

# A identificação dos setores-chave da economia portuguesa com base no modelo Input-Output

**Daniel Santos  
José Figueiredo  
Machado Lopes**



1. O quadro IO e equações fundamentais
2. O método Rasmunsen
  - Não ponderado
  - Ponderado
3. Os sectores chave da economia segundo o método Rasmunsen
4. A teoria de redes aplicada ao IO
  - A rede produtiva
  - Os clusters
5. Alguns ensaios e visualizações

# Estrutura do Quadro IO

		Output Intermédio	Output Final	Output Total
		Setor $j$ ( $j=1,\dots,n$ )		
Inputs Intermédios	Setor $i$ ( $i=1,\dots,n$ )	$X_{ij}$	$F_i$	$X_i$
Inputs Primários		$V_j$		
Inputs Totais		$X_j$		



# Equações fundamentais

$$X_i = \sum_j a_{ij} X_j + F_i$$

$$X_j = \sum_j b_{ij} X_i + V_j$$

$$X = (I - A)^{-1} F$$

$$X' = (I - B)^{-1} V$$

# O método Rasmussen

	Não ponderado	Ponderado
<b>Índice Poder de Dispersão</b>  <i>(Sectores com impacto nos fornecedores de inputs)</i>	$U_j = \frac{\frac{1}{n} \cdot B_{\cdot j}}{\frac{1}{n^2} \cdot \sum_{j=1}^n B_{\cdot j}}$	$U_j^w = \frac{\frac{1}{n} \cdot B_{\cdot j}^w}{\frac{1}{n^2} \cdot \sum_{j=1}^n B_{\cdot j}^w}$
<b>Índice Sensibilidade de Dispersão</b>  <i>(Sectores fornecedores com impacto nos produtores)</i>	$U_i = \frac{\frac{1}{n} \cdot B_{i \cdot}}{\frac{1}{n^2} \cdot \sum_{i=1}^n B_{i \cdot}}$	$U_i^w = \frac{\frac{1}{n} \cdot B_{i \cdot}^w}{\frac{1}{n^2} \cdot \sum_{i=1}^n B_{i \cdot}^w}$



# O método Rasmunsen

	Weighted		Setor chave	Rank
EGA	1,758794	1,712643	TRUE	6
CONST	2,415042	1,609047	TRUE	5
COM_TRAN	3,04879	3,155873	TRUE	1
EDI_AUDIO_INFOR	1,3104	1,690103	TRUE	7
FINAN_IMOB	1,930594	3,143594	TRUE	4
SPE	1,960431	3,340073	TRUE	3
OSERV	2,466722	2,958366	TRUE	2



