QB              32
## 424  HASKELL DW             29
## 425  HAUSMAN JF             28
## 765      LURIE S            28
## 982      RENAUT J           27
## 485      HUEBNER M          24
## 632      KRISHNA P          24
## 1136 SWINDELL WR           24
## 1265      WEBER AP          24
```

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

```
##           Paper                               DOI Year LCS GCS
## 130  SWINDELL WR, 2007, BMC GENOMICS          10.1186/1471-2164-8-125 2007 24 234
## 20    KRISHNA P, 1995, PLANT PHYSIOL          10.1104/PP.107.3.915 1995 23 99
## 15    ANDERSON JV, 1994, PLANT PHYSIOL          10.1104/PP.104.4.1359 1994 20 132
## 81    SUNG DY, 2003, TRENDS PLANT SCI          10.1016/S1360-1385(03)00047-5 2003 17 300
## 141   TIMPERIO AM, 2008, J PROTEOMICS          10.1016/J.JPROT.2008.07.005 2008 16 240
## 63    RIZHSKY L, 2002, PLANT PHYSIOL          10.1104/PP.006858 2002 15 509
## 152   SCHRAMM F, 2008, PLANT J                10.1111/J.1365-313X.2007.03334.X 2008 14 190
## 37    SABEHAT A, 1998, PHYSIOL PLANT          10.1034/J.1399-3054.1998.1030317.X 1998 13 85
## 89    LOPEZ-MATAS MA, 2004, PLANT PHYSIOL      10.1104/PP.103.035857 2004 13 48
## 28    WISNIEWSKI M, 1996, PHYSIOL PLANT        <NA> 1996 12 89
```

### Ranking de dominância de autores

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

```
DF
```

```
##           Author Dominance Factor Tot Articles Single-Authored Multi-Authored First-Authored Rank by
## 1      RENAUT J          0.4285714          7          0          7          3
## 2      WANG J           0.4285714          7          0          7          3
## 3      WANG X           0.4000000          5          0          5          2
## 4      YANG Y           0.3333333          6          0          6          2
```

## 5	LIU Y	0.2500000	8	0	8	2
## 6	VOINIKOV VK	0.2000000	5	0	5	1
## 7	ZHANG H	0.2000000	5	0	5	1
## 8	ZHANG X	0.2000000	5	0	5	1
## 9	ARORA R	0.1666667	6	0	6	1
## 10	WANG Y	0.1250000	8	0	8	1

### H-Index dos autores

```
indices <- Hindex(M, field = "author", elements="RENAUT J", sep = ";", years = 10)
```

### Indice de impacto do autor Renault J (escolhido por ser o primeiro da lista)

```
indices$H
```

```
##      Author h_index g_index  m_index TC NP PY_start
## 1 RENAUT J      3      3 0.4285714 50  3    2013
```

### Citações do autor Renault:

```
indices$CitationList
```

```
## [[1]]
##              Authors              Journal Year TotalCitation
## 3 CHEN K;RENAUT J;SERGEANT K;WEI    PLANT CELL AND ENVIRONMENT 2013      13
## 1 SERGEANT K;KIEFFER P;DOMMES J; ENVIRONMENTAL AND EXPERIMENTAL 2014      17
## 2 FOLGADO R;SERGEANT K;RENAUT J;    JOURNAL OF PROTEOMICS 2014      20
```

### H-Index dos 10 autores mais produtivos

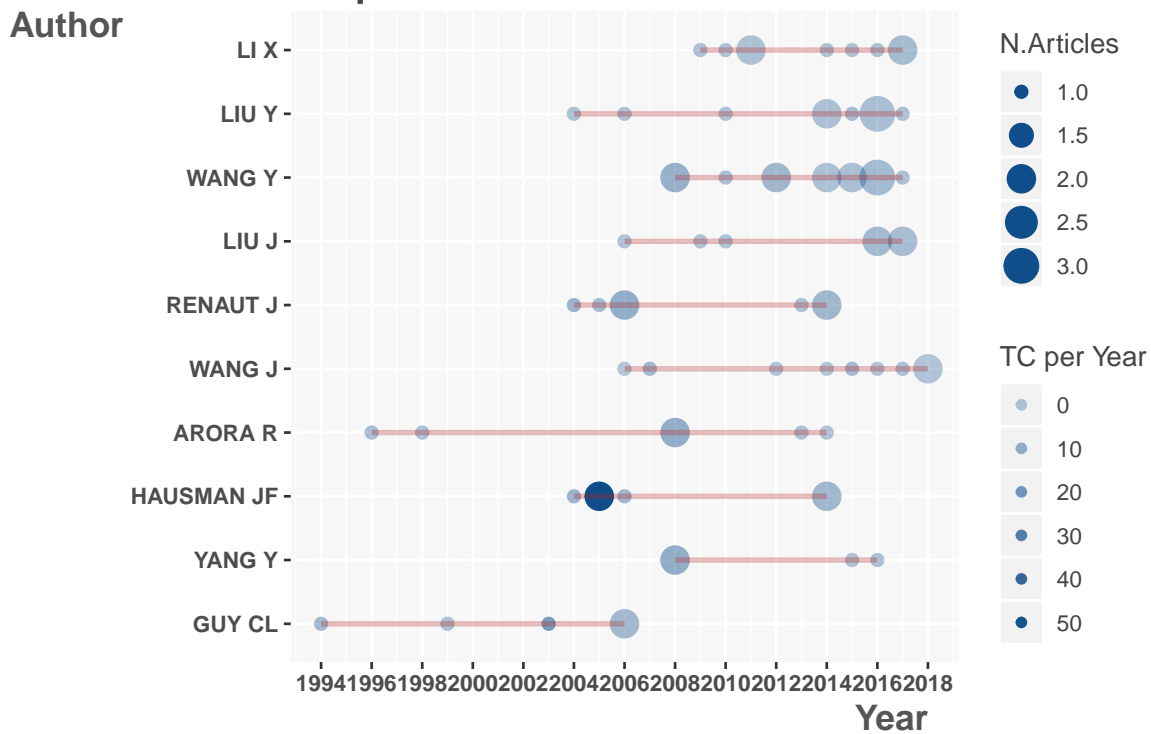
```
authors=gsub(","," ",names(results$Authors)[1:10])
indices <- Hindex(M, field = "author", elements=authors, sep = ";", years = 50)
indices$H
```

##	Author	h_index	g_index	m_index	TC	NP	PY_start
## 1	LI X	7	8	0.6363636	78	9	2009
## 2	LIU Y	7	10	0.4375000	109	10	2004
## 3	WANG Y	8	13	0.6666667	225	13	2008
## 4	LIU J	5	7	0.3571429	64	7	2006
## 5	RENAUT J	7	7	0.4375000	368	7	2004
## 6	WANG J	5	9	0.3571429	118	9	2006
## 7	ARORA R	6	6	0.2500000	284	6	1996
## 8	HAUSMAN JF	6	6	0.3750000	1020	6	2004
## 9	YANG Y	4	4	0.3333333	138	4	2008
## 10	GUY CL	5	5	0.1923077	557	5	1994

### Top autores mais produtivos ao longo do tempo

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

# Top–Authors' Production over the



## Autores mais produtivos por ano (Tabela)

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

