

Doutorados nas empresas em 2012: principais resultados

Joana Duarte
Ricardo Cotrim

Lisboa, 22 fevereiro 2017

Fórum Estatístico, DGGEC

1. Introdução
2. Enquadramento
3. Metodologia e resultados
4. Conclusões e trabalho futuro

Introdução

Os doutorados são um dos segmentos mais importantes dos recursos humanos altamente qualificados das sociedades modernas.

- O Inquérito aos Doutorados recolhe e produz informação estatística sobre doutorados residentes em Portugal a 31 de dezembro do ano de referência do inquérito, nomeadamente:
 - Dados biográficos (sexo , nacionalidade, data de nascimento, etc);
 - Atividade profissional (incluindo setor, carreira, salários e mobilidade profissional, etc);
 - Mobilidade internacional;
 - Atividades e produção científica.
- Construção de indicadores internacionalmente comparáveis num projeto conjunto entre a UNESCO, OCDE e EUROSTAT (UOE)

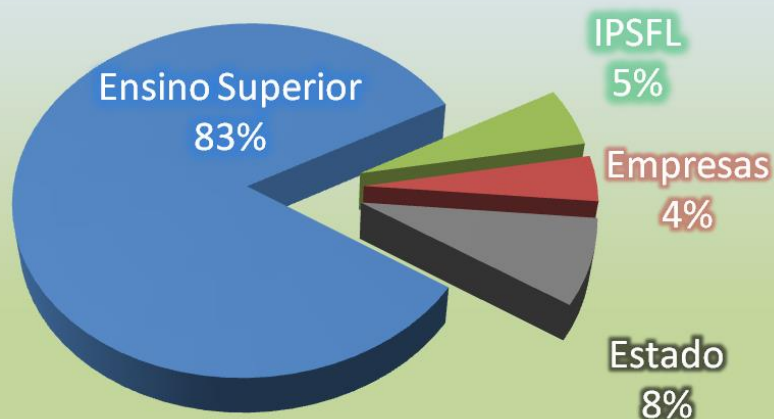
Principais questões que nos colocam sobre os doutorados:

1. Onde estão os doutorados formados em Portugal? No país ou no estrangeiro? Qual o balanço entre o *brain drain* (fuga de cérebros) e o *brain gain* (entrada de cérebros)? (cf. apresentação “Inquérito aos Doutorados 2012 - principais resultados” na 5.ª sessão do Fórum Estatístico em <http://www.dgeec.mec.pt/np4/292/>).

1. Onde trabalham os doutorados - portugueses e estrangeiros - que residem em Portugal?

Enquadramento

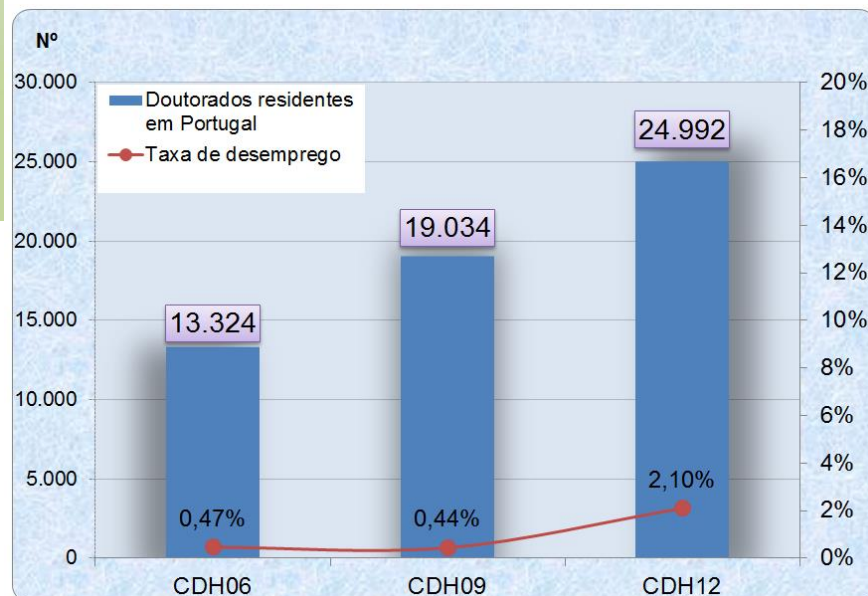
Doutorados por setor da atividade profissional principal, 2012



O ensino superior é o setor que emprega mais doutorados (83%), mas...

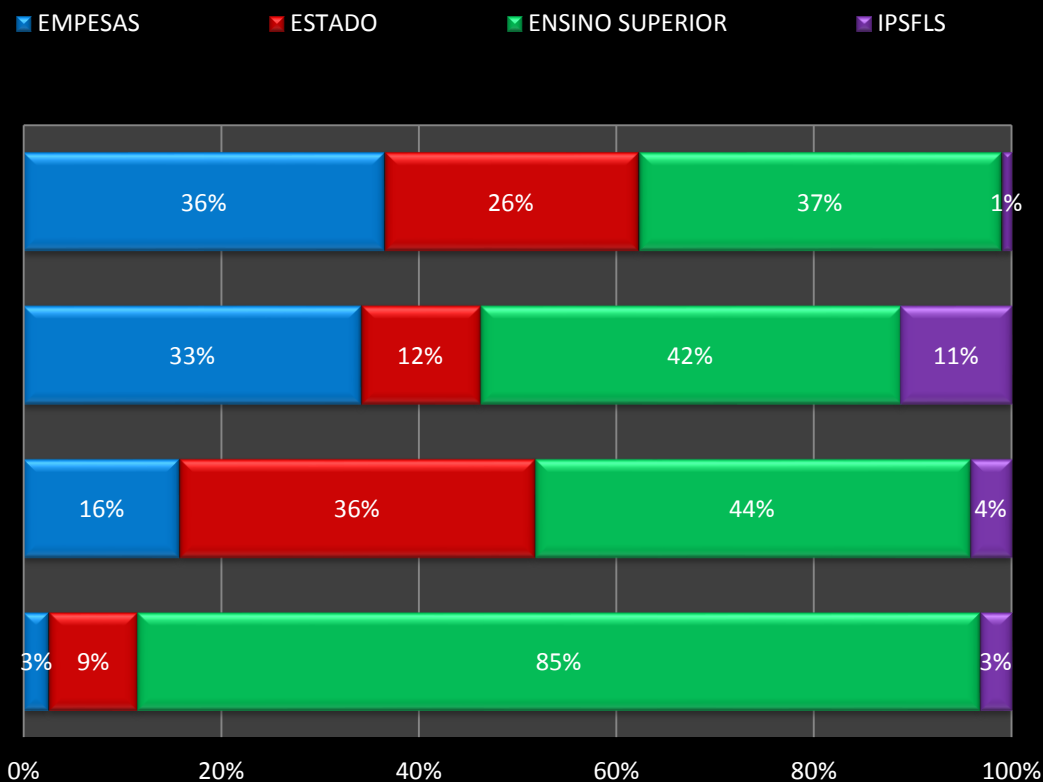
As universidades que tradicionalmente têm sido o principal mercado de trabalho dos doutorados não são capazes de absorver o crescente número de doutorados

Evolução do nº de doutorados e da taxa de desemprego



Enquadramento

Doutorados por setor de
emprego e país, 2009

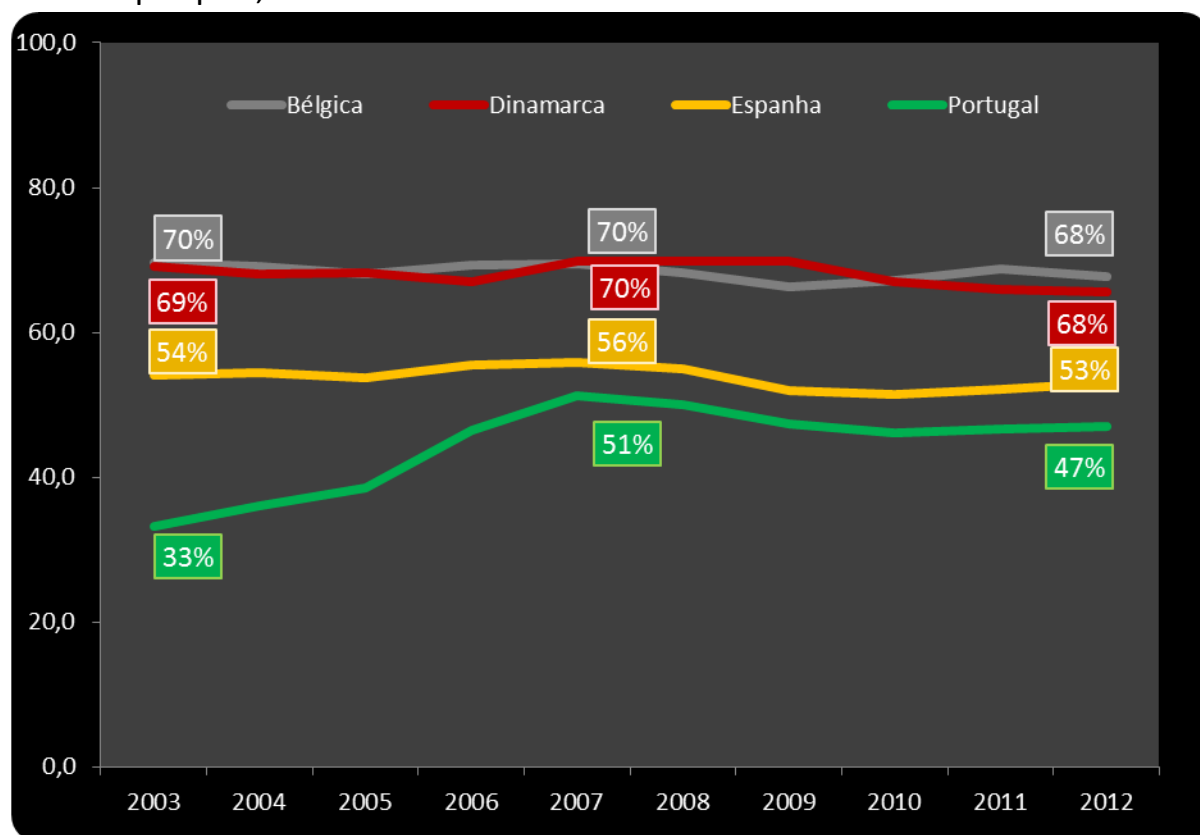


Tanto na Bélgica como na Dinamarca (países do norte da Europa), os doutorados estão maioritariamente e equitativamente distribuídos pelo setor das empresas e ensino superior, enquanto em Espanha e Portugal (países do sul) estes se concentram maioritariamente no ensino superior e estado

Enquadramento

A inserção de doutorados nas empresas cria um mecanismo muito importante de transmissão de conhecimento das universidades para o meio empresarial

Percentagem da despesa intramuros do setor das empresas no total da despesa em I&D por país, 2003-2012



O número de doutorados está relacionado com a intensidade da atividade de I&D, e esta com a despesa em I&D.