CENTRO DE ESTUDOS  
DOS POVOS E CULTURAS  
DE EXPRESSÃO PORTUGUESA

Faculdade de Ciências Humanas  
Universidade Católica Portuguesa

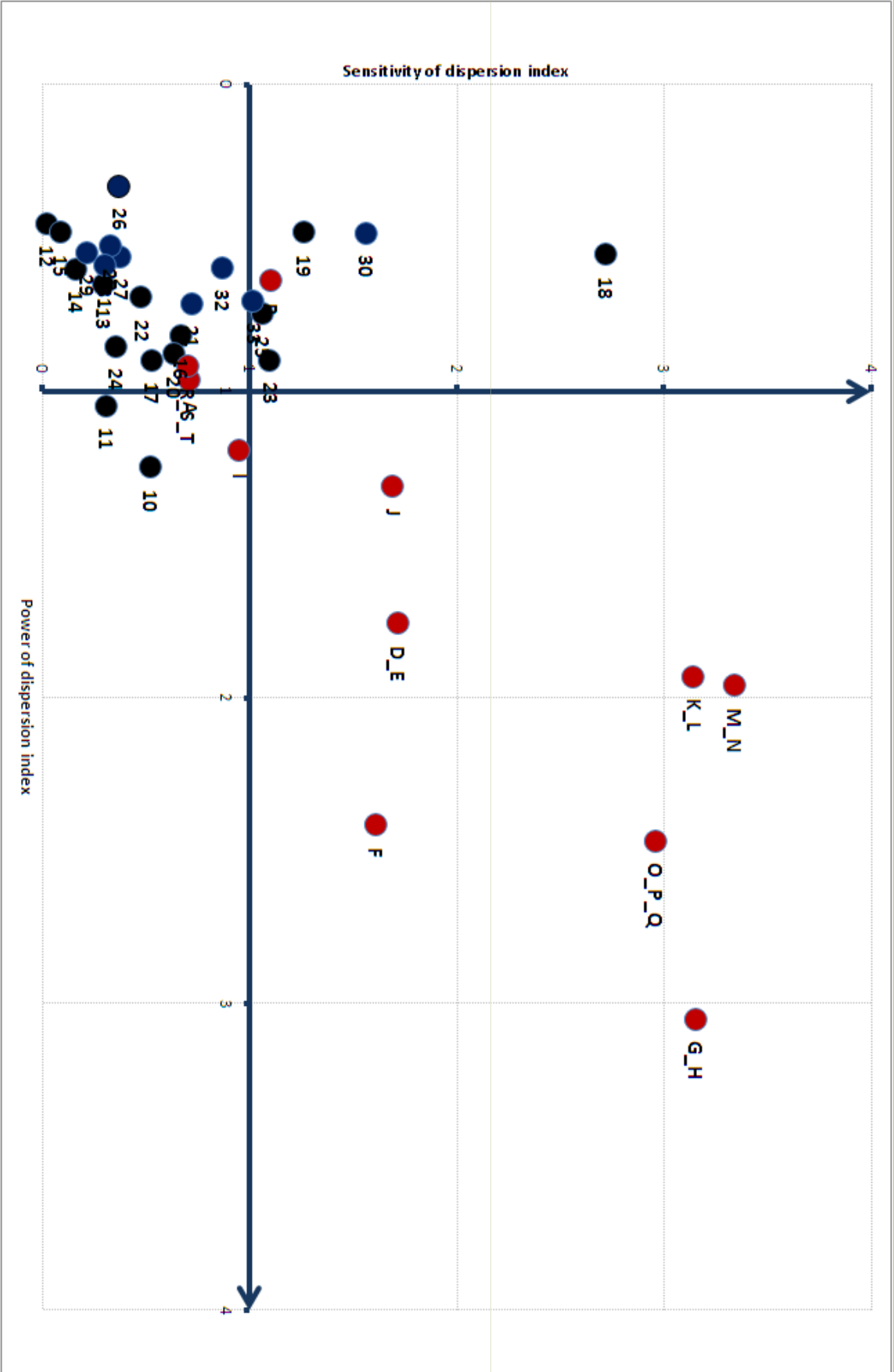


# O método Rasmunsen

	Non weighted		Setor chave	Rank
AGSILP	1,068	1,172	TRUE	9
EXT	1,005	1,620	TRUE	3
MADCORT	1,176	1,186	TRUE	6
QUIM	1,040	1,057	TRUE	11
MIN_NMET	1,087	1,277	TRUE	5
REPMAQEQUIP	1,059	1,145	TRUE	10
EGA	1,254	1,511	TRUE	1
CONST	1,293	1,041	TRUE	7
EDI_AUDIO_INFOR	1,089	1,185	TRUE	8
SPE	1,086	1,543	TRUE	2

[www.cepcep.fch.lisboa.ucp.pt](http://www.cepcep.fch.lisboa.ucp.pt)

# O método Rasmussen (W)







# A teoria de redes aplicada ao IO

A matriz IO, observada à luz da teoria de redes, representa um grafo orientado em que

1. os **nós** correspondem às **atividades produtoras**, e
2. os **arcos** correspondem ao **valor dos fluxos** entre cada duas atividades.

Na abordagem efetuada os conjuntos de atividades que formam os diversos **clusters** propostos foram obtidos pela aplicação ao grafo de um método recente de deteção de “comunidades” – **Louvain method**.