```
##   Author year freq  TC    TCpY
## 1 ARORA R 1996    1  89  3.708333
## 2 ARORA R 1998    1  51  2.318182
## 3 ARORA R 2008    2 123 10.250000
## 4 ARORA R 2013    1  13  1.857143
## 5 ARORA R 2014    1   8  1.333333
## 6 GUY CL 1994    1 132  5.076923
```

## Lista de documentos dos autores

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

```
##   Author year
## 2   LI X 2017
## 3   LI X 2017
## 4   LI X 2016
## 5   LI X 2015
## 6   LI X 2014
## 7   LI X 2011
##
## 2   HETEROLOGOUS EXPRESSION OF THREE CAMELLIA SINENSIS SMALL HE
## 3
## 4   A NOVEL AP2/ERF TRANSCR
## 5   PH
## 6   IDENTIFICATION OF DIFFERENTIALLY EXPRESSED GENES IN LEAF
## 7 SMALL HEAT SHOCK PROTEIN LIMHSP16.45 PROTECTS POLLEN MOTHER CELLS AND TAPETAL CELLS AGAINST EXTR
##
##                               SO                               DOI TC    TCpY
```

```
## 2          PLANT CELL REPORTS    10.1007/S00299-017-2143-Y  5 1.666667
## 3 JOURNAL OF INTEGRATIVE PLANT BIOLOGY    10.1111/JIPB.12504  7 2.333333
## 4          PLANT CELL REPORTS    10.1007/S00299-016-2030-Y  8 2.000000
## 5          PLOS ONE    10.1371/JOURNAL.PONE.0117475  7 1.400000
## 6          PLOS ONE    10.1371/JOURNAL.PONE.0094277  9 1.500000
## 7          PLANT CELL REPORTS    10.1007/S00299-011-1106-Y 13 1.444444
```

### Coefficiente de estimação da Lei de Lotka

```
L <- lotka(results)
```

### Produtividade dos autores. Distribuição empírica

```
L$AuthorProd
```

```
##   N.Articles N.Authors      Freq
## 1          1      1279 0.8337679270
## 2          2       179 0.1166883963
## 3          3        51 0.0332464146
## 4          4         10 0.0065189048
## 5          5          6 0.0039113429
## 6          6          3 0.0019556714
## 7          7          3 0.0019556714
## 8          8          2 0.0013037810
## 9          9          1 0.0006518905
```

### Estimativa do coeficiente Beta

```
L$Beta
```

```
## [1] 3.272489
```

### Constante

```
L$C
```

```
## [1] 0.9079488
```

### Qualidade do ajuste

```
L$R2
```

```
## [1] 0.988239
```

### P-value de Kolmogorov-Smirnoff para o teste de duas amostras

