



2014

10º Congresso Brasileiro & Ibero-Americano de Atuária



DENSIDADE E DISSEMINAÇÃO ATUARIAL: PERSPECTIVAS PARA A PROFISSÃO

CRISTINA MANO
MICHAEL SMITH

AGENDA

Introdução

Contexto

Dados

Análise

Resultados & Considerações

Conclusão



Introdução

Os conceitos de penetração e densidade em seguros motivaram nossa análise.

As definições mais utilizadas são as seguintes:

Penetração em seguros

Montante Total de Prêmio dividido pelo Produto Interno Bruto (PIB)

Densidade em seguros

Montante Total de Prêmio dividido pela População



Introdução

Propomos os seguintes conceitos:

**Penetração atuarial
econômica**

número de atuários dividido pelo PIB

Densidade atuarial

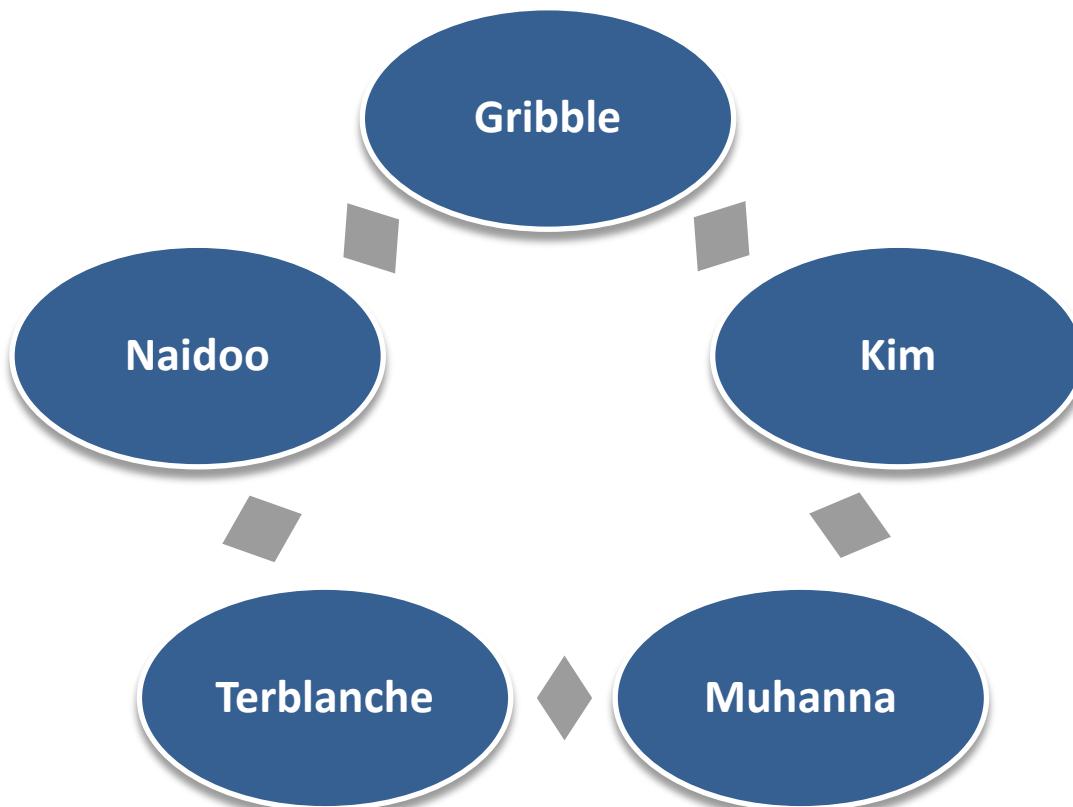
número de atuários dividido pela população

**Penetração atuarial de
seguros**

**número de atuários dividido pelo montante total de
prêmio**

Contexto

Outros atuários consideraram os mesmos conceitos ou similares:



Dados

Elementos utilizados:

- Número de Atuários por Associação
- Prêmio
- População
- PIB
- Idade das Associações

Cálculos realizados:

- Densidade de Seguros
- Penetração de Seguros
- Densidade Atuarial
- Penetração Atuarial Econômica
- Penetração Atuarial de Seguros

Dados

Número de Atuários por Associação (“FQAs”)

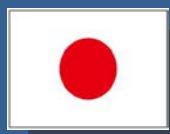
Número de Atuários Totalmente Qualificados (*Full Qualified Actuaries* - “FQAs”).