Usou-se o **software Gephi** para análise e visualização de grafos

<https://gephi.org/>

Gephi, 2010, Gephi Tutorial Quick Start,

<http://gephi.github.io/users/quick-start/>

# A teoria de redes aplicada ao IO

Esta abordagem utiliza uma função de modularidade para aferir da “qualidade” de uma partição dos **Arcos** do grafo (um **Módulo**) dada por:

$$Q = \frac{1}{2m} \sum_{i,j} \left[ A_{i,j} - \frac{k_i k_j}{2m} \right] \cdot \partial(c_i, c_j)$$

$A_{ij}$

Corresponde ao peso (fluxo) do arco entre o nó  $i$  e o  $j$ ;

$k_{ij} = \sum_j A_{ij}$

Representa a valência/grau (ponderada) do nó  $i$ ;

$m = \frac{1}{2} \sum_{i,j} A_{ij}$

A valência total ponderada da partição em avaliação;

$\partial(c_i, c_j)$

Toma valor 1 se  $C_i = C_j$  e 0 nos outros casos

$Q$

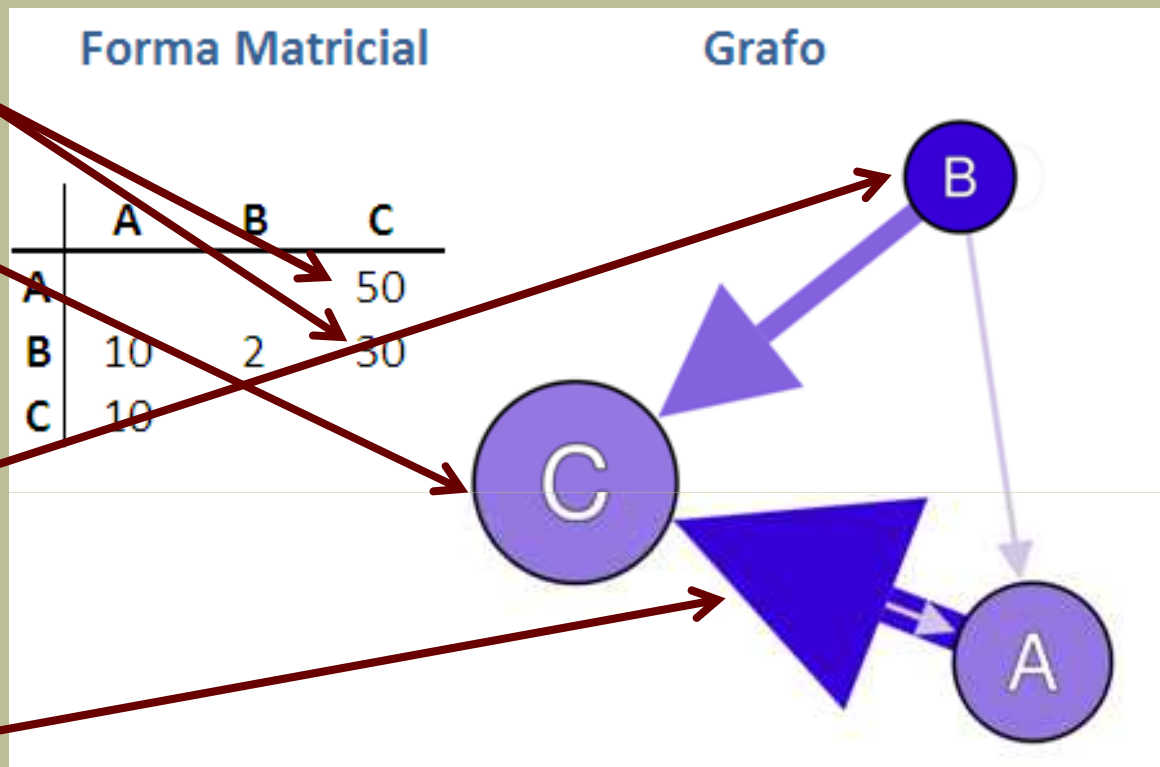
$Q$  toma valores no intervalo  $[-1,1]$