```
L$p.value
```

```
## [1] 0.03663105
```

### Distribuição observada

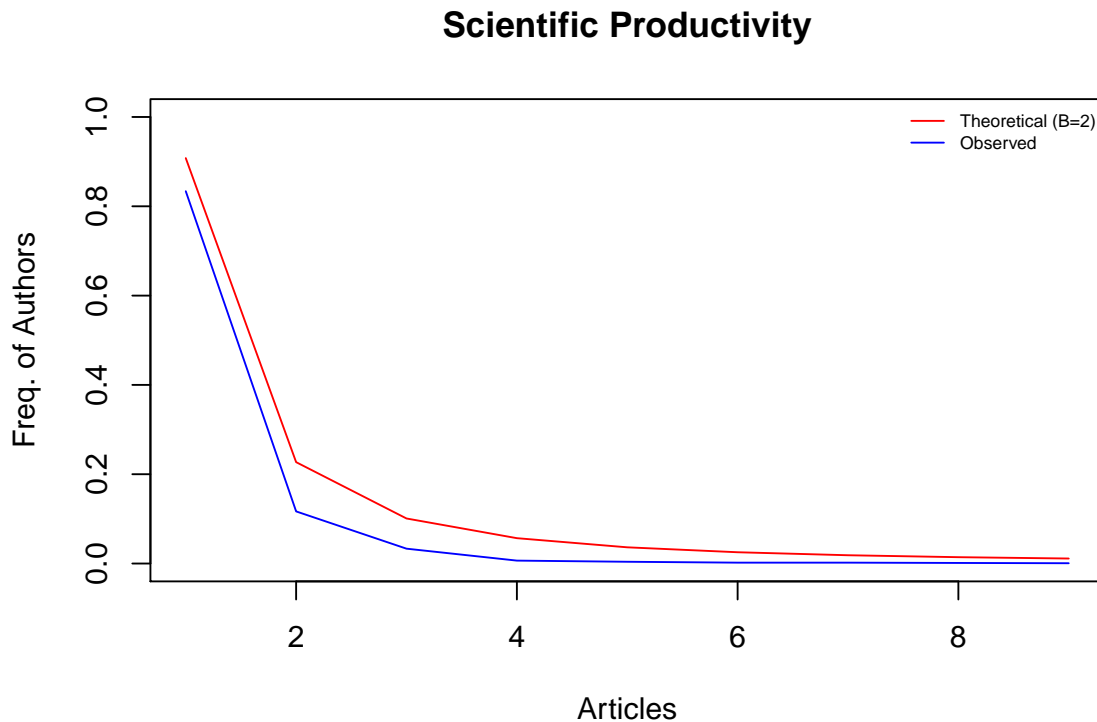
```
Observed=L$AuthorProd[,3]
```

### 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

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

Ordem decrescente

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

```
##      PHYSIOLOGIA PLANTARUM      PLANT PHYSIOLOGY JOURNAL OF PLANT PHYSIOLOGY
##                17                16                15
## PLANT CELL AND ENVIRONMENT
##                12
```

Redes de citação

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

Redes de autores

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

Redes de países

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

## Redes de palavra-chave de autores

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

## Redes de palavras-chave

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

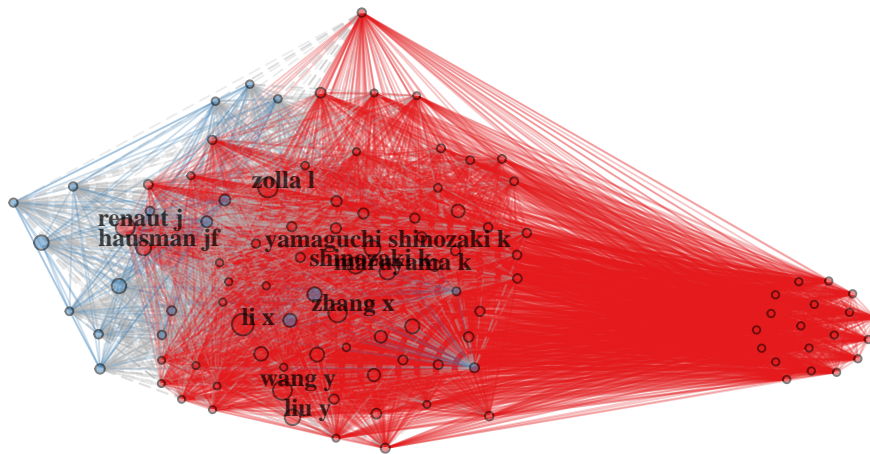
## Acoplamiento bibliográfico

## Redes de acoplamento de artigos clássicos

[illegible]

## Normalização

```
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,labelsize=0.8,
               label.n=10,label.cex=F)
```



## Co-citações bibliográficas

## Redes de co-citação de referências clássicas

[illegible]

## Colaboração bibliográfica

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

## Redes de colaboração entre países

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

## Análise descritiva das características de gráficos de rede

### Um exemplo de redes de co-ocorrência clássica

```
NetMatrix <- biblioNetwork(M, analysis = "co-occurrences", network = "keywords", sep = ";")  
netstat <- networkStat(NetMatrix)
```

### Verificando os nomes da rede

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

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

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

```
## NULL
```

### Resumo da rede

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