Observando a evolução da percentagem da despesa em I&D no setor das empresas na última década, Portugal só atingiu 50% do total da despesa em 2007.

Enquadramento

EMPRESAS COM MAIS DESPESA EM I&D, 2012

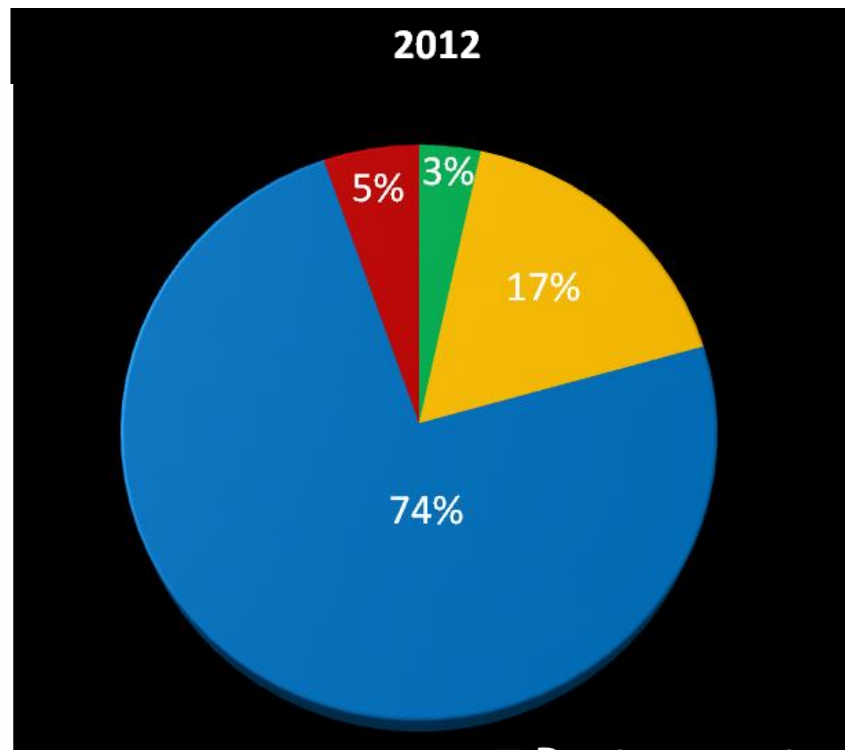
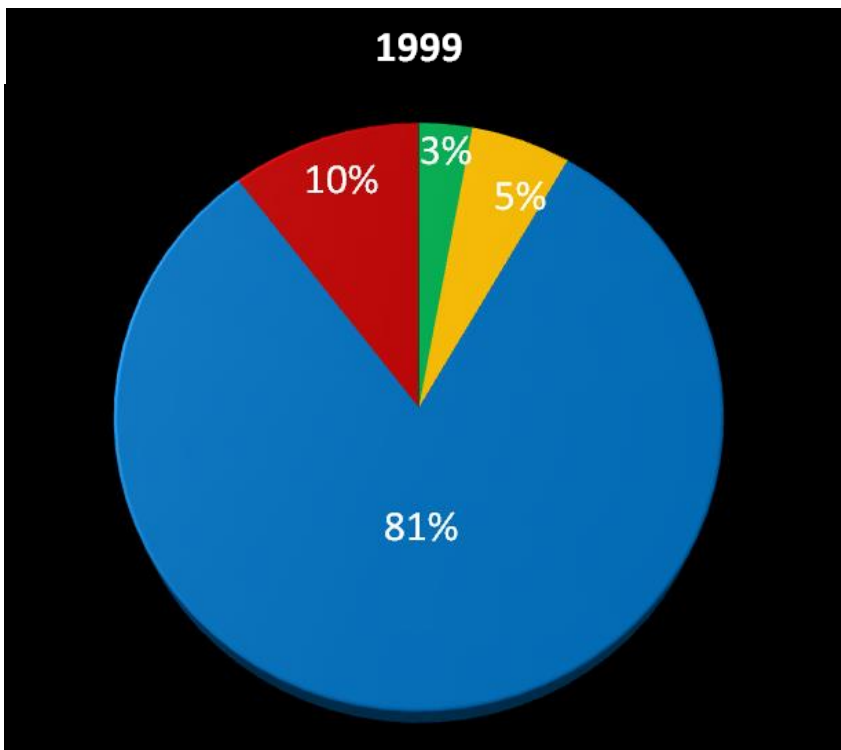
POSICÃO NO RANKING	NOME DA INSTITUIÇÃO	DESPESA EM I&D (Euros)	PESSOAL TOTAL (ETI)	INVESTIGA DORES (ETI)	DOUTORADOS (ETI)
1	Grupo Portugal Telecom	144.874.126 €	403,6	367,9	4,6
2	Bial - Portela & C ^a , S.A.	55.648.267 €	80,6	76,3	20,1
3	Empresas Sonae	50.881.293 €	718,3	334,2	3,4
5	Grupo Unicer Bebidas de Portugal, SGPS, S.A.	40.529.224 €	22,7	22,7	3,0
7	Grupo José de Mello, SGPS, S.A.	24.493.985 €	254,3	198,3	9,1
13	Automóvel	12.392.623 €	148,0	130,0	1,0
14	Hovione FarmaCiência, S.A.	11.497.709 €	141,0	82,0	16,0
17	Grupo Porto Editora	10.099.185 €	158,0	140,0	2,0
21	Tecnimede - Sociedade Técnico-Medicinal, S.A.	7.729.776 €	83,6	49,6	2,0
24	Grupo Galp Energia, SGPS, S.A.	7.266.291 €	40,7	39,9	2,3
27	Grupo ISQ	5.907.462 €	87,0	81,3	12,0
34	Fisipe - Fibras Sintéticas de Portugal, S.A.	4.982.699 €	40,0	29,0	2,0
38	Grupo SIBS	3.907.071 €	53,0	44,6	0,2
39	S.A.	3.850.363 €	95,4	81,4	0,5
40	Eurotrials - Consultores Científicos, S.A.	3.632.093 €	72,6	67,6	2,0
41	Logicati Portugal, S.A.	3.599.191 €	63,0	63,0	0,4
42	Grupo RAR	3.514.447 €	42,4	35,7	1,5
46	Grupo AdP - Águas de Portugal, SGPS, S.A.	3.284.880 €	64,1	51,7	1,2
47	Boehringer Ingelheim, Lda.	3.258.231 €	115,1	115,1	2,6
52	Biocant - Associação de Transferência de Tecnologia	2.904.922 €	43,8	42,8	10,8
56	Frulact - Indústria Agro-Alimentar, S.A.	2.749.182 €	39,0	23,0	4,0
64	Deimos Engenharia, S.A.	2.419.493 €	33,7	33,7	5,0
65	Grupo Caixa Geral de Depósitos	2.331.045 €	37,0	31,9	0,4
66	ISA - Intelligent Sensing Anyware, S.A.	2.303.842 €	61,3	60,9	5,3
71	Construlink - Tecnologias de Informação, S.A.	2.156.744 €	50,0	35,0	0,7
74	Grupo Durit	n.a.	20,3	12,5	1,8
81	Grupo Banif, SGPS, S.A.	1.902.504 €	16,1	16,1	0,1
89	Grupo CIN	1.692.693 €	37,9	20,9	0,8
95	Grupo Altri, SGPS, S.A.	1.570.498 €	15,3	12,2	1,2
TOTAL		421.379.839 €	3037,8	2299,3	116,0

Mais de metade da
despesa em I&D
concentrada nas
primeiras 3
empresas e...

28,1 doutorados
em ETI

Enquadramento

Investigadores no setor das empresas por grau académico 1999-2012



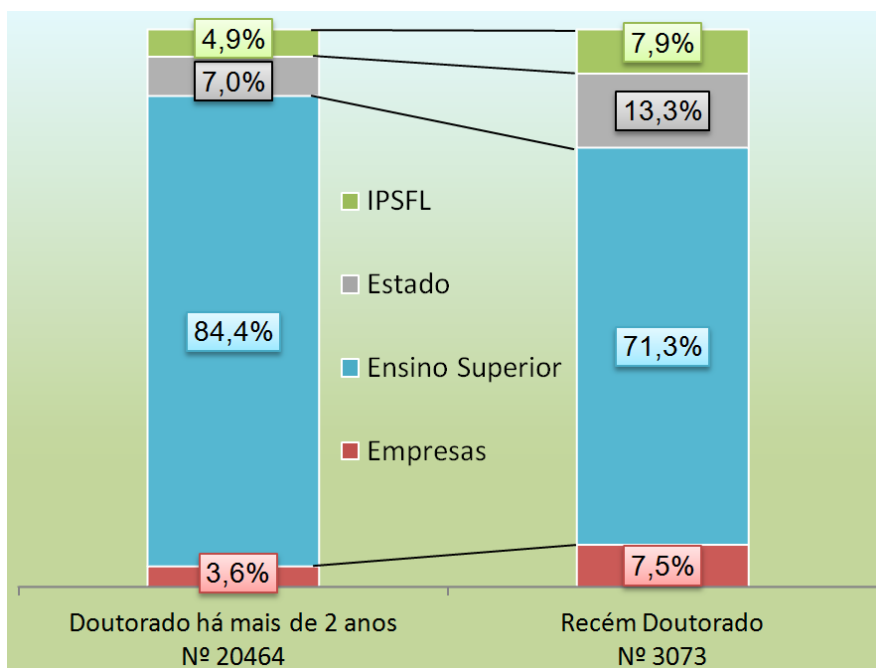
Apesar da melhoria da qualificação dos investigadores no setor empresas, a percentagem de doutorados nas empresas (3%) não se alterou nos últimos 13 anos