# Leitura da representação de rede

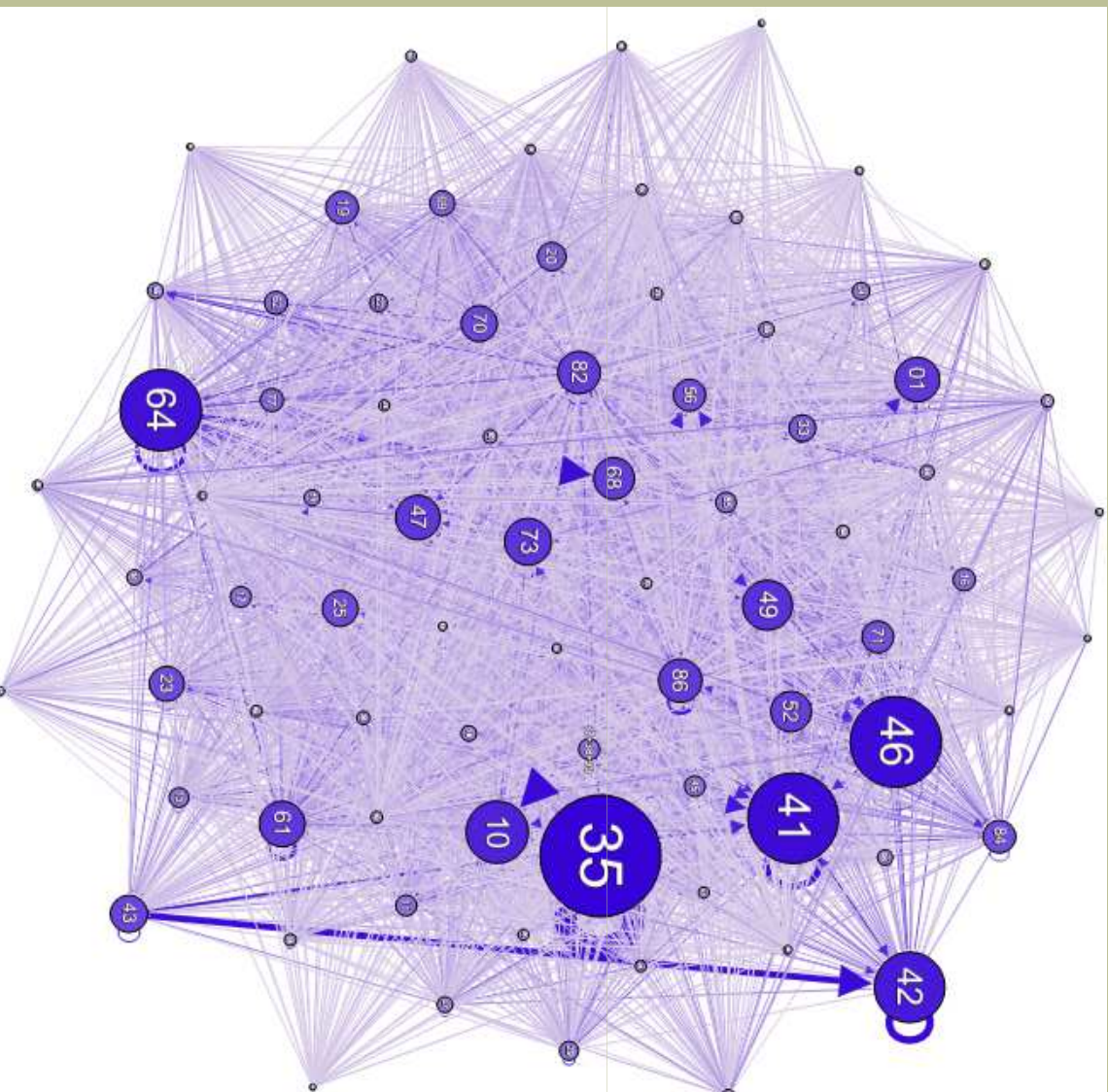
Diâmetro dos Nós ->  
Intensidade dos fluxos

Cor dos Nós -> Número de  
fluxos independentemente  
da intensidade

Cor e espessura dos Arcos ->  
Número de fluxos  
independentemente da  
intensidade