```
##  
##  
## Main statistics about the network  
##  
## Size                      1397  
## Density                   0.014  
## Transitivity              0.168  
## Diameter                  4  
## Degree Centralization     0.325  
## Average path length       2.524  
##
```

## Visualização de redes bibliográficas

### Colaboração científica dos países

### Criação de uma rede de colaboração entre países

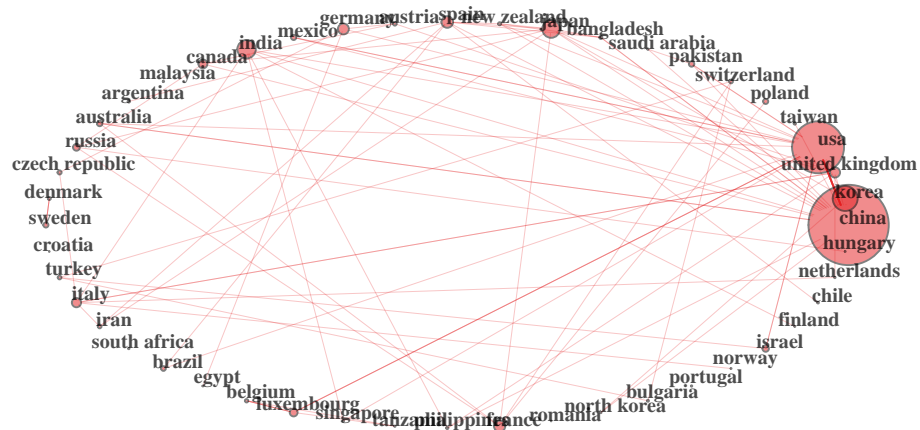
```
M <- metaTagExtraction(M, Field = "AU_CO", sep = ";")  
NetMatrix <- biblioNetwork(M, analysis = "collaboration",  
                           network = "countries", sep = ";")
```

### 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

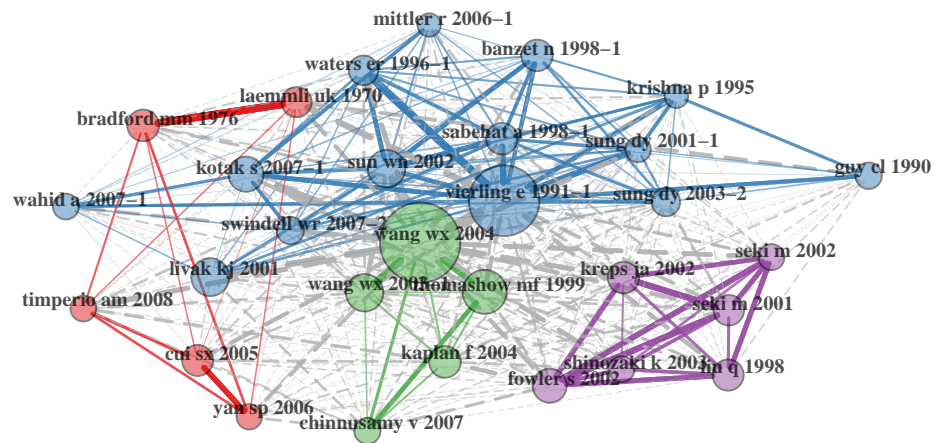
#### Criação de uma rede de co-citação

```
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



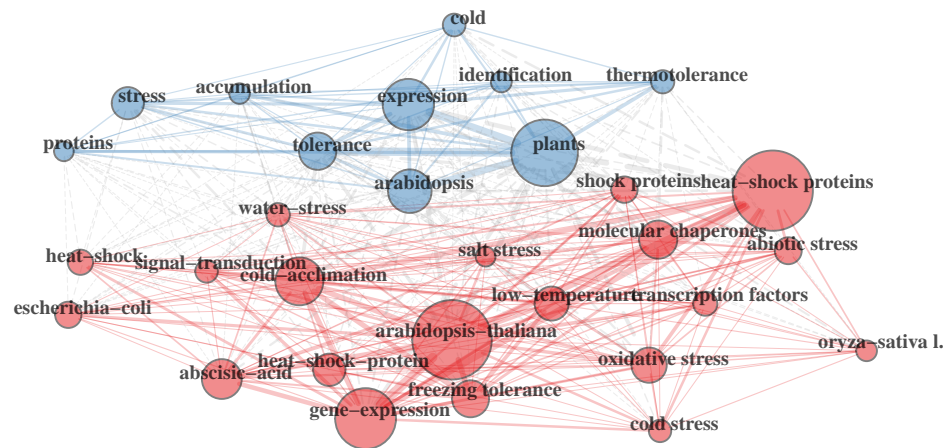
## Criação de rede de co-ocorrência de palavras-chave

```
NetMatrix <- biblioNetwork(M, analysis = "co-occurrences", network = "keywords", sep = ";")
```