- Doutoramento
- Mestrado
- Licenciatura
- Bacharelato

Enquadramento

Os doutorados são uma forma de melhorar o capital científico das empresas

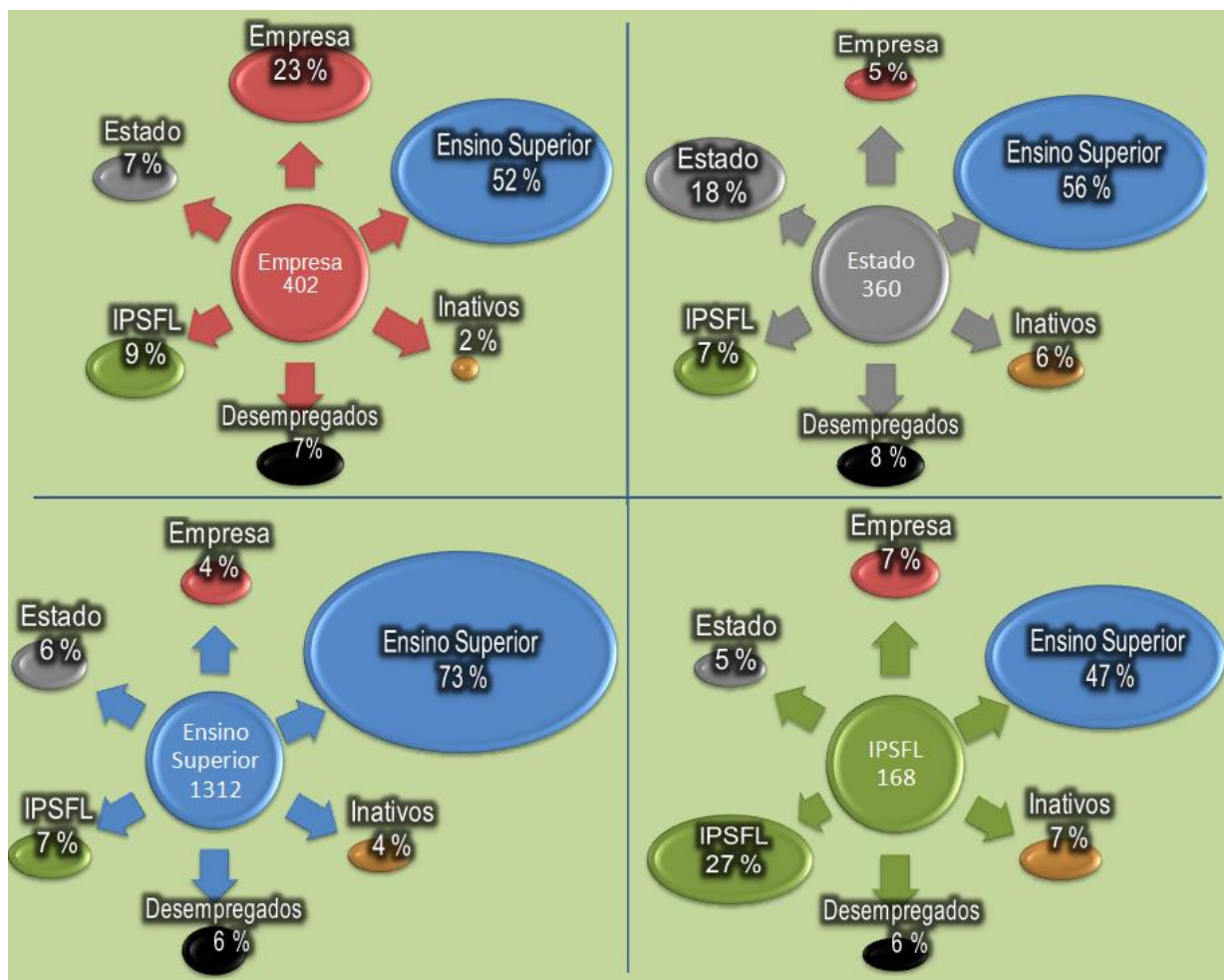
Doutorados há mais de 2 anos vs recém doutorados por setor de emprego, 2012



Ao observarmos a estrutura da empregabilidade dos doutorados, constatamos que para os recém doutorados, o ensino superior é um setor em decréscimo.

Enquadramento

Doutorados por distribuição da mobilidade profissional entre setor anterior e o mais recente, 2003-2012

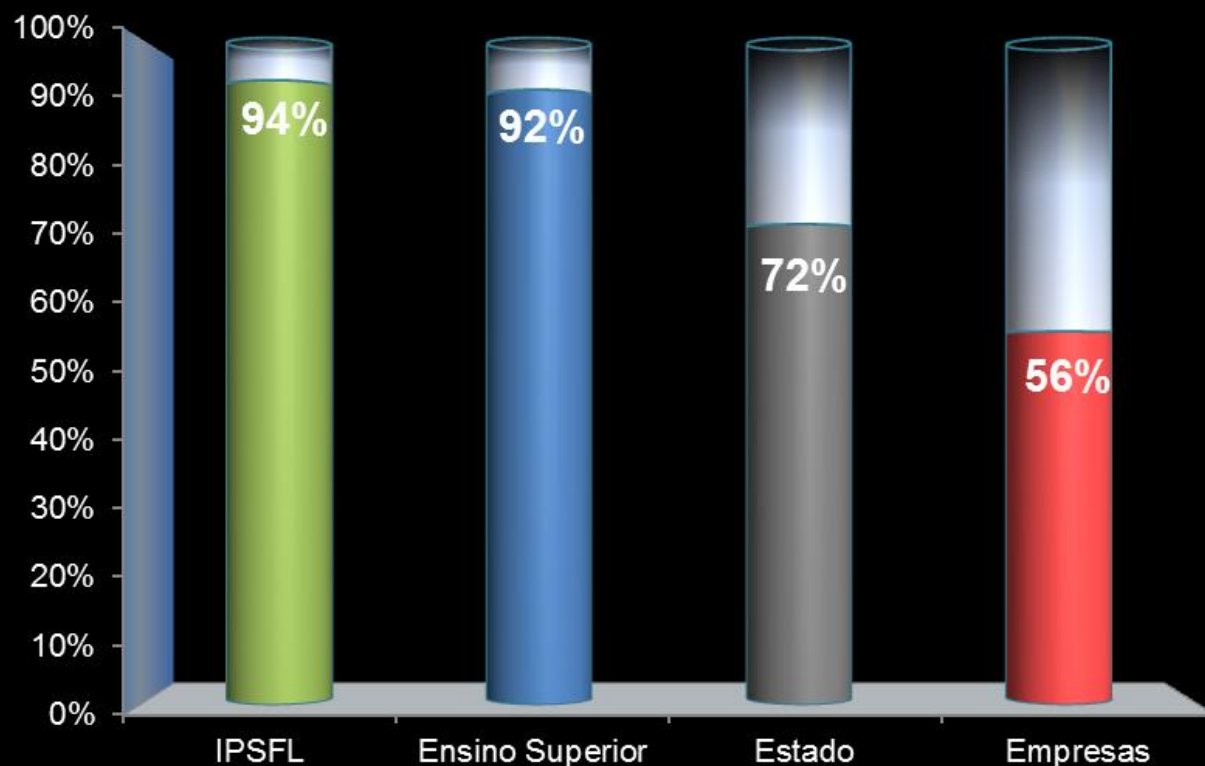


Existe uma tendência generalizada para os doutorados se moverem sobretudo para o setor do ensino superior.

Enquadramento

Doutorados que desenvolvem atividade de investigação na atividade profissional por setor de emprego, 2012

Os doutorados podem desempenhar diferentes funções nas empresas, mas é nas atividades de investigação que reside a maior oportunidade de aproveitar este capital humano

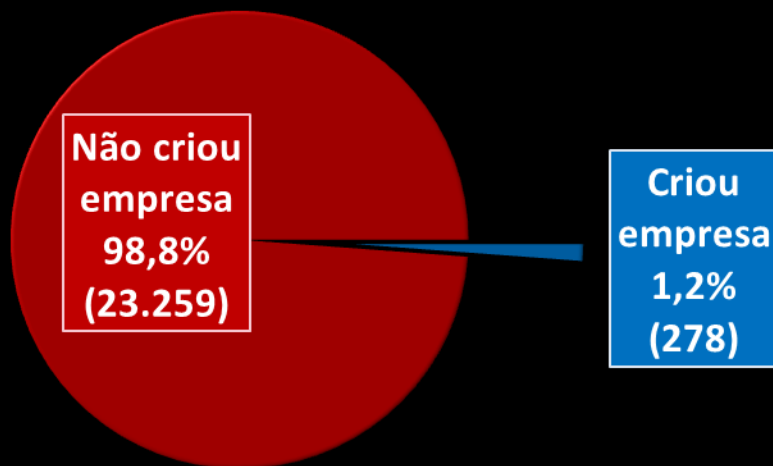


A percentagem de doutorados que desenvolvem atividades de investigação na atividade profissional é muito mais baixa no setor das empresas

Enquadramento

Quando o setor empresarial não tem condições para utilizar devidamente as capacidades dos doutorados, o auto emprego, através da criação de empresas, pode mesmo surgir como o único meio destes indivíduos virem a desenvolver uma atividade profissionalmente compensadora.

Doutorados que criaram empresa no total de doutorados empregados, 2012



O empreendedorismo, através da criação da própria empresa, constitui uma alternativa à falta de resposta por parte das empresas e à “saturação” do ensino superior, mas em Portugal apenas 1% do total de doutorados tinha criado a sua empresa.

Doutorados nas empresas: para quê?

Um engenheiro recém-licenciado a trabalhar numa grande empresa recebe um pedido de reclamação por umas peças que evidenciam sinais de corrosão. Após uma breve análise às peças defeituosas pressente que o problema de corrosão tem origem no processo incorreto utilizado pela empresa cliente e não se deve a nenhum problema de fabrico da empresa onde trabalha. Então, solicita à administração um pequeno estudo, de duas ou três horas, no microscópio eletrónico da universidade mais próxima, para obter uma resposta definitiva, o que implicaria alguns custos adicionais. Porém, é-lhe dito rispidamente que a empresa não faz investigação e que resolvesse o problema doutra maneira. E assim, durante os 3 meses seguintes, o engenheiro passou horas consecutivas em reuniões com a outra empresa, faxes para ali e acolá e os cerca de 1500 contos empatados nas peças à espera de uma resolução final.