# Rede 10 - 80 sectores

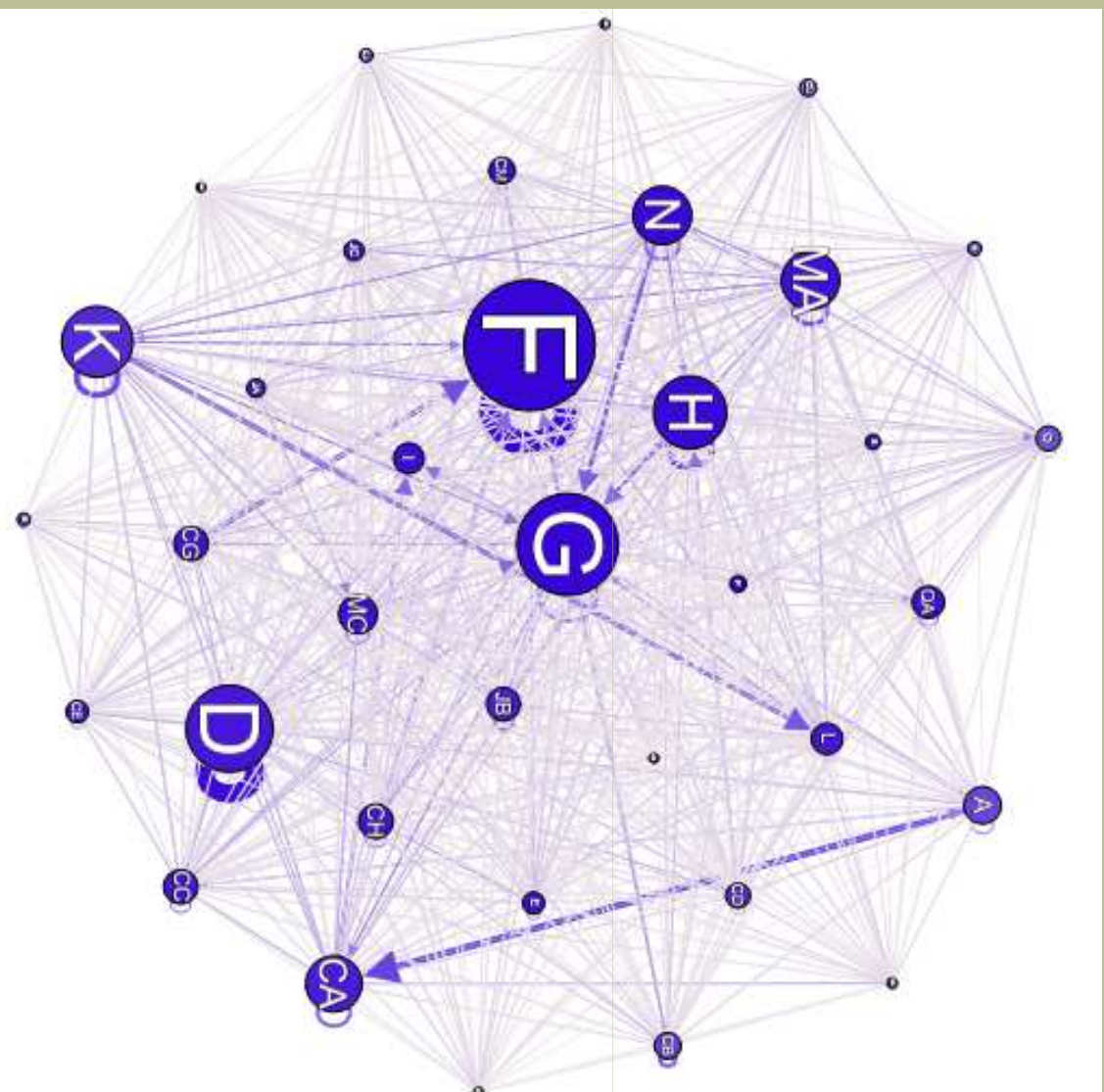


07-10-2014

Workshop



# Rede IO - 37 sectores

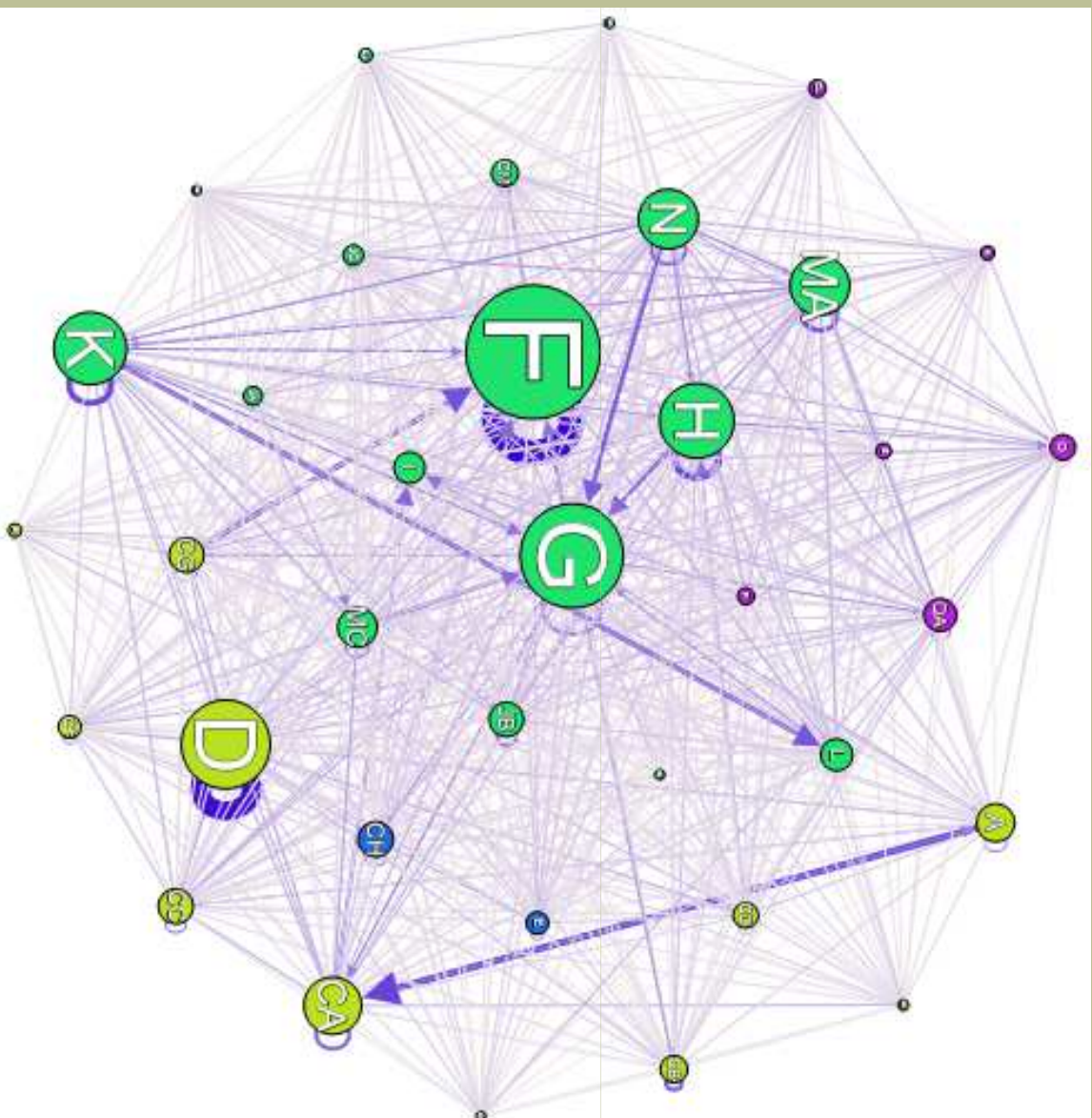


07-10-2014

Workshop

14

# Clusters 10 - 37 sectores



07-10-2014