### Gráfico da rede

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

## Keyword Co-occurrences

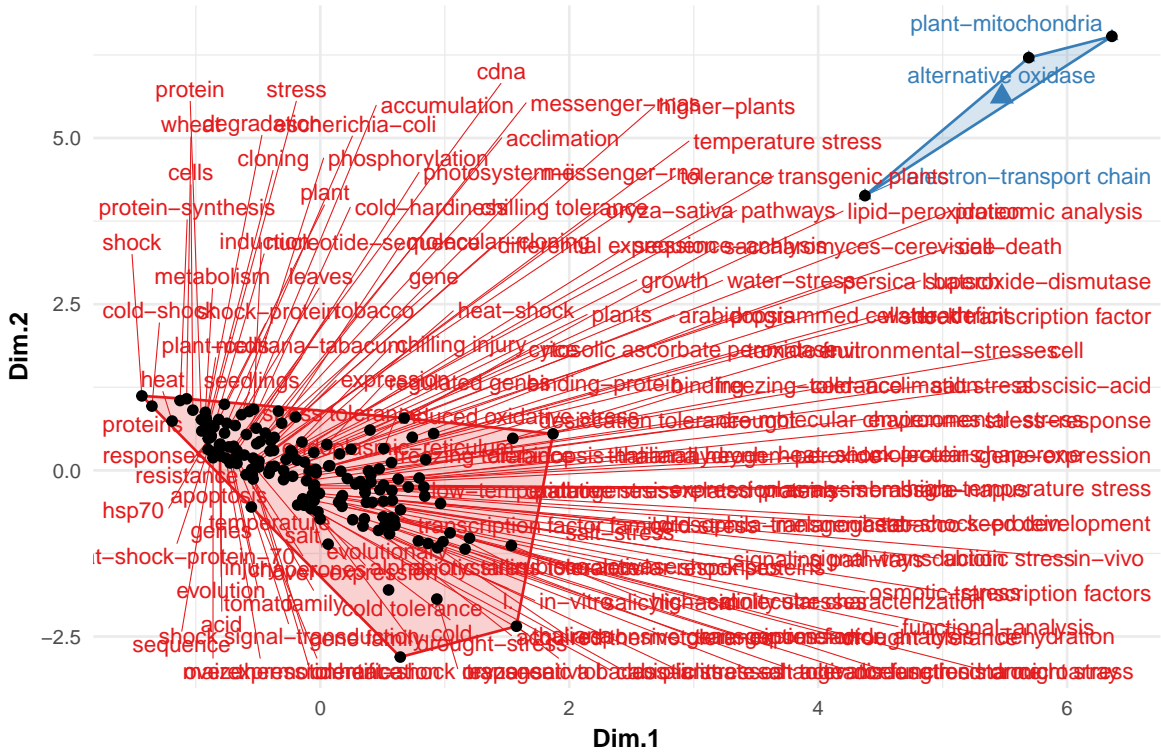


Análise de *co-word*: A estrutura conceitual de um campo

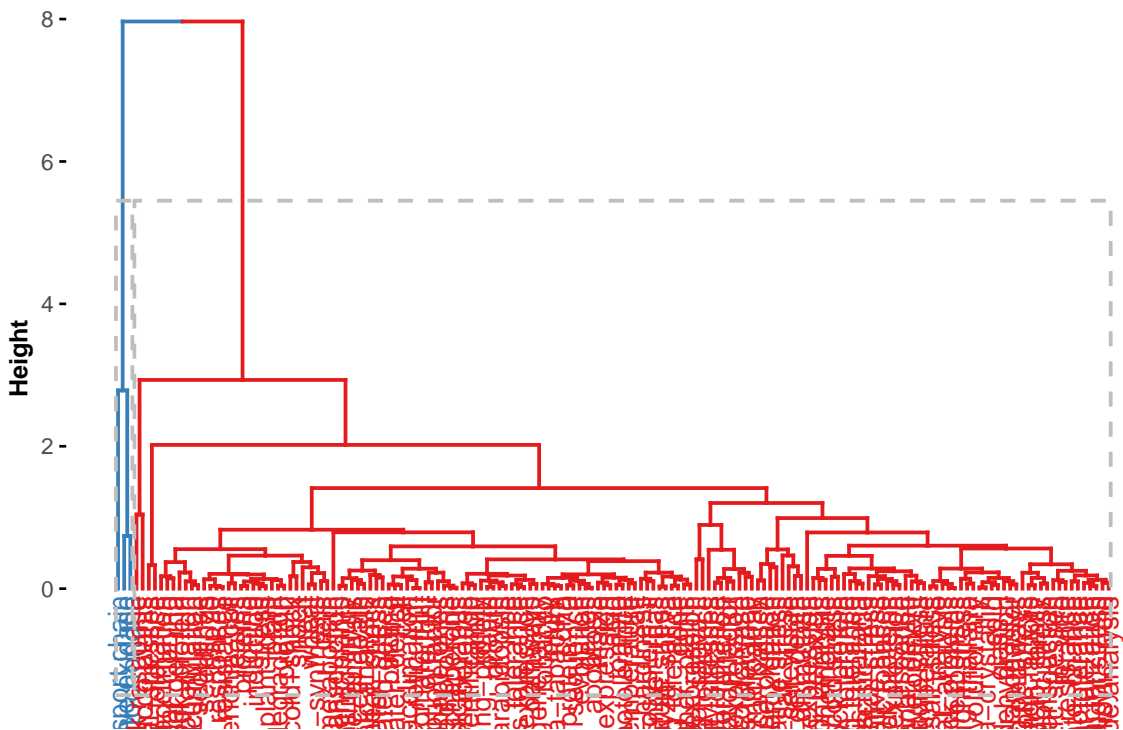
Estrutura conceitual usando palavras-chave (método="CA")

```
CS <- conceptualStructure(M, field="ID", method="CA", minDegree=4, k.max=8, stemming=FALSE, labelsize=
```