Paulo J. Ferreira, Massachusetts Institute of Technology (MIT)

Enquadramento

- A ideia deste trabalho partiu da participação da DGEEC no projeto Knowinno da OCDE (determinantes para um doutorado: ser investigador, ter atividade profissional relacionada com a área do doutoramento, ter mobilidade profissional, ter mobilidade internacional (anterior e/ou futura), salariais,)
- Revisão da literatura: principais artigos que inspiraram este estudo

2004	Fontes, Margarida; Novais, Augusto Queiroz and Cabral Cardoso, Carlos	“Employment of young scientists in the business sector: expectations and reality”.	R&D Management Conference
2012	Garcia-Quevedo, J. Mas-Verdú, F. , Polo- Otero, J.	“Which firms want PhDs? An analysis of the determinants of the demand”	Higher Education (2012), 63: 607-620.

EMPLOYMENT OF YOUNG SCIENTISTS IN THE BUSINESS SECTOR (2004)

- Desadequação entre a oferta e a procura, nomeadamente entre o tipo de qualificações das competências possuídos pelos doutorados e os pretendidos pelo mercado de trabalho;
- Conclui que a maior parte das empresas portuguesas se encontrava num estágio de desenvolvimento em que quadros com o nível de qualificação doutorada podia não ser necessário, sendo mais produtiva a integração de licenciados que podiam apoiar as empresas na aquisição de competências tecnológicas básicas;
- Falta de perceção por parte dos empresários da utilidade destes quadros para a empresa;
- Dificuldades em identificar claramente o tipo de qualificações necessário;
- Falta de recursos financeiros;
- Desajustamento entre a lógica da formação e os requisitos das empresas;
- Apreensão sobre a capacidade de integrar e utilizar devidamente esses quadros que têm associado uma imagem de excesso de especialização, orientação académica e fraca adaptabilidade

“WHICH FIRMS WANT PHDS? AN ANALYSIS OF THE DETERMINANTS OF THE DEMAND” (2012)

Identifica três potenciais determinantes da necessidade de doutorados por parte das empresas:

- 1) Cooperação entre empresas e universidades;
- 2) Atividades de I&D nas empresas (Despesa em I&D nas empresas, stock de capital científico e a existência de departamentos de I&D nas empresas;
- 3) Algumas características específicas da empresa, tais como dimensão, setor, produtividade e idade;

Refere a importância dos doutorados nas empresas para:

- Criar um mecanismo de transmissão de conhecimento das universidades para as empresas;
- Potenciar a contratação de mais doutorados;
- Melhorar o capital científico das empresas;
- Para resolver problemas complexos cuja solução é desconhecida através da investigação.

Regressão Logística Binária

Para que serve?

Testar a eficácia de um novo tratamento na sobrevivência ao cancro



Identificar fatores de risco que possam estar implicados no abandono escolar

Atribuição de um crédito bancário a uma empresa

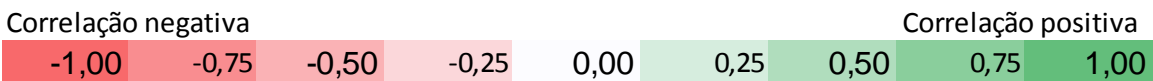


Variáveis do Modelo



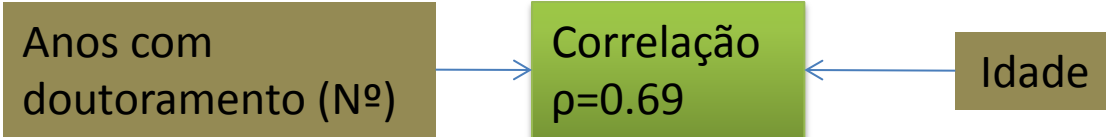
Seleção de Variáveis

Matriz de Correlações



	Empresa	Sexo	Nacionalidade	Idade	Anos com doutoramento (Nº)	Pós-doutoramento	Rendimento anual	Atividade secundária	Tipo de contrato	Carga horária	Mob. Profissional (10 anos)	Mob. Internacional (10 anos)	Investigação	Criação de empresa
Empresa		-0,05	0,03	-0,06	-0,06	-0,01	0,06	0,40	0,08	-0,08	0,06	0,01	-0,21	0,11
Sexo	-0,05		0,07	-0,13	-0,15	0,01	-0,17	-0,03	-0,08	-0,01	0,03	0,01	-0,01	-0,04
Nacionalidade	0,03	0,07		0,12	0,01	-0,14	0,09	0,05	0,16	0,02	-0,05	-0,20	-0,05	0,01
Idade	-0,06	-0,13	0,12		0,69	-0,13	0,46	0,03	0,35	0,05	-0,23	-0,30	0,00	-0,03
Anos com doutoramento (Nº)	-0,06	-0,15	0,01	0,69		0,08	0,47	-0,05	0,30	0,08	-0,15	-0,15	0,09	0,00
Pós-doutoramento	-0,01	0,01	-0,14	-0,13	0,08		-0,05	-0,02	-0,12	0,02	0,13	0,27	0,05	0,02
Rendimento anual	0,06	-0,17	0,09	0,46	0,47	-0,05		0,08	0,35	0,11	-0,16	-0,19	0,01	0,02
Atividade secundária	0,40	-0,03	0,05	0,03	-0,05	-0,02	0,08		0,05	-0,12	0,03	-0,02	-0,10	0,08
Tipo de contrato	0,08	-0,08	0,16	0,35	0,30	-0,12	0,35	0,05		0,17	-0,19	-0,19	-0,08	0,02
Carga horária	-0,08	-0,01	0,02	0,05	0,08	0,02	0,11	-0,12	0,17		-0,06	-0,02	0,04	-0,01
Mob. Profissional (10 anos)	0,06	0,03	-0,05	-0,23	-0,15	0,13	-0,16	0,03	-0,19	-0,06		0,18	-0,03	0,03
Mob. Internacional (10 anos)	0,01	0,01	-0,20	-0,30	-0,15	0,27	-0,19	-0,02	-0,19	-0,02	0,18		0,04	0,02
Investigação	-0,21	-0,01	-0,05	0,00	0,09	0,05	0,01	-0,10	-0,08	0,04	-0,03	0,04		0,02
Criação de empresa	0,11	-0,04	0,01	-0,03	0,00	0,02	0,02	0,08	0,02	-0,01	0,03	0,02	0,02	

Exemplo de uma correlação positiva:



Seleção de Variáveis

Diagnóstico de Multicolinearidade

Consequências

- Dispersão nos estimadores dos coeficientes de regressão!

Consequências

- Interpretações ficam contraditórias!

Consequências

- Torna variáveis significativas em não significativas!

Interpretação do VIF:

VIF entre 1 e 2 = Não correlacionado

VIF entre 2 e 5 = Correlacionado moderadamente

VIF entre 5 e 10 = Fortemente correlacionado

VIF > 10 = Extremamente correlacionado

Variáveis testadas como dependentes	Estatísticas de colinearidade	
	Tolerância*	VIF **
Sexo	0,97	1,03
Anos com doutoramento (Nº)	0,86	1,16
Atividade secundária	0,96	1,04
Mobilidade profissional (10 anos)	0,93	1,07
Tipo de contrato	0,84	1,20
Carga horária	0,95	1,05
Investigação	0,97	1,03
Mobilidade Internacional (10 anos)	0,93	1,08
Criação de empresa	0,99	1,01

* Tolerância= 1 / VIF

** VIF= Variance Inflation Factor

Variáveis excluídas



Qualidade do Modelo - Testes

Testes de coeficientes de modelo Omnibus			
	Qui-quadrado	df	Sig.
Etapa	3255	17	0,00
Bloco	3255	17	0,00
Modelo	3255	17	0,00

Verifica se o modelo consegue prever



Pelo teste de Omnibus os coeficientes são significativos (sig=0), logo é bom. Pelo pseudo R quadrado a intensidade de previsão chega a 35% o que é satisfatório. Pelo teste de Hosmer Lemeshow verificamos que o ajustamento do modelo tem algumas limitação

Pseudo R quadrado	
Cox e Snell	12,9%
Nagelkerke	35,2%
McFadden	30,2%

Mede a intensidade de previsão



Teste de Hosmer e Lemeshow		
Qui-quadrado	df	Sig.
65,35	8	0,00

Mede o ajustamento do modelo



Valores Observados Vs Valores previstos

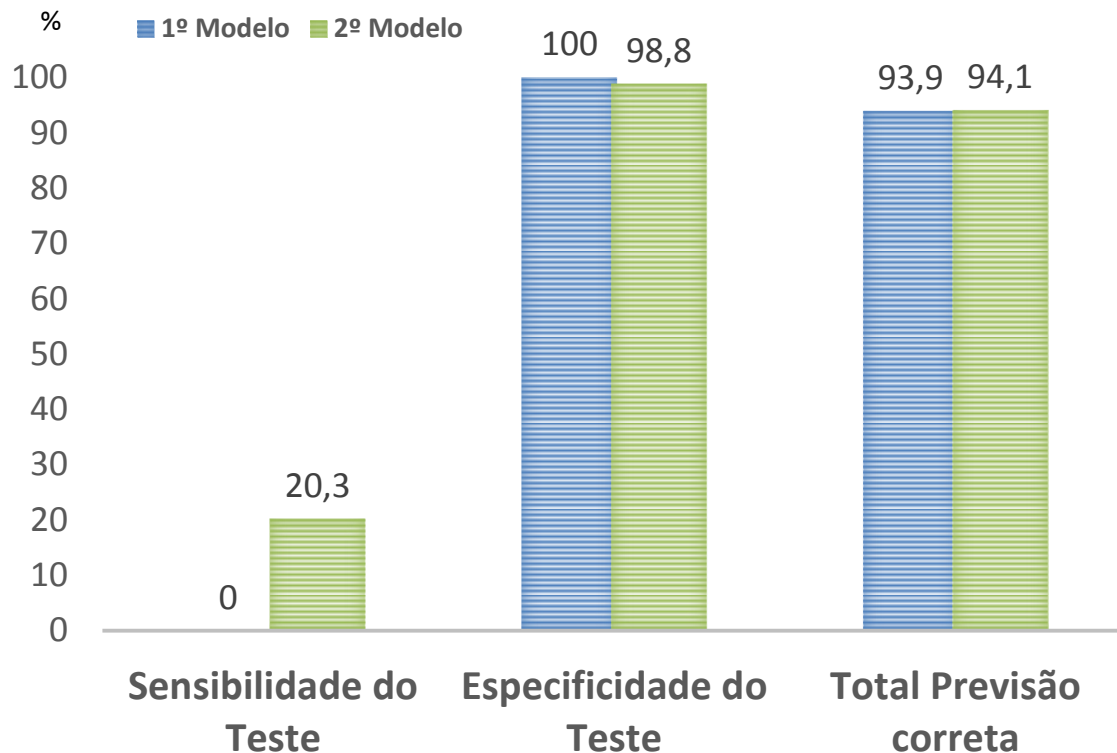
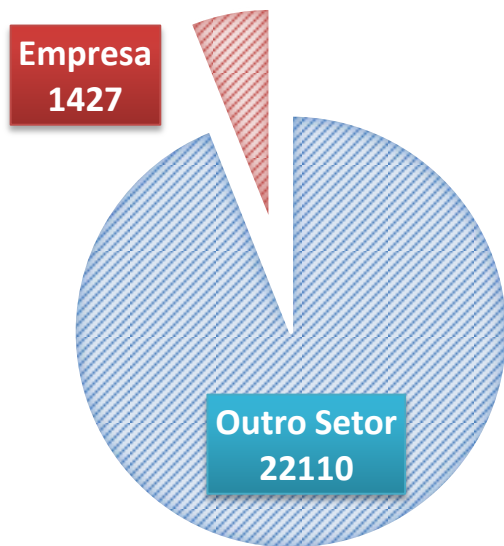
1º Modelo sem variáveis explicativas