Workshop

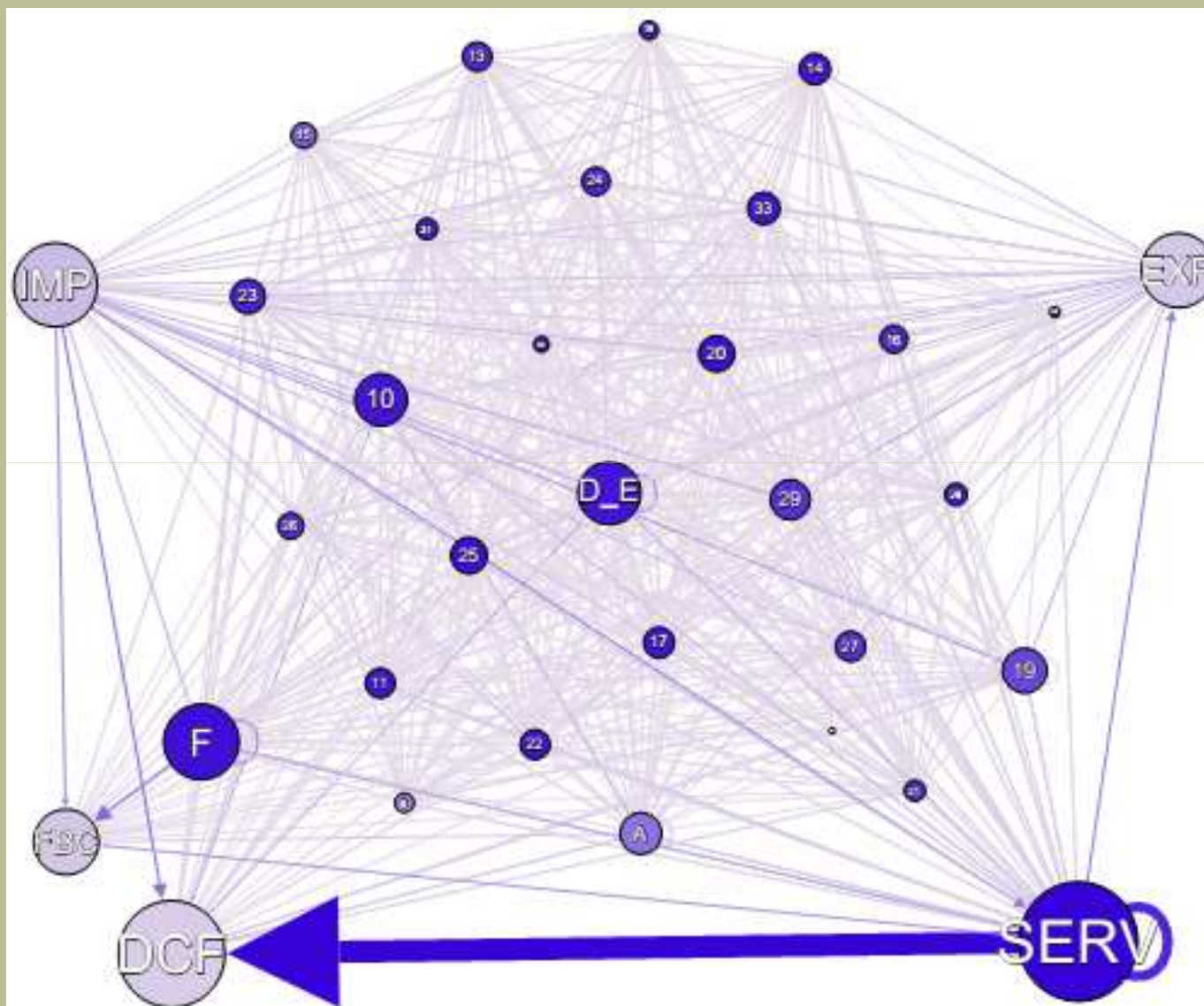
15



CENTRO DE ESTUDOS  
DOS POVOS E CULTURAS  
DE EXPRESSÃO PORTUGUESA  
Faculdade de Ciências Humanas  
Universidade Católica Portuguesa