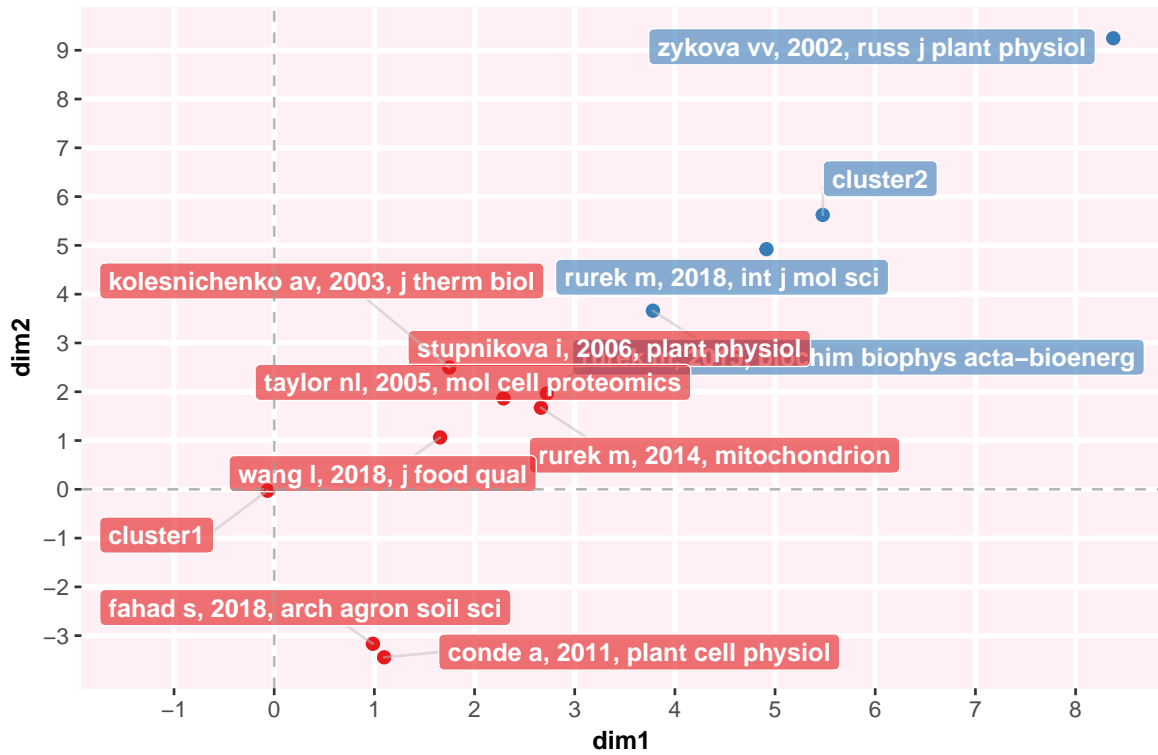
### Conceptual Structure Map – method: CA