Doutorados numa Empresa?		Previsto		%
		Não	Sim	
Observado	Não	22110	0	100
	Sim	1427	0	0
Total Previsão correta				93,9

2º Modelo com variáveis explicativas

Doutorados numa Empresa?		Previsto		%
		Não	Sim	
Observado	Não	21851	258	98,8
	Sim	1138	289	20,3
Total Previsão correta				94,1

Doutorados empregados
Nº 23.537 CDH12



Análise Multivariada

Logit (Probabilidade de um doutorado trabalhar numa empresa)

$$B_0 + B_1 \text{Sexo} + B_2 \text{AnosDout} + B_3 \text{ASec} + B_4 \text{Sexo} + B_5 \text{MobProf} + B_6 \text{TContr} + B_7 \text{CHora} + B_8 \text{MobInt} + B_9 \text{Invest} + B_{10} \text{RelDE} + B_{11} \text{FOS}$$

	Coeficientes Odds Ratio	
	B	Exp(B)
Sexo		
Homem		
Mulher	-0,46 *** (-0,07)	0,63 ***
Nº Anos de Doutoramento		
	-0,04 *** (0,01)	0,97 ***
Atividade Secundária		
Sem atividade secundaria		
Com atividade secundaria	2,95 *** (-0,07)	19,02 ***
Mobilidade Profissional 2003-2012		
Sem mobilidade profissional		
Com mobilidade profissional	0,61 *** (0,10)	1,85 ***
Tipo de Contrato		
Temporário		
Permanente	1,03 *** (0,08)	2,79 ***
Carga Horária		
Tempo parcial		
Tempo completo	-0,62 *** (0,11)	0,54 ***
Mobilidade Internacional 2003-2012		
Sem mobilidade internacional		
Com mobilidade internacional	0,26 *** (0,09)	1,3 ***
Investigação		
Não investigador		
Investigador	-1,46 *** (0,07)	0,23 ***

*** Significância a 99%

** Significância a 95%

* Significância a 90%

Análise Multivariada

Logit (Probabilidade de um doutorado trabalhar numa empresa)

$$B_0 + B_1 \text{Sexo} + B_2 \text{AnosDout} + B_3 \text{ASec} + B_4 \text{Sexo} + B_5 \text{MobProf} + B_6 \text{TContr} + B_7 \text{CHora} + B_8 \text{MobInt} + B_9 \text{Invest} + B_{10} \text{RelDE} + B_{11} \text{FOS}$$

	Coeficientes Odds Ratio	
	B	Exp(B)
Criou empresa entre 2010-2012		
Não criou empresa		
Criou empresa	1,59 ***	4,89 ***
	(0,17)	
Relação do dout. com emprego		
Nada relacionada		
Parcialmente relacionada	-1,16 ***	0,31 ***
	(0,13)	
Totalmente relacionada	-1,79 ***	0,17 ***
	(0,13)	
Domínio Científico		
Ciências exatas		
Ciências naturais	0,11	1,12
	(0,13)	
Ciências da engenharia	0,45 ***	1,58 ***
	(0,11)	
Ciências médicas	-0,11	0,9
	(0,13)	
Ciências agrárias	-0,01	0,99
	(0,20)	
Ciências sociais	-1,39 ***	0,68 ***
	(0,12)	
Humanidades	-0,7 ***	0,5 ***
	(0,14)	

*** Significância a 99%
** Significância a 95%
* Significância a 90%

Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?



Homem

**Chance
1,59**

Mulher

**Chance
1**

Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?

Chance
1,59

Homem

Empresa



** "Poucos" anos
com doutoramento*

Chance
1,08

** "Muitos" anos
com doutoramento*

Chance
1

Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?

Chance
1,59

Homem

Chance
1,08

*Poucos anos
com dout.*

Empresa



***Com atividade
secundária***

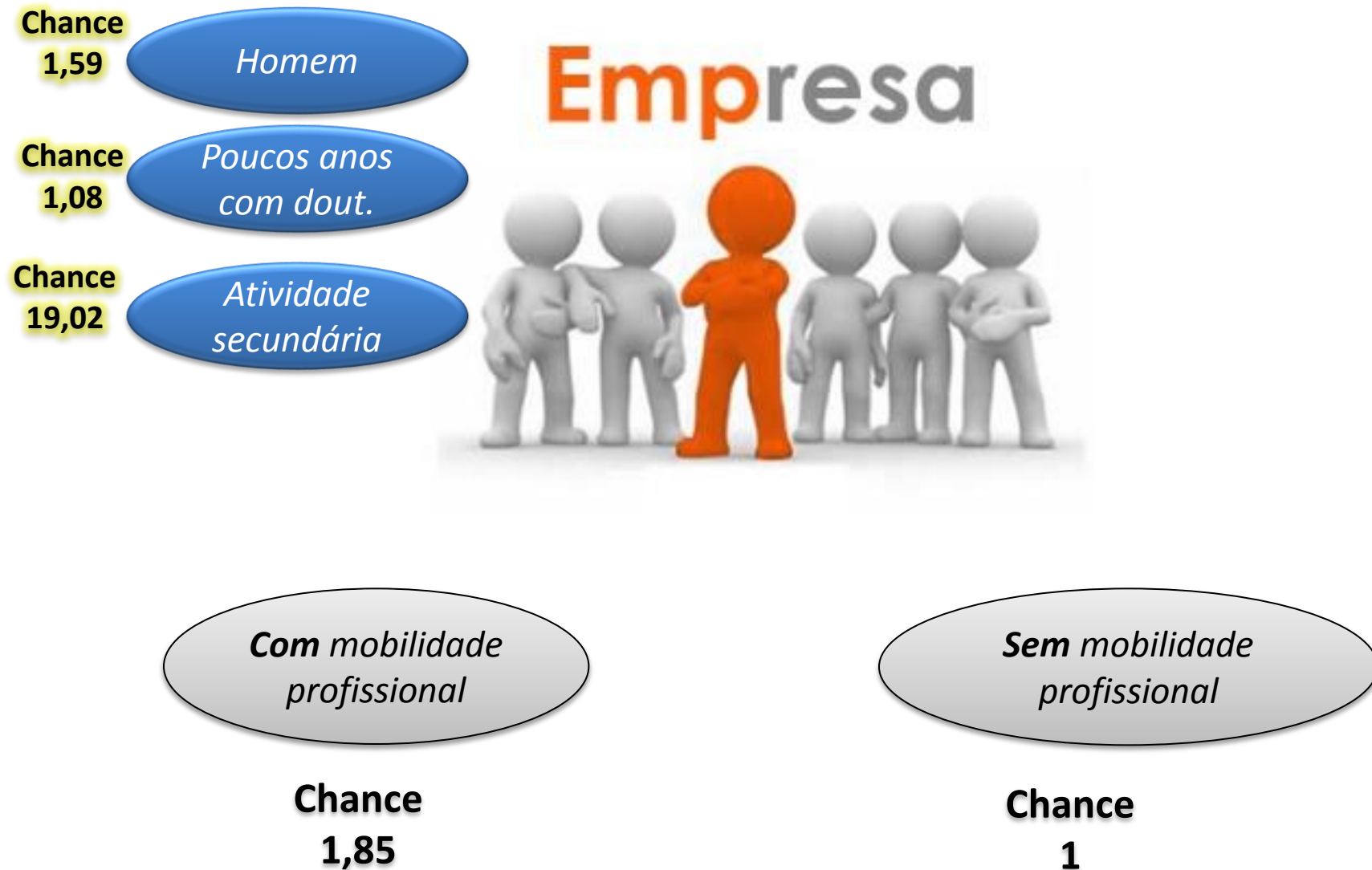
Chance
19,02

***Sem atividade
secundária***

Chance
1

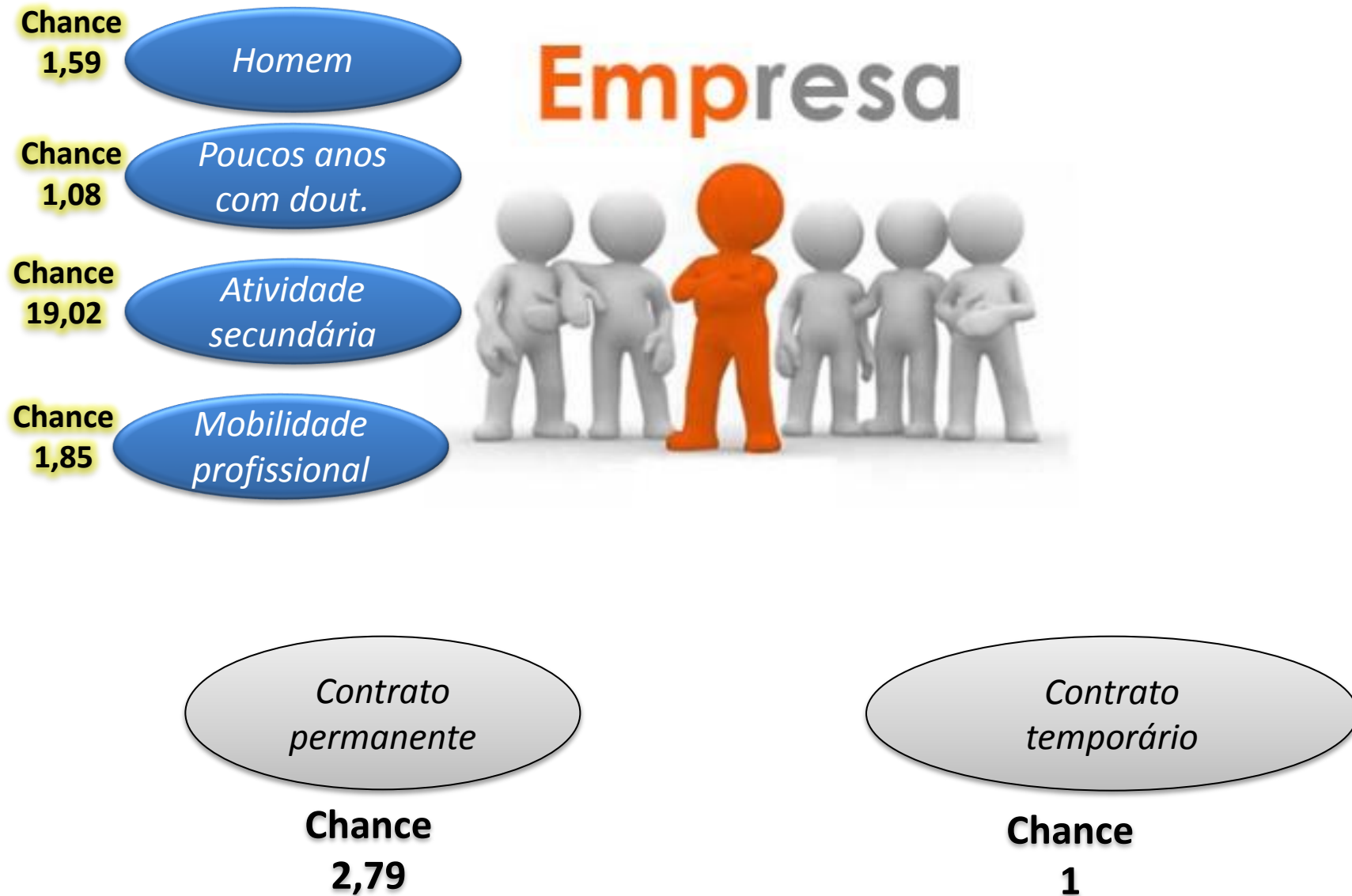
Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?



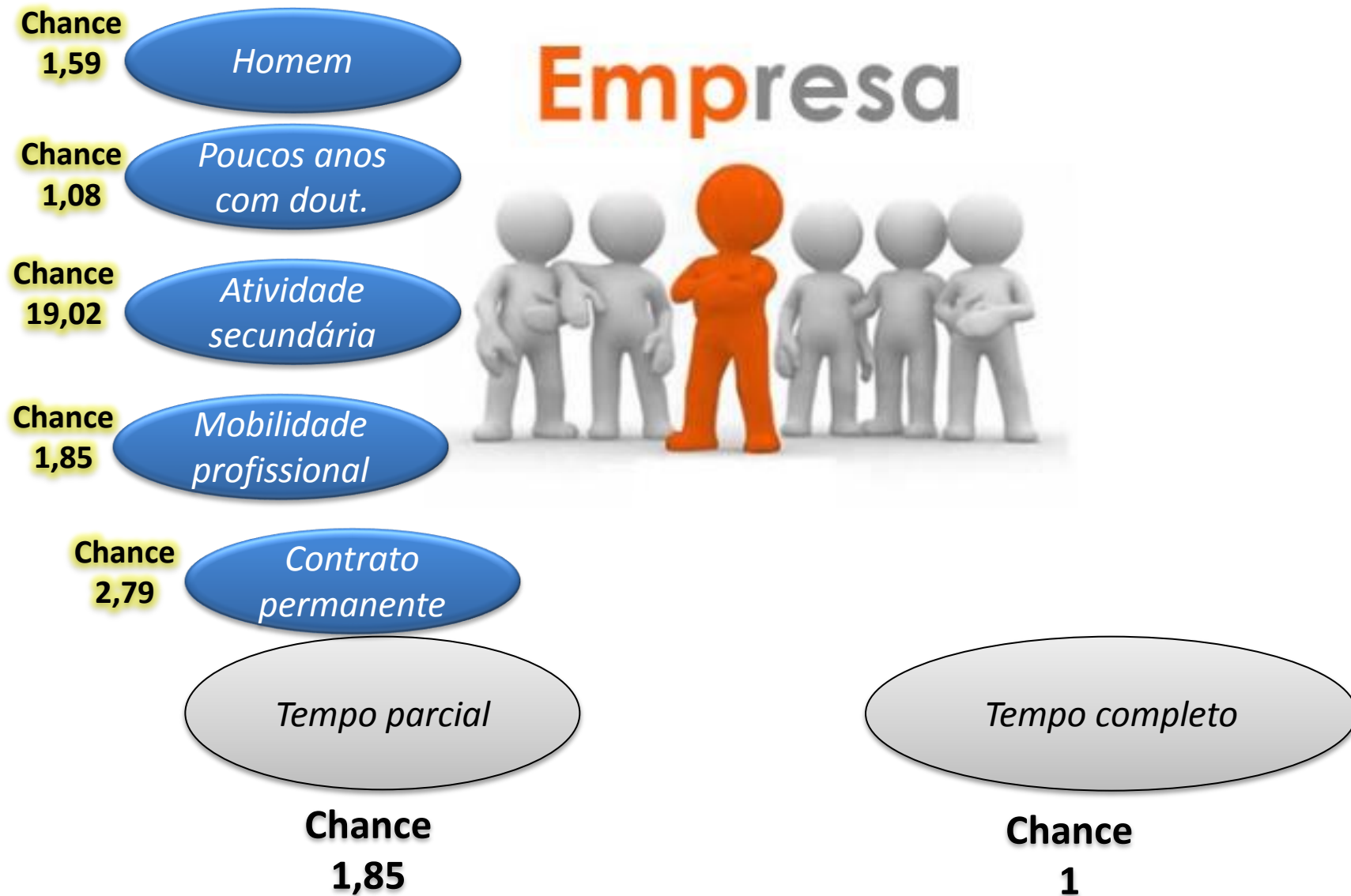
Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?



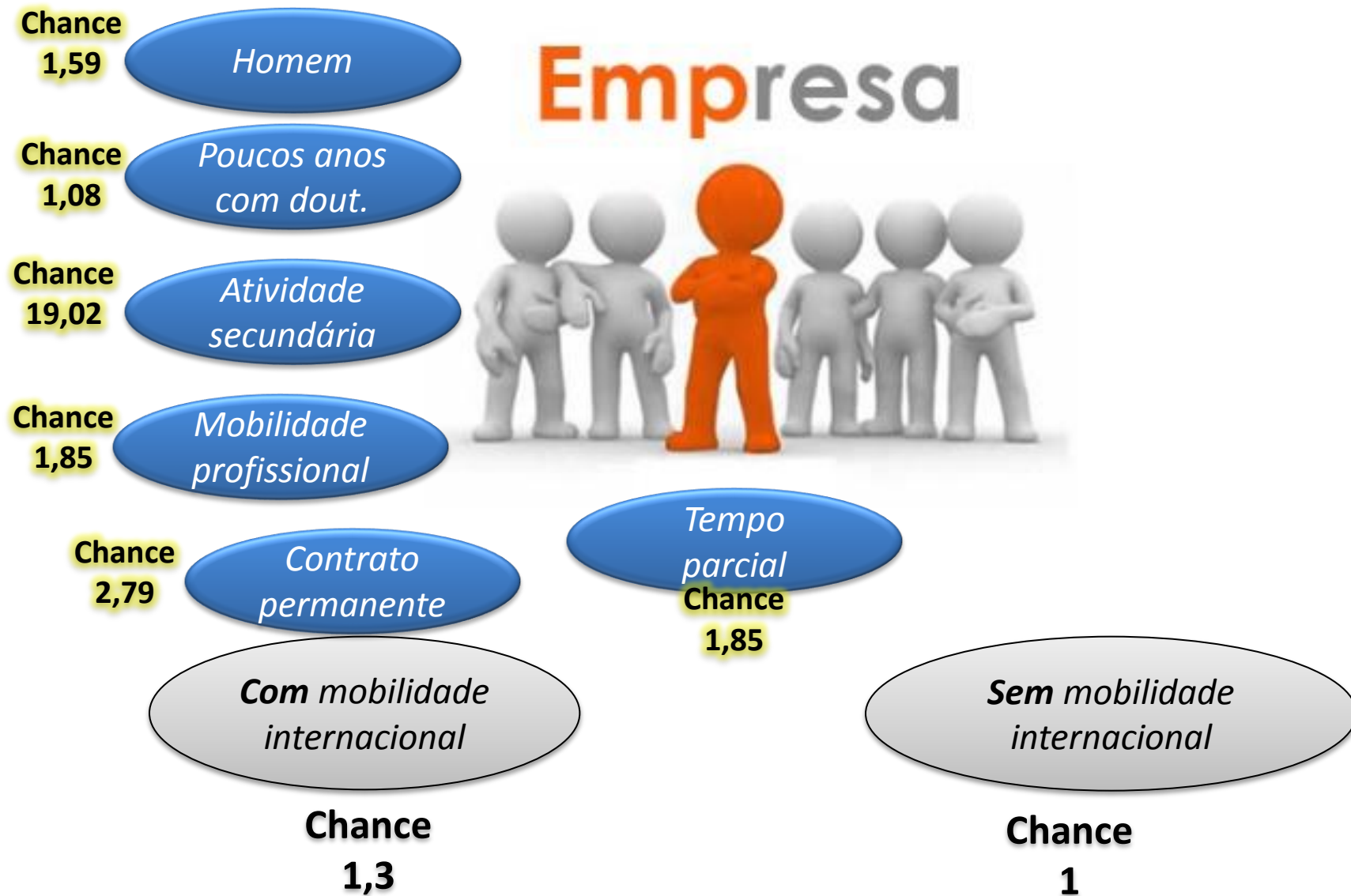
Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?



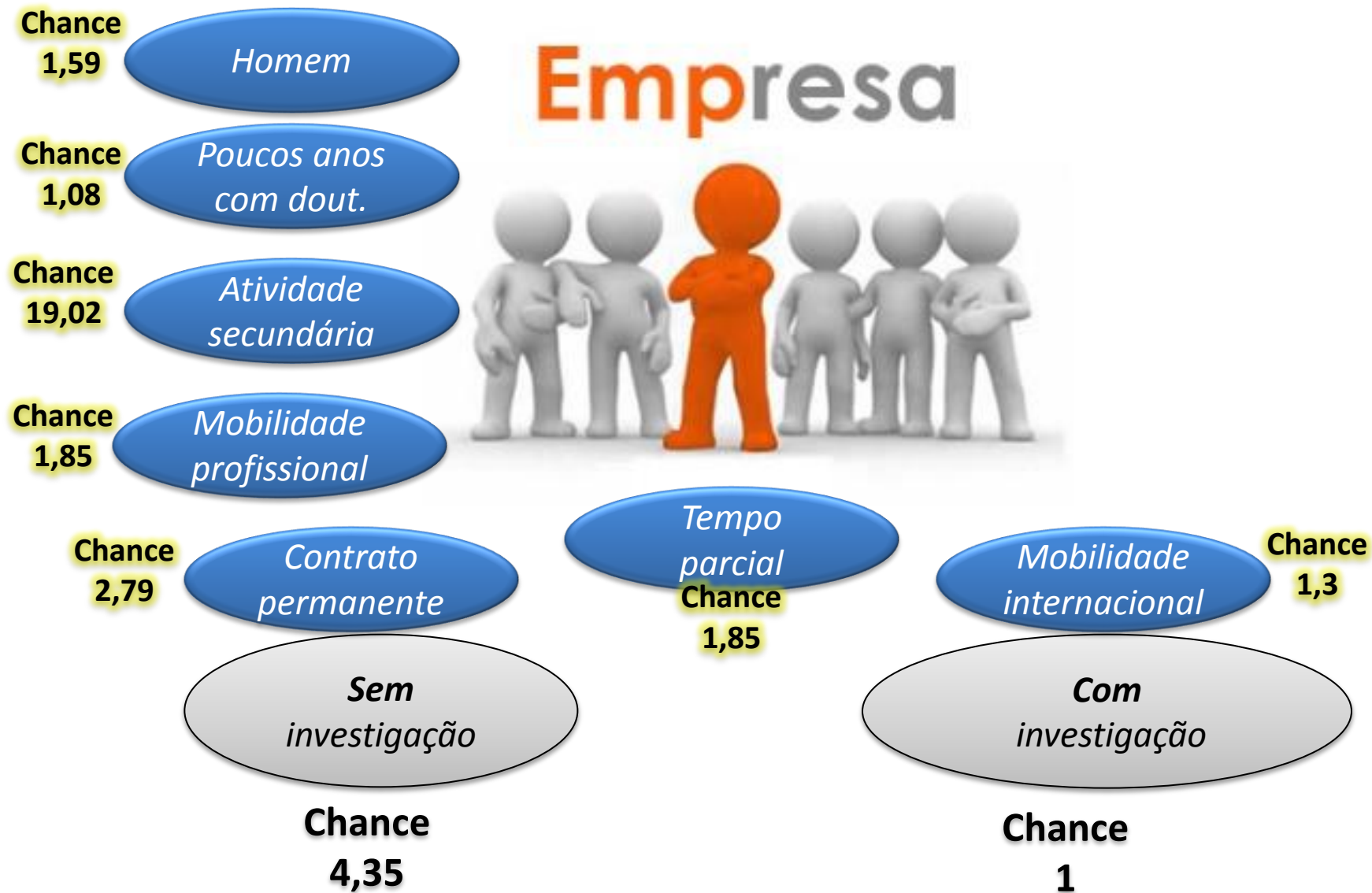
Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?



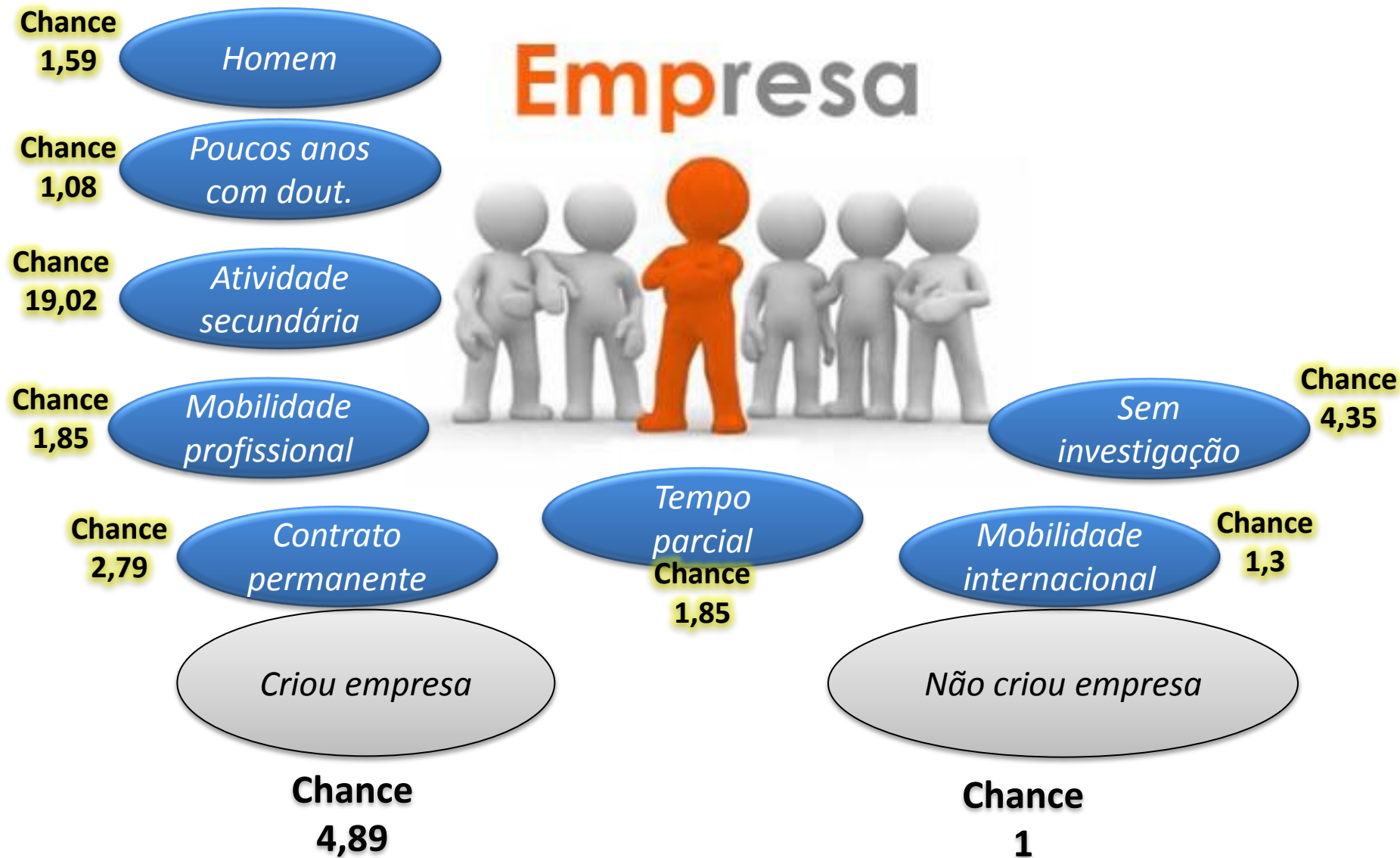
Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?



Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?



Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?

Empresa



Chance
1,59

Homem

Chance
1,08

Poucos anos
com dout.

Chance
19,02

Atividade
secundária

Chance
1,85

Mobilidade
profissional

Chance
2,79

Contrato
permanente

Tempo
parcial
Chance
1,85

Mobilidade
internacional

Chance
1,3

Criação de
empresa

Chance
4,89

Sem
investigação

Chance
4,35

Área de doutoramento
nada relacionado com
emprego*

Chance
3,23

Área de doutoramento
parcialmente relacionado
com emprego

Chance
1

* Classe de referência

Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?



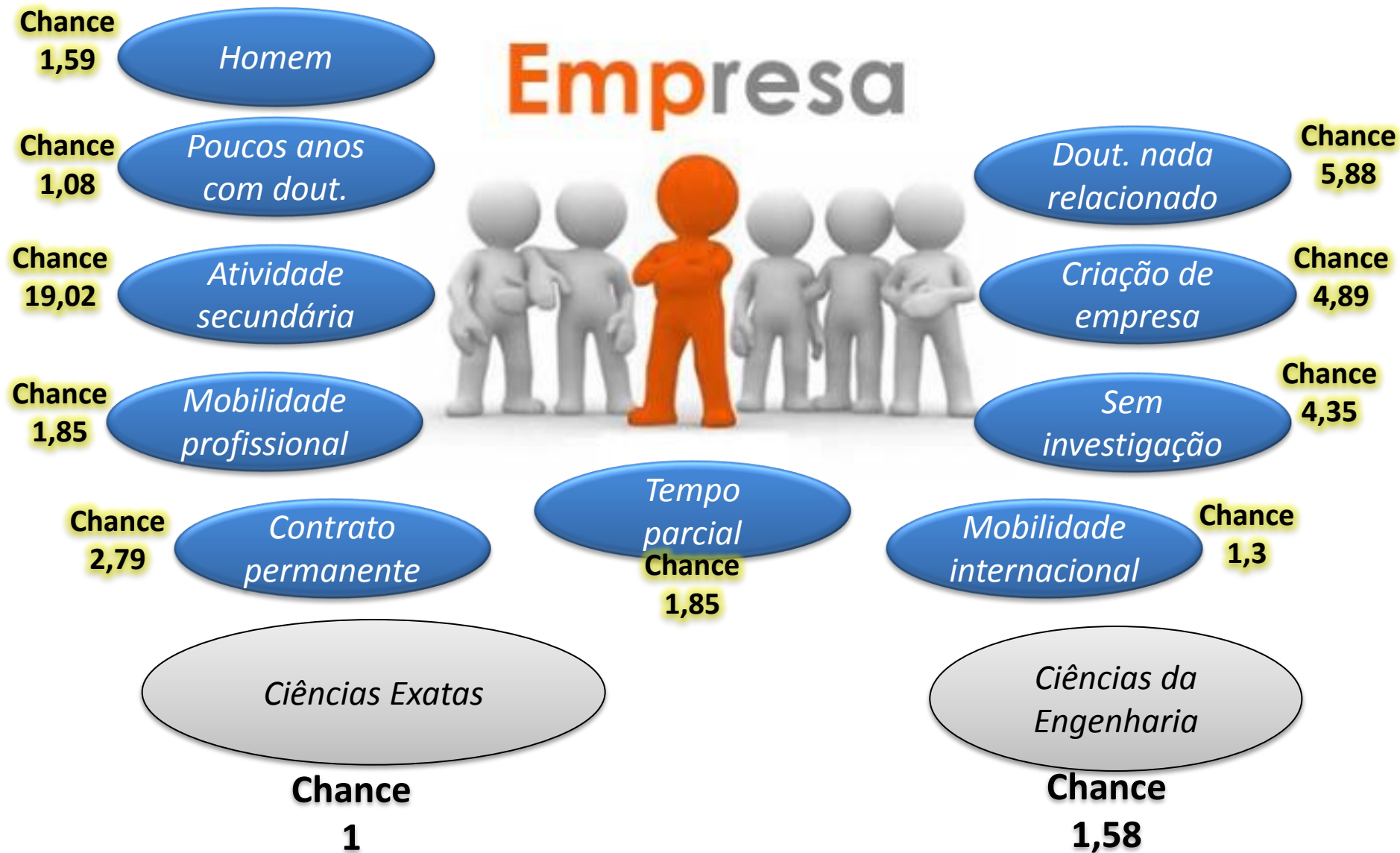
Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?



Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?



Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?



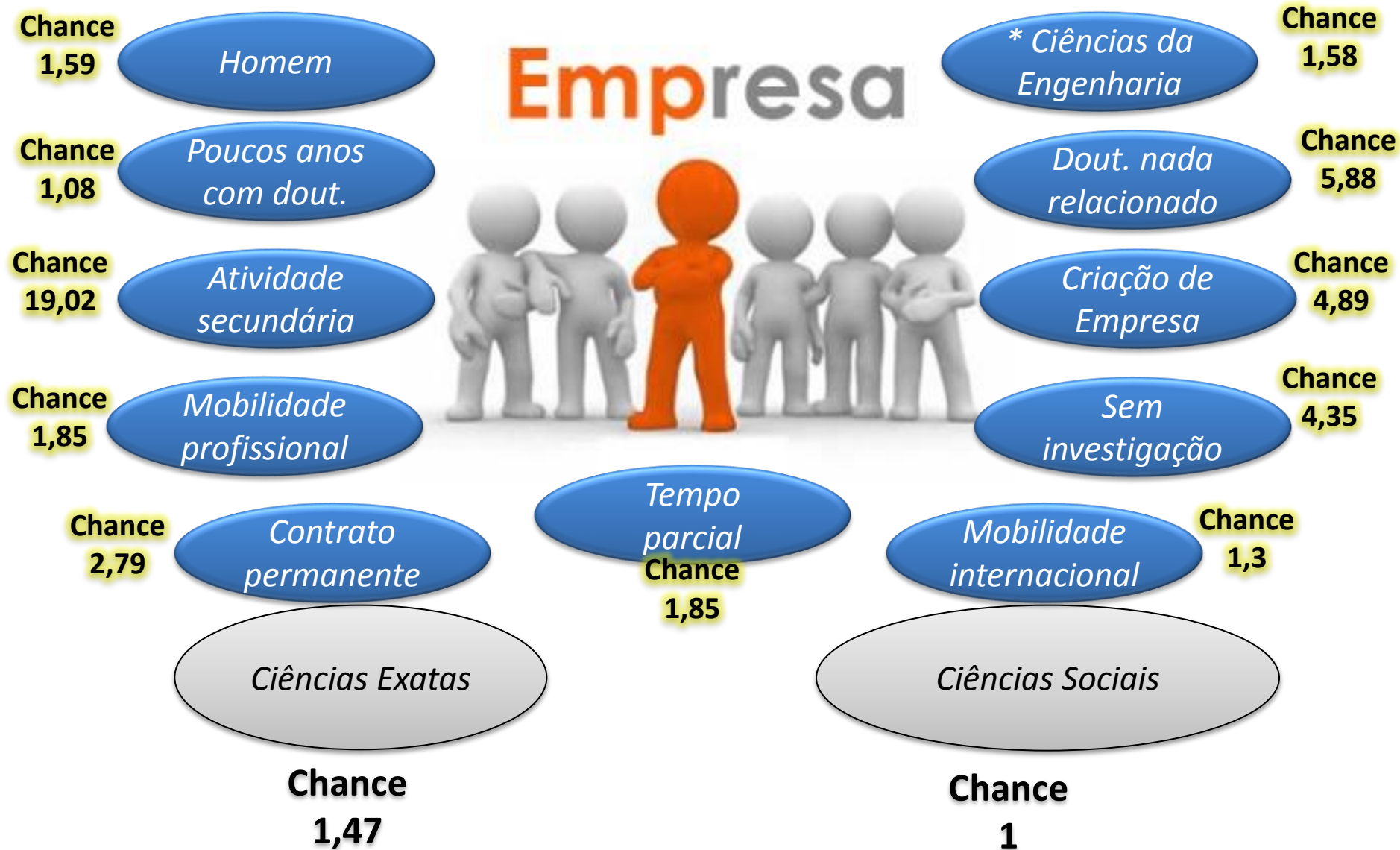
Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?



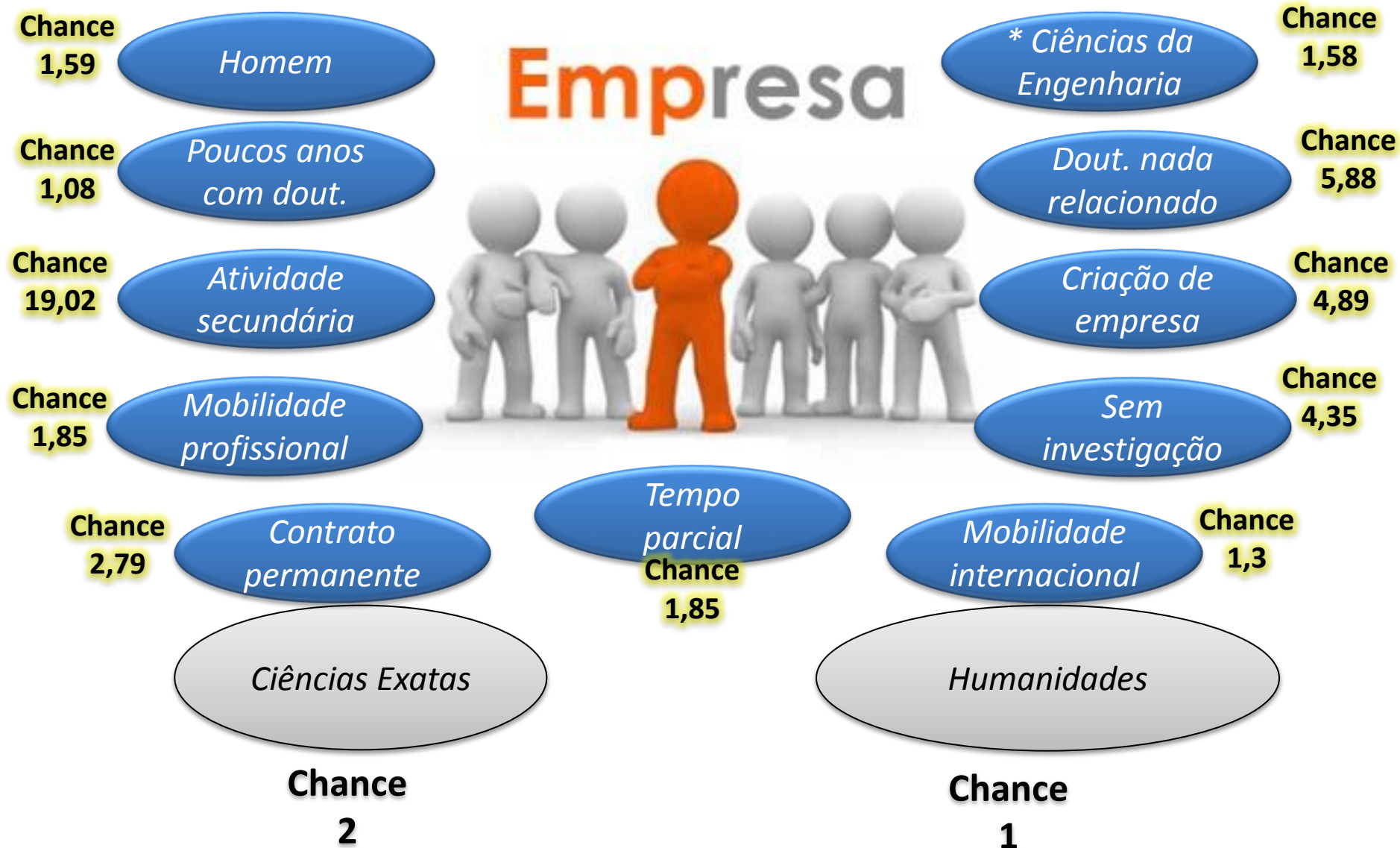
Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?



Análise Multivariada

Quem são os doutorados com mais chances de trabalhar numa empresa?



Conclusões

Perfil do doutorado a trabalhar em empresa (chances), 2012



Nota: Este gráfico pretender simplificar a leitura do perfil do doutorado. Note-se que as interpretações devem ter em conta o tipo de variável – qualitativa, quantitativa e dummy. Doutorados das ciências exatas também fazem parte deste perfil atual dos doutorados nas empresas.

Próximos passos

1. Incluir na análise os resultados do Inquérito aos Doutorados 2015;
2. Analisar as novas questões do CDH15 sobre a inserção (ou não) dos doutorados nas empresas e razões associadas;
3. Incluir a dimensão do empregador (empresa) na análise, recorrendo para isso aos dados do CIS e/ou IPCTN;

DGEEC

joana.Duarte@dgeec.mec.pt

ricardo.santos@dgeec.mec.pt

Obrigado!