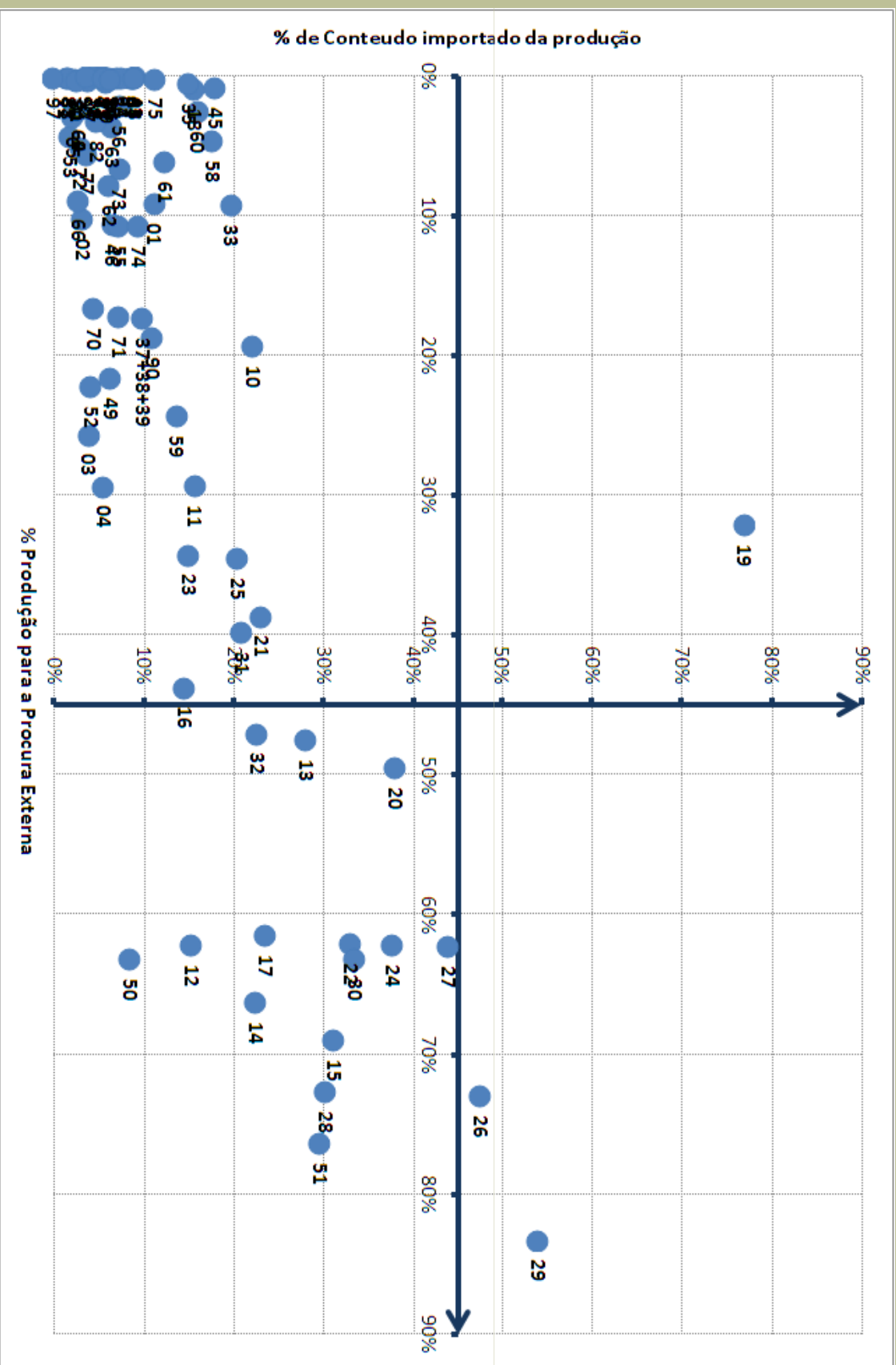
# Rede IO - 37 sectores / Procura Final



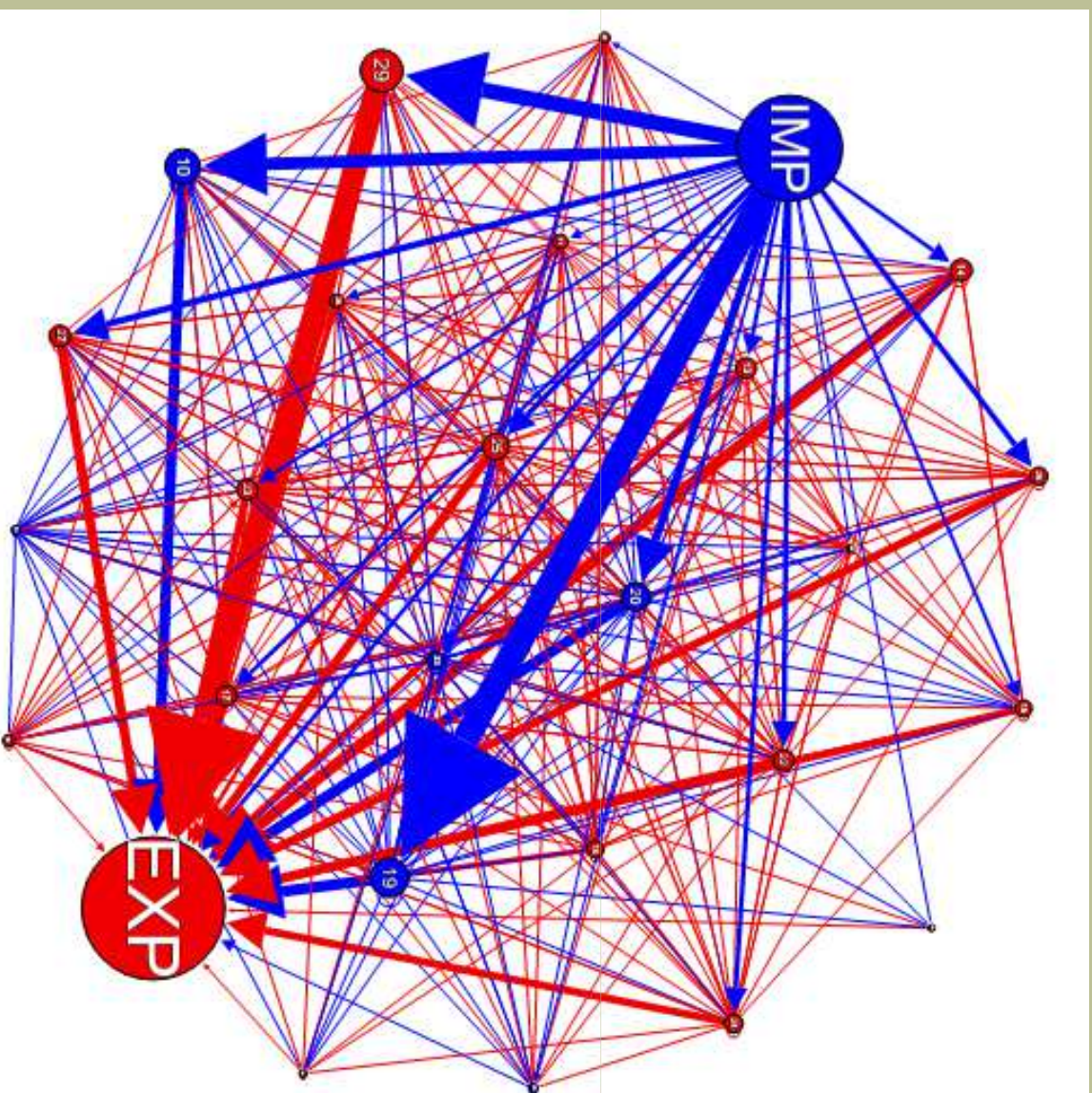
[www.cepcep.fch.lisboa.ucp.pt](http://www.cepcep.fch.lisboa.ucp.pt)