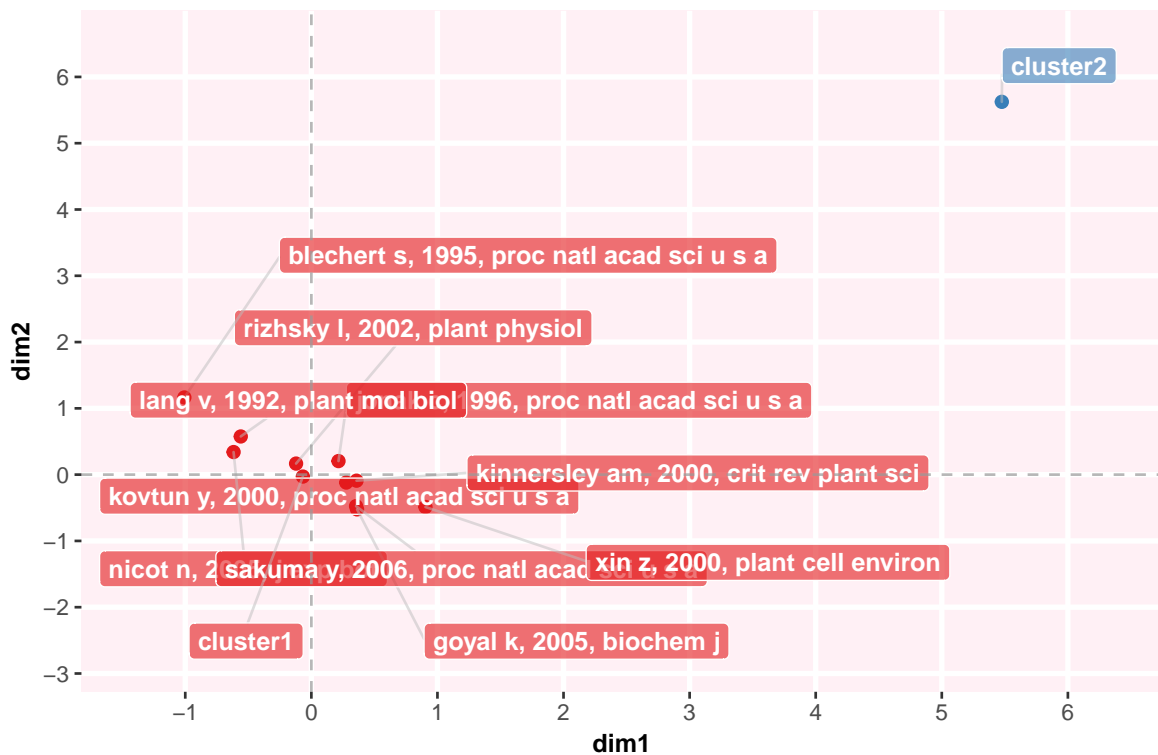
## Topic Dendrogram



Factorial map of the documents with the highest contributes



Factorial map of the most cited documents



Redes de citação histórica direta

Criação de uma rede de citação histórica

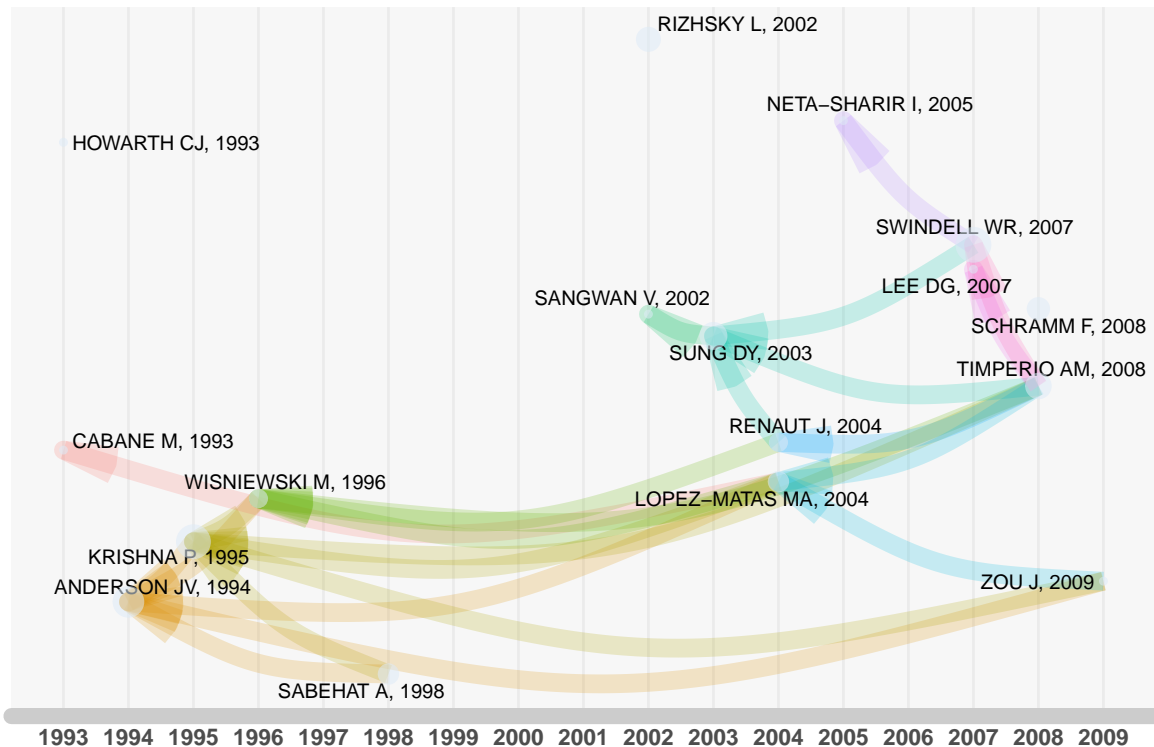
```
histResults <- histNetwork(M, min.citations = 10, sep = ";")
```

```
## Articles analysed 100
## Articles analysed 200
## Articles analysed 232
```

Gráfico de uma rede de co-citação histórica

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

## Historical Direct Citation Network



```
##
## Legend
##
##
```

	Paper	DOI	Year	LCS	GCS
## 1993 - 4	HOWARTH CJ, 1993, NEW PHYTOL	10.1111/J.1469-8137.1993.TB03862.X	1993	10	131
## 1993 - 6	CABANE M, 1993, PLANTA	<NA>	1993	10	37
## 1994 - 12	ANDERSON JV, 1994, PLANT PHYSIOL	10.1104/PP.104.4.1359	1994	20	132
## 1995 - 17	KRISHNA P, 1995, PLANT PHYSIOL	10.1104/PP.107.3.915	1995	23	99
## 1996 - 22	WISNIEWSKI M, 1996, PHYSIOL PLANT	<NA>	1996	12	89
## 1998 - 29	SABEHAT A, 1998, PHYSIOL PLANT	10.1034/J.1399-3054.1998.1030317.X	1998	13	85
## 2002 - 53	RIZHSKY L, 2002, PLANT PHYSIOL	10.1104/PP.006858	2002	15	509
## 2002 - 56	SANGWAN V, 2002, PLANT J	10.1046/J.1365-313X.2002.01384.X	2002	10	180
## 2003 - 67	SUNG DY, 2003, TRENDS PLANT SCI	10.1016/S1360-1385(03)00047-5	2003	17	300
## 2004 - 72	LOPEZ-MATAS MA, 2004, PLANT PHYSIOL	10.1104/PP.103.035857	2004	13	48
## 2004 - 73	RENAUT J, 2004, PLANT BIOL	10.1055/S-2004-815733	2004	12	116
## 2005 - 80	NETA-SHARIR I, 2005, PLANT CELL	10.1105/TPC.105.031914	2005	10	187
## 2007 - 102	LEE DG, 2007, PROTEOMICS	10.1002/PMIC.200700266	2007	10	173
## 2007 - 105	SWINDELL WR, 2007, BMC GENOMICS	10.1186/1471-2164-8-125	2007	24	234
## 2008 - 116	TIMPERIO AM, 2008, J PROTEOMICS	10.1016/J.JPROT.2008.07.005	2008	16	240
## 2008 - 126	SCHRAMM F, 2008, PLANT J	10.1111/J.1365-313X.2007.03334.X	2008	14	190
## 2009 - 139	ZOU J, 2009, J PLANT PHYSIOL	10.1016/J.JPLPH.2008.11.007	2009	10	70