O IAA forneceu dados pela *Full Member Association* (“FMA”) considerando o número de FQAs de 2002 a 2011.

Examinamos uma amostra de 56 países.

Dados

Tratamento especial dos dados de Número de Atuários por Associação:



Mais de uma Associação, utilizamos o número de atuários na maior associação.



Foram somados os números de atuários da CAS e da SOA, subtraindo o número de atuários do Canadá.



Utilizou-se o número de atuários do Instituto Canadense de Atuários (CIA) sem ajuste.



Dados

Prêmio do Mercado Segurador

Publicado pela Swiss Re (Sigma), em dólares americanos, no período de 2002-2011, separadamente por país e para os ramos vida e não-vida.

EUA tem o maior prêmio, com quase USD1,1 trilhão de dólares, seguido pelo Japão, com quase USD \$0,7 trilhões.

País com menor prêmio é a Sérvia, com cerca de USD \$ 800 milhões de prêmio total.

Dados

Produto Interno Bruto

Dados publicados na *Sigma* sem ajustes pela paridade do poder de compra.

A maior parte do PIB é para os EUA, com mais de \$13 trilhões, seguido pela China, com mais de \$7 trilhões.

O menor PIB da nossa amostra é para a Islândia, com aproximadamente \$14 bilhões.

Paridade de Poder de Compra (PPC)

Para 2011, utilizamos o índice de PPC do PIB do *The World Bank* e realizamos uma comparação dos resultados. Consideramos o PIB em dólares internacionais com um ajuste do PPC que levou em consideração diferenças nos custos dos produtos e serviços em todos os países.

Dados

População

Dados por país do *Sigma* de 2002-2011.

China e Índia tem população acima de 1 bilhão.

Chipre e Islândia tem população de aproximadamente 1.1 milhão e 300 mil, respectivamente.

Idade das Associações

Datas incluídas em uma base de dados fornecida pelo IAA foram usadas para calcular a idade.

Algumas associações tem mais de 100 anos de idade enquanto cinco associações foram criadas na última década.

Dados

Os intervalos para as variáveis derivadas são os seguintes:

Densidade Atuarial

de 0,15 FQAs por milhão de habitante no Egito para mais de 169 FQAs por milhão de habitante no Reino Unido

Penetração atuarial econômica

de cerca de 50 FQAs por trilhão de dólares de PIB para China e Egito para mais de 4.000 FQAs por trilhão de dólares para o Reino Unido

Penetração atuarial de seguros

de menos de 2 FQAs por bilhão de dólares de prêmio para a China e Tailândia para quase 40 FQAs por bilhão de dólares de prêmio para a Croácia

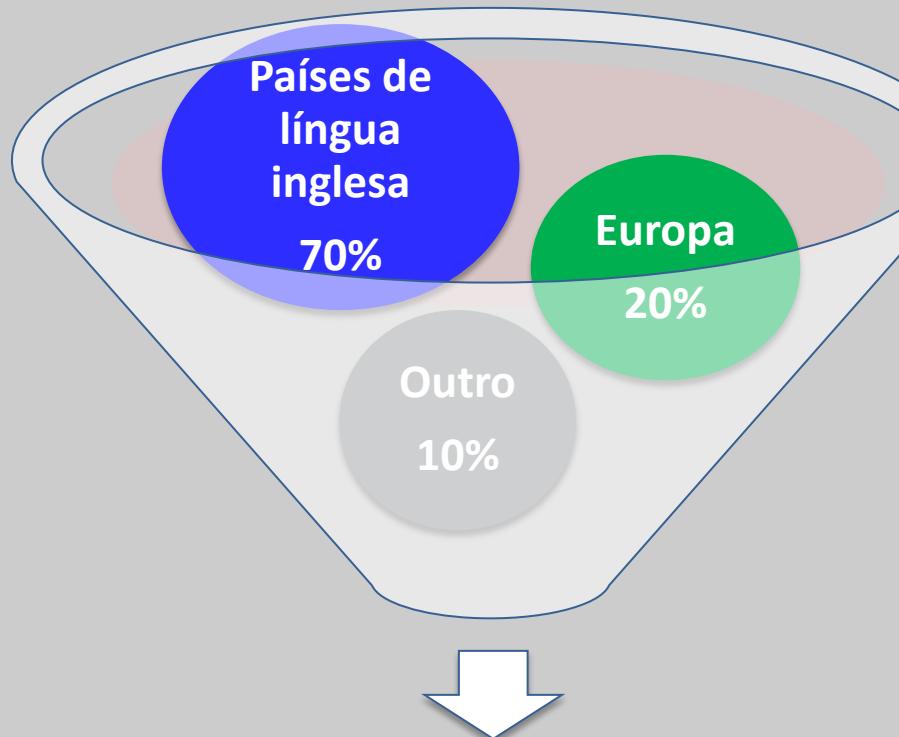
Análise

Distribuição de Atuários – 2002 e 2011

Countries	Number of FQA's - 2011	Number of FQA's - 2011 (%)	Number of FQA's - 2002	Number of FQA's - 2002 (%)
English Speaking Countries	39,074	70.82%	19,161	66.99%
Euro 1	10,202	18.49%	6,678	23.35%
Euro 2	937	1.69%	402	1.40%
Latin America	1,615	2.93%	766	2.67%
Asia	3,281	5.95%	1,583	5.53%
Africa	61	0.11%	9	0.03%
Total	55,170	100.00%	28,599	100.00%



Análise

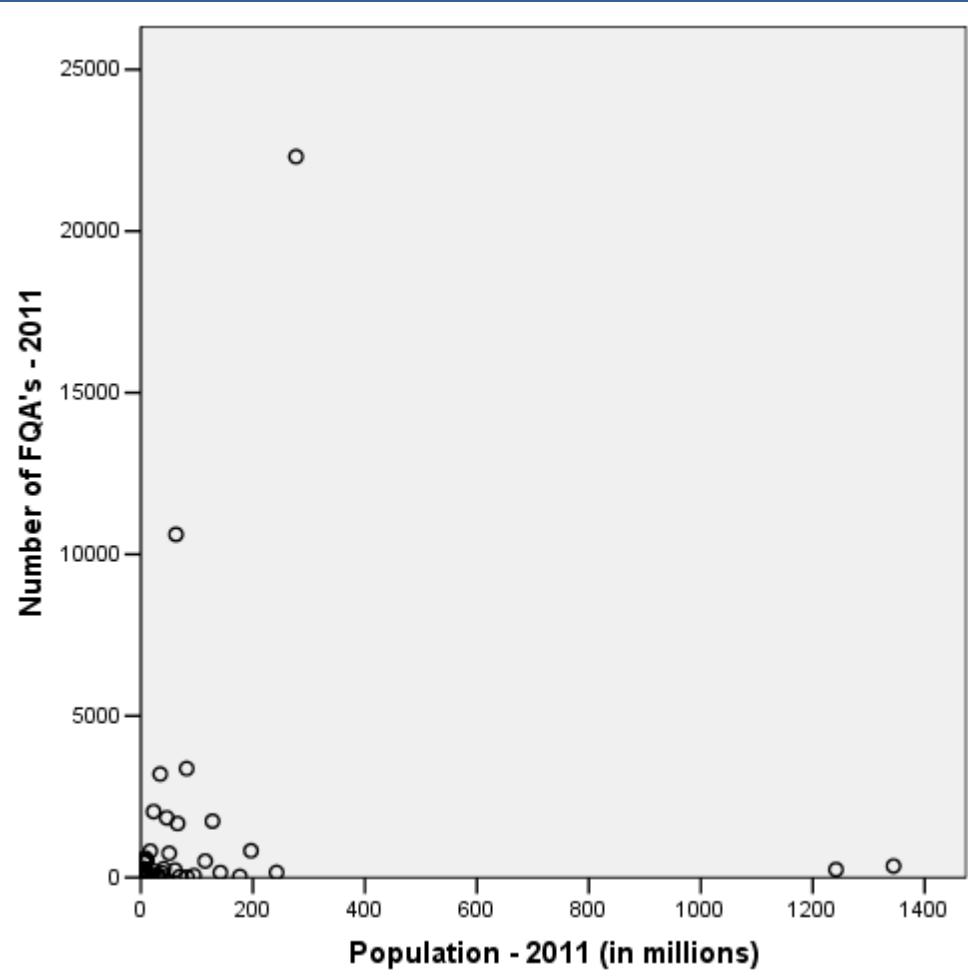


Distribuição do número de atuários



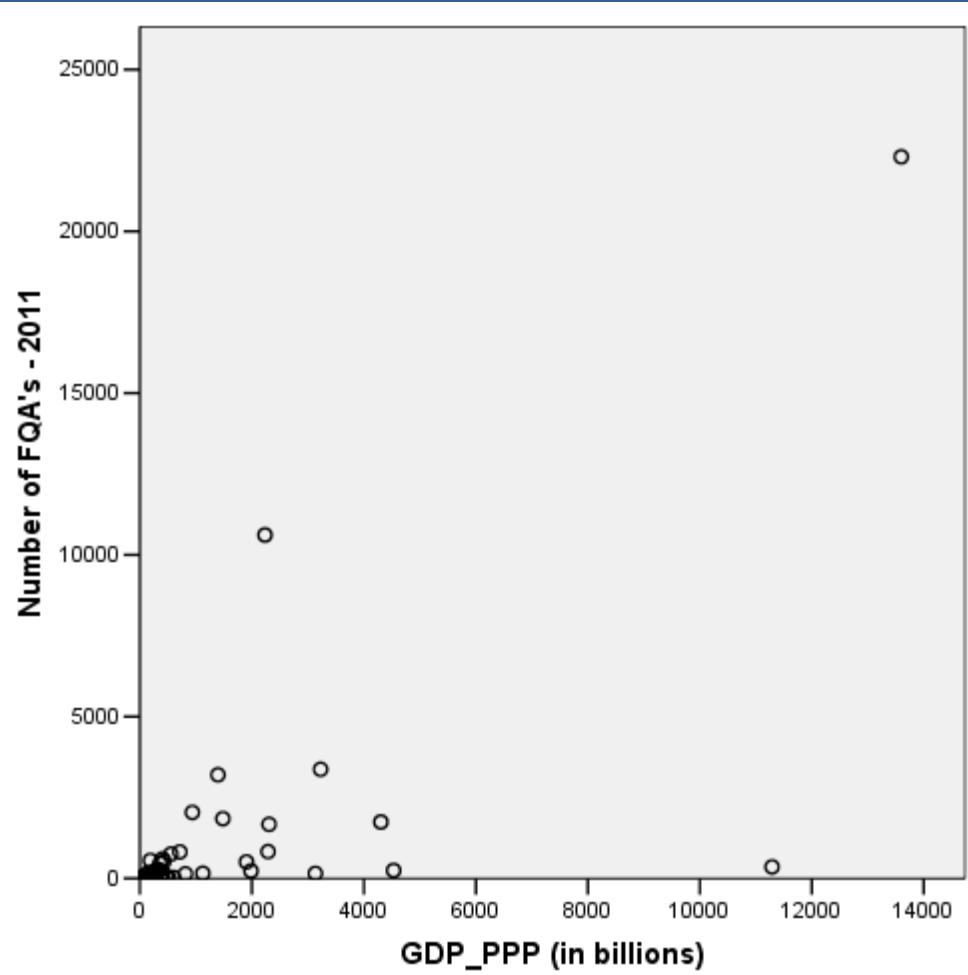
Análise

Número de Atuários (FQA's)



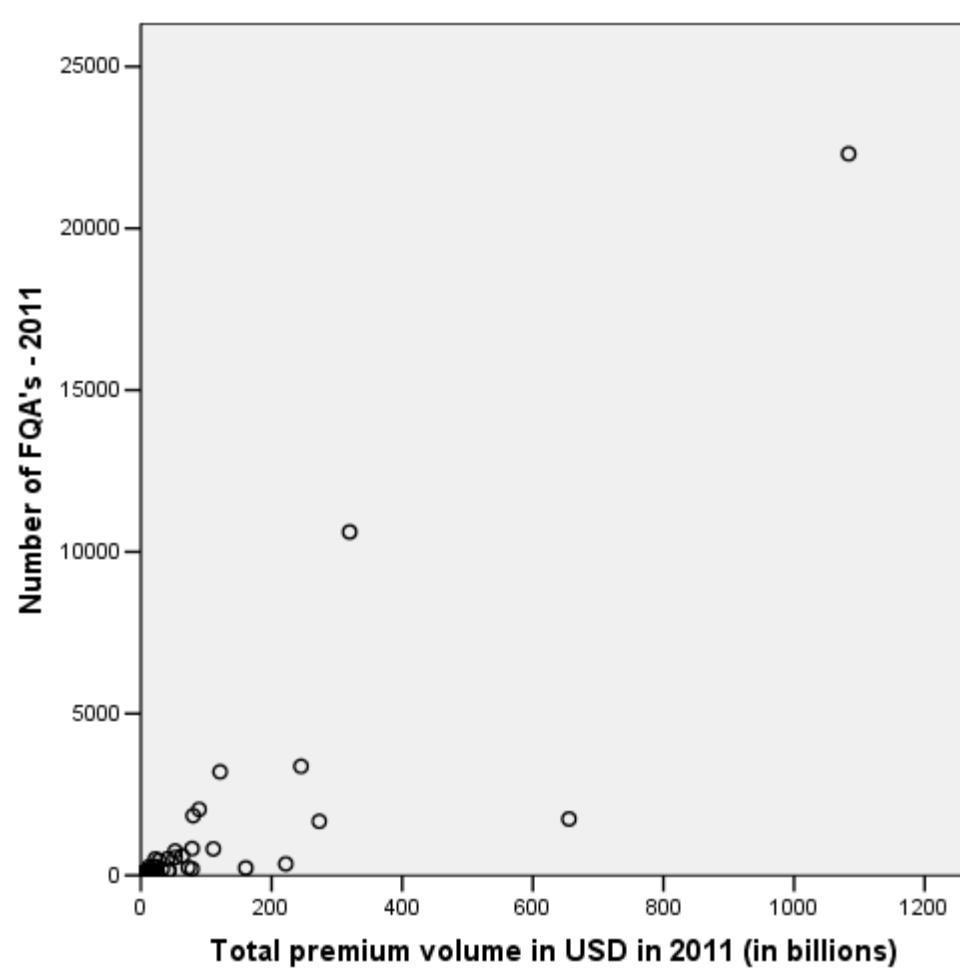
Análise

Número de FQA's
versus PIB



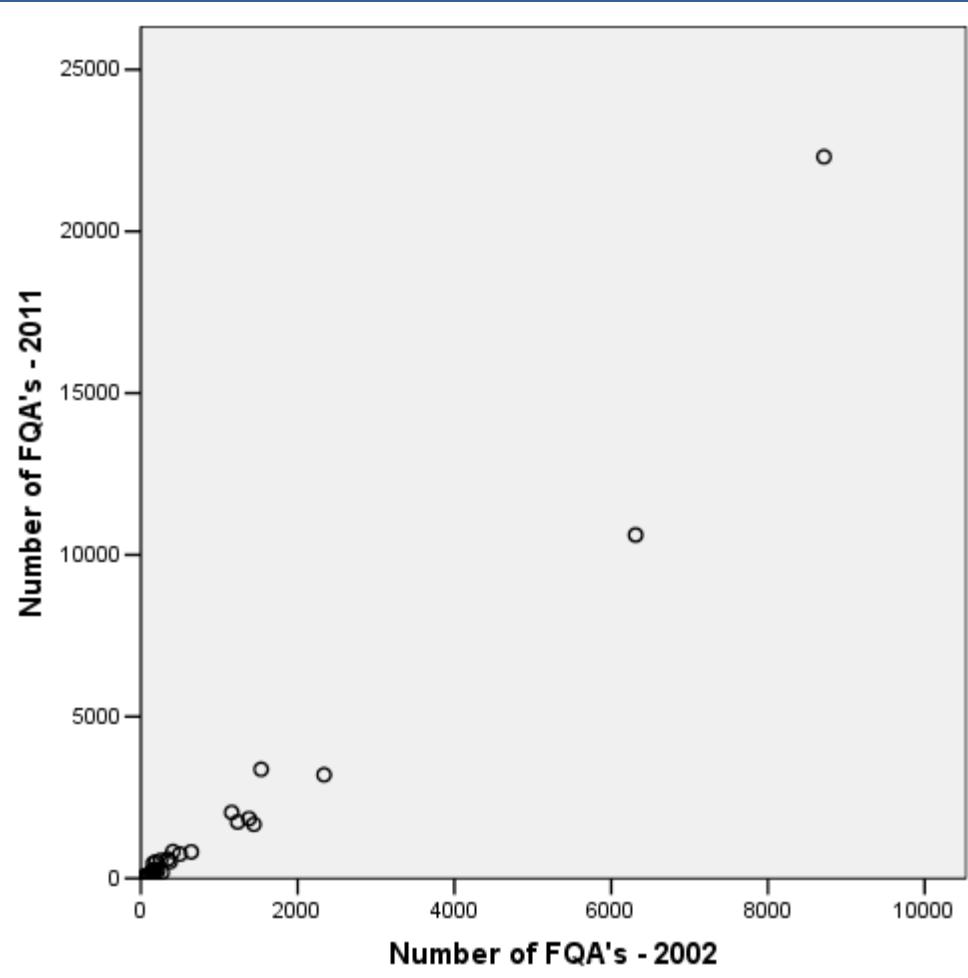
Análise

Número de FQA's
versus Prêmio
Total



Análise

Número de FQA's
(2011) versus
Número de FQA's
(2002)



Análise

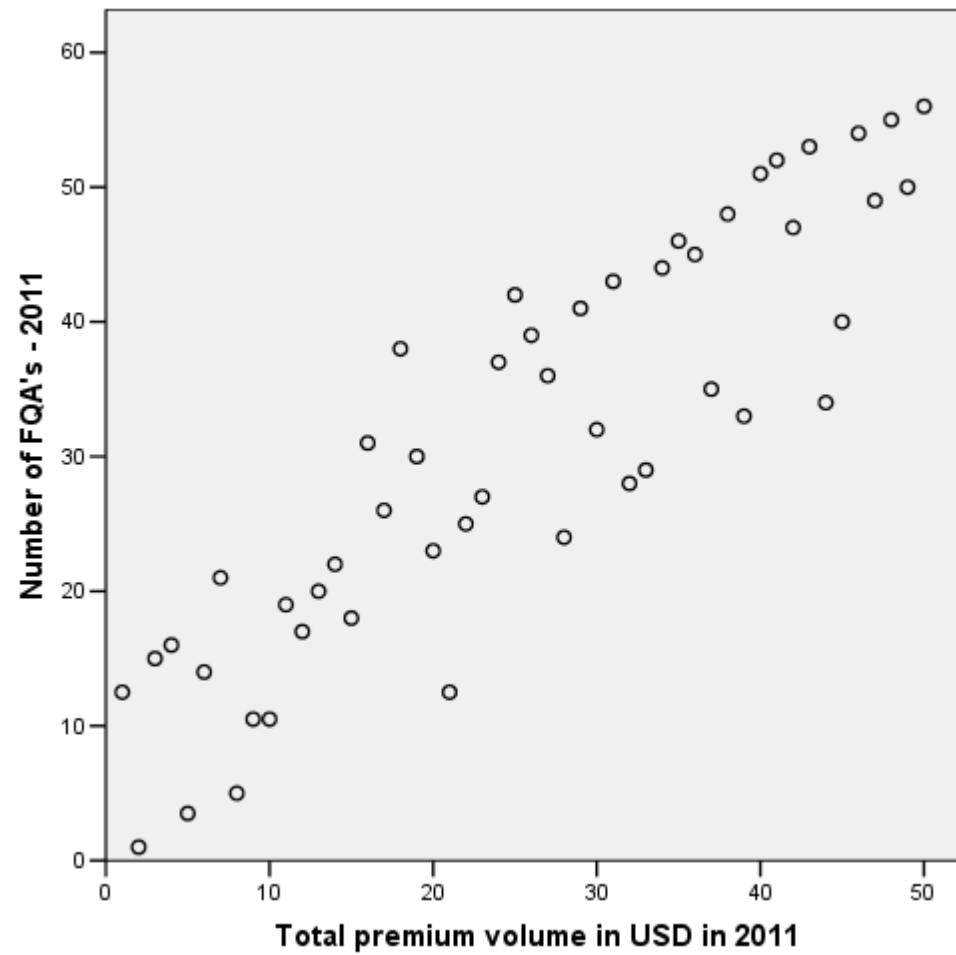
Os gráficos mostram o agrupamento perto da origem com os valores extremos aparecendo como valores discrepantes.

**Ordenando-se as variáveis, o padrão fica mais visível.
Removemos o efeito da grande distância entre os menores e os maiores valores de cada variável.**

Observe os gráficos nos próximos 2 slides.

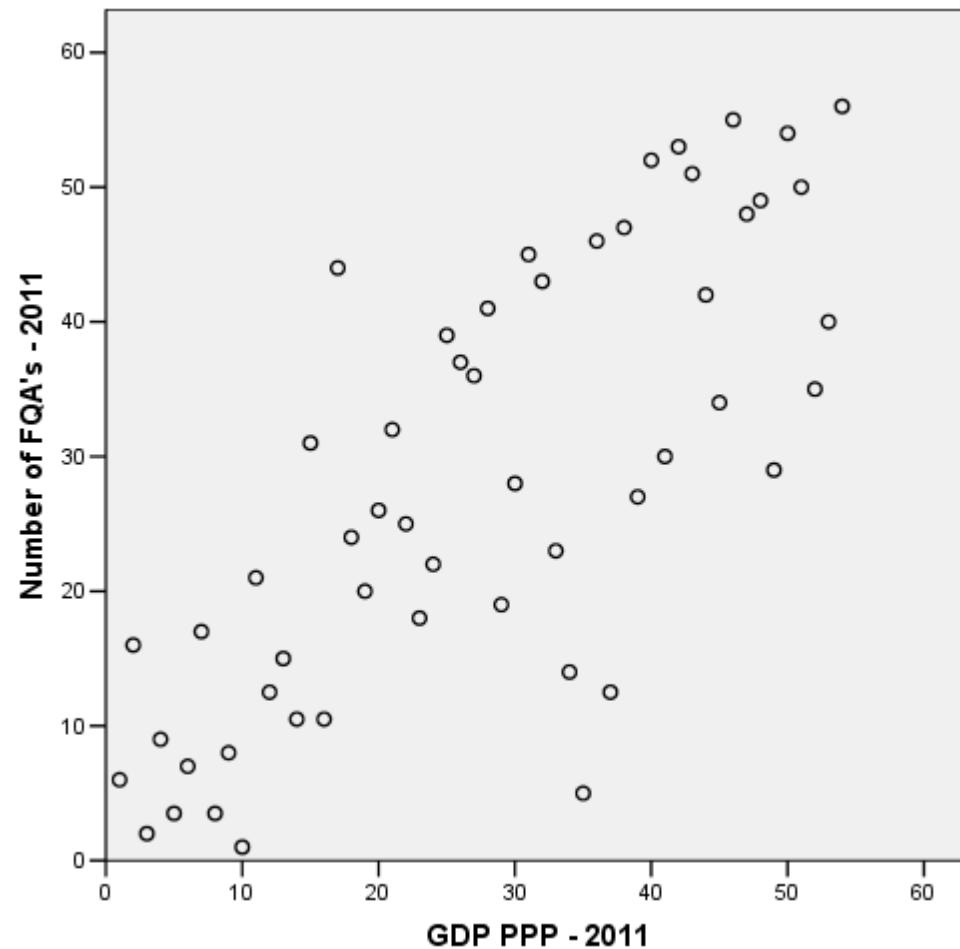
Análise

Número de
Atuários (FQA's)
versus Volume de
Prêmio Total (em
ranks)



Análise

Número de FQA's
versus PIB
(em ranks)



Análise

Todos os gráficos mostram uma relação em geral crescente, entre o número de atuários e outras variáveis consideradas

Também calculamos a correlação paramétrica de Pearson (dados absolutos) quanto a correlação não-paramétrica de Spearman (dados ordenados em ranks).

O uso de correlação não-paramétrica pode diminuir possíveis distorções causadas pelos valores extremos de algumas variáveis.

Com os dados distribuídos elipticamente e sem valores discrepantes, as correlações de Spearman e de Pearson fornecem valores semelhantes. Porém, a correlação de Spearman é menos sensível a *outliers*.

Resultados & Considerações

Resultados de 2011, destacando hachurado de azul as correlações significativas com p-valor <0,01

Correlação entre o Número de Atuários e as variáveis indicadas:

Variável	Tamanho da amostra	Correlação de Pearson	Correlação de Spearman
População (em milhões)	56	0,09	0,434
PIB (em milhões)	56	0,786	0,856
PIB_PPC (em milhões)	54	0,688	0,762
Volume de prêmios Vida em USD (em milhões)	50	0,695	0,865
Volume de prêmios Não-Vida em USD (em milhões)	50	0,929	0,882
Volume de prêmios Total em USD (em milhões)	50	0,845	0,894
Penetração de Seguros	50	0,2	0,617
Densidade de Seguros	50	0,22	0,641
Variação da População 2011 - 2002	56	-0,053	0,094
Variação do Volume de Prêmio Total 2011 - 2002	50	-0,305	-0,354
Variação do Volume de Prêmio Vida 2011-2002	50	-0,136	-0,47
Variação do Volume de Prêmio Não-Vida 2011-2002	50	-0,225	-0,262
Variação do PIB 2011 - 2002	56	-0,079	-0,258
Idade das Associações	55	0,28	0,694

Resultados & Considerações

Correlação entre a Densidade Atuarial e as variáveis indicadas

Variável	Tamanho da amostra	Correlação de Pearson	Correlação de Spearman
PIB (em milhões)	56	0	0,201
PIB_PPC (em milhões)	54	0,119	0,021
Volume de prêmios Total em USD (em milhões)	50	0,323	0,464
Volume de prêmios Vida em USD (em milhões)	50	0,282	0,459
Volume de prêmios Não-Vida em USD (em milhões)	50	0,336	0,431
Penetração de Seguros	50	0,62	0,722
Densidade de Seguros	50	0,734	0,867
Idade das Associações	55	0,521	0,526

Resultados & Considerações

Correlação com os resultados da Penetração Atuarial Econômica :

Variável	Tamanho da amostra	Correlação de Pearson	Correlação de Spearman
População (em milhões)	56	-0,187	-0,439
Densidade de Seguros	50	0,512	0,575
Penetração de Seguros	50	0,578	0,54
Idade das Associações	55	0,333	0,241

A Penetração Atuarial Econômica fornece a escala de crescimento econômico e, consequentemente, a necessidade ou oportunidade para Atuários.

Resultados & Considerações

Comparação dos resultados da correlação com o PIB ajustado ao PPC com ambas correlações, paramétrica e não-paramétrica.

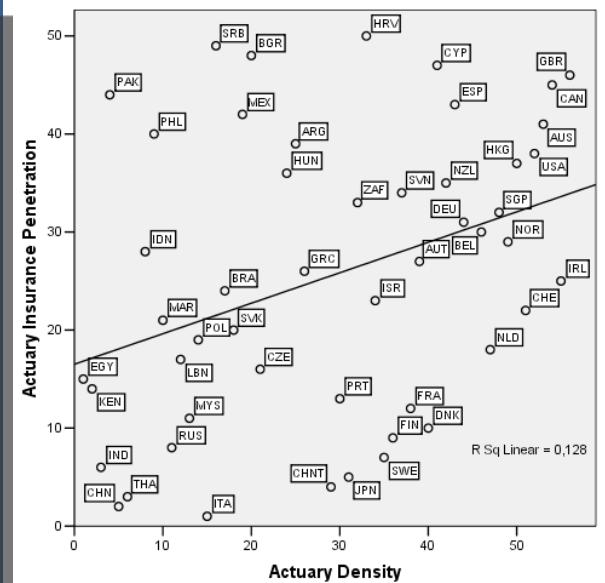