# Sectores industriais/M/X



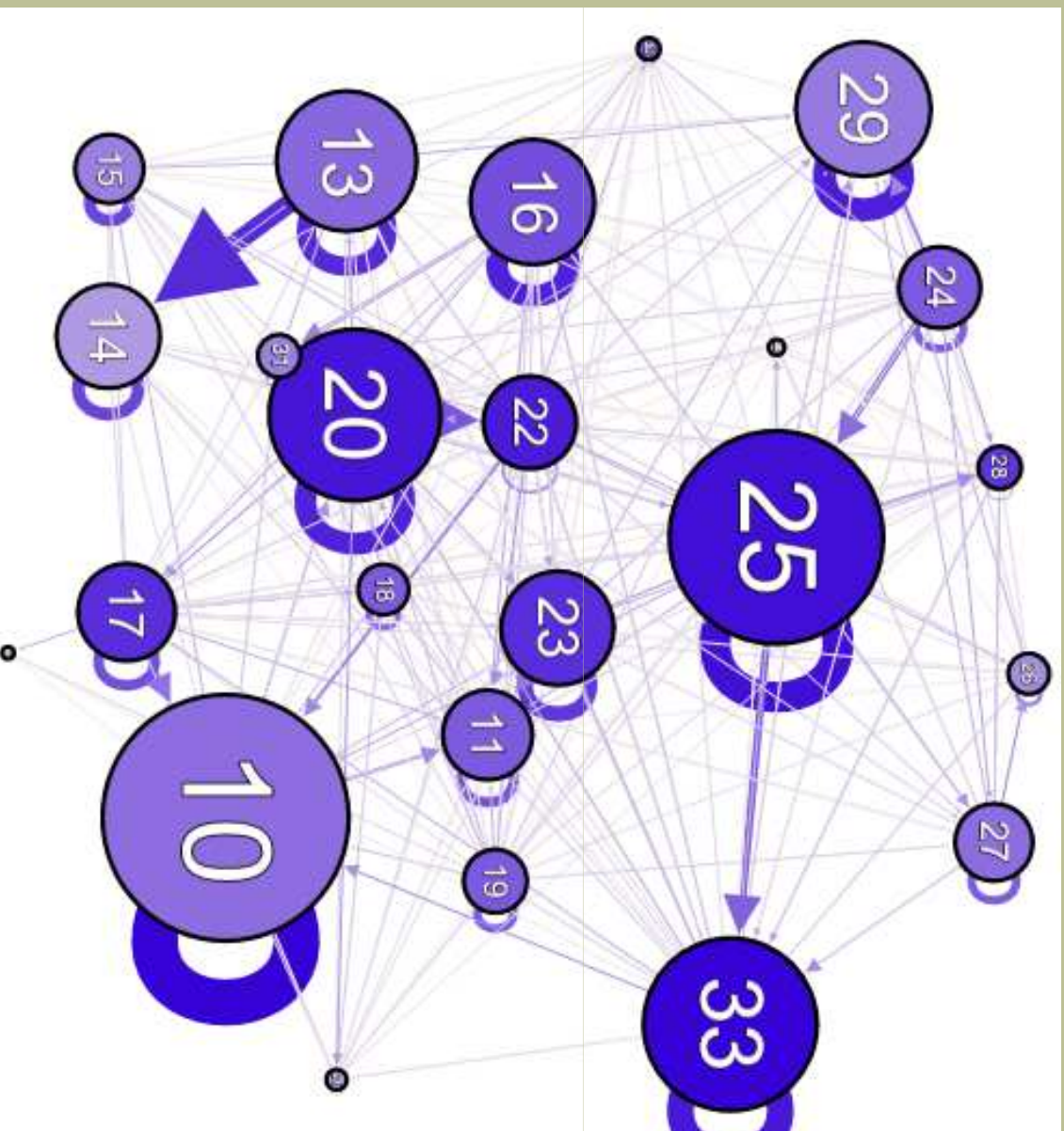
# Rede 10 – Sectores industriais/M/X



Workshop

07-10-2014

# Rede IO - Indústria

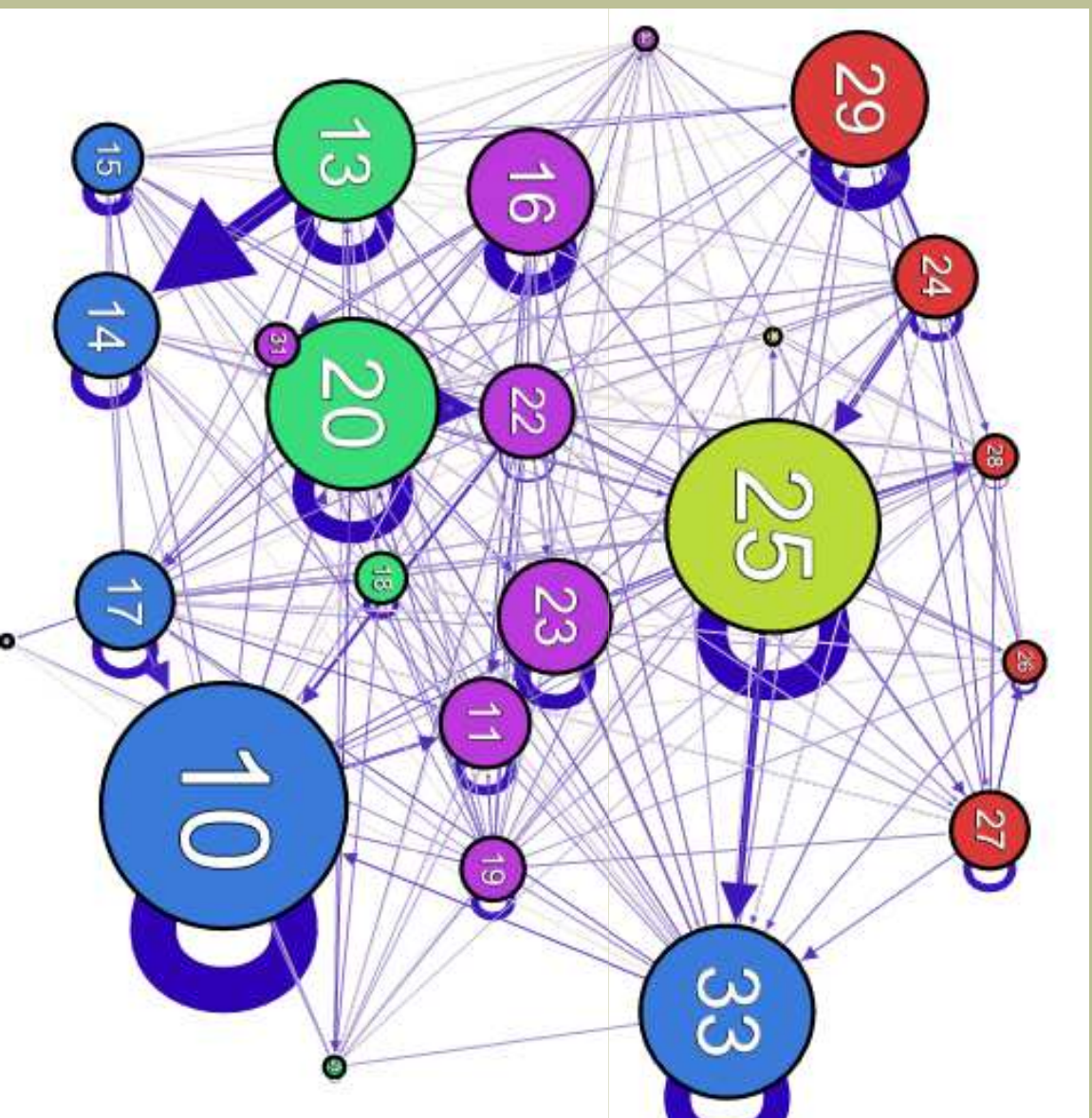


07-10-2014

Workshop



# Clusters 10 - Indústria



Workshop

07-10-2014