## Dificuldades encontradas

### Obtenção dos dados

Inicialmente eu recuperei informações de aproximadamente 5 mil artigos, por ser um conjunto de dados gigantesco a análise de redes não terminava, pois não tinha memória RAM suficiente (o notebook possui 8 Gb). Logo eu tive que reduzir o conjunto de dados. Antes as palavras-chave eram “*heat shock protein*” e “*plant*”, a análise atual foi realizada com as seguintes palavras-chave “*heat shock protein*”, “*plant*”, “*stress*” e “*cold*”, isso reduziu o número de artigos analisado de 5 mil para menos de 400.

### Instalação do LaTeX

Instalei diversos programas de LaTeX, porém nenhum funcionava, acabei encontrando uma solução em um fórum de discussão, executei o comando sugerido e o Rmarkdown foi capaz de compilar os dados em LaTeX para PDF. A solução foi encontrada nesse link <https://tex.stackexchange.com/questions/408798/sorry-but-pdflatex-did-not-succeed?rq=1>.

### Formatação

O Rmarkdown compila o relatório perfeitamente para HTML com os resultados de saída dentro da margem da página, porém a compilação do relatório para PDF apresenta problemas com o resultados de saída (o que seria apresentado no *console*), pois ultrapassam a margem do documento. Não encontrei nenhuma solução efetiva para este problema.

## Bibliografia

Boston, Rebecca S.; Viitanen, Paul V.; Vierling, Elizabeth. Molecular chaperones and protein folding in plants. In: Post-transcriptional control of gene expression in plants. Springer, Dordrecht, 1996. p. 191-222.

Gupta, Subash C. et al. Heat shock proteins in toxicology: how close and how far? Life sciences, v. 86, n. 11-12, p. 377-384, 2010.

Hafrén, Anders et al. Hsp70 and its cochaperone CPIP promote potyvirus infection in Nicotiana benthamiana by regulating viral coat protein functions. The Plant Cell, v. 22, n. 2, p. 523-535, 2010.

Kim, Hee-Jung; Hwang, Na Rae; Lee, Kong-Joo. Heat shock responses for understanding diseases of protein denaturation. Molecules & Cells (Springer Science & Business Media BV), v. 23, n. 2, 2007.

Lin, Meng-yi et al. A positive feedback loop between HEAT SHOCK PROTEIN101 and HEAT STRESS-ASSOCIATED 32-KD PROTEIN modulates long-term acquired thermotolerance illustrating diverse heat stress responses in rice varieties. Plant physiology, v. 164, n. 4, p. 2045-2053, 2014.

Mantello, Camila Campos et al. Transcriptome Analysis of Distinct Cold Tolerance Strategies in the Rubber Tree (Hevea brasiliensis). bioRxiv, p. 395590, 2018.

Martin, Jeffrey A.; Wang, Zhong. Next-generation transcriptome assembly. Nature Reviews Genetics, v. 12, n. 10, p. 671, 2011.

Park, Chang-Jin; Seo, Young-Su. Heat shock proteins: a review of the molecular chaperones for plant immunity. The plant pathology journal, v. 31, n. 4, p. 323, 2015.

Ray, Doel et al. Plant stress response: Hsp70 in the spotlight. In: Heat Shock Proteins and Plants. Springer, Cham, 2016. p. 123-147.

Ritossa, Ferruccio. A new puffing pattern induced by temperature shock and DNP in Drosophila. Experientia, v. 18, n. 12, p. 571-573, 1962.

Saibil, Helen. Chaperone machines for protein folding, unfolding and disaggregation. Nature reviews Molecular cell biology, v. 14, n. 10, p. 630, 2013.

Santhanagopalan, Indu et al. Model chaperones: small heat shock proteins from plants. In: The big book on small heat shock proteins. Springer, Cham, 2015. p. 119-153.

Song, Na-Hyun; Ahn, Yeh-Jin. DcHsp17. 7, a small heat shock protein from carrot, is upregulated under cold stress and enhances cold tolerance by functioning as a molecular chaperone. *HortScience*, v. 45, n. 3, p. 469-474, 2010.

Vierling, Elizabeth. The roles of heat shock proteins in plants. *Annual review of plant biology*, v. 42, n. 1, p. 579-620, 1991.

Wang, Wangxia et al. Role of plant heat-shock proteins and molecular chaperones in the abiotic stress response. *Trends in plant science*, v. 9, n. 5, p. 244-252, 2004.

Zhang, Zhi-Li et al. Molecular characterization of an ethephon-induced Hsp70 involved in high and low-temperature responses in *Hevea brasiliensis*. *Plant Physiology and Biochemistry*, v. 47, n. 10, p. 954-959, 2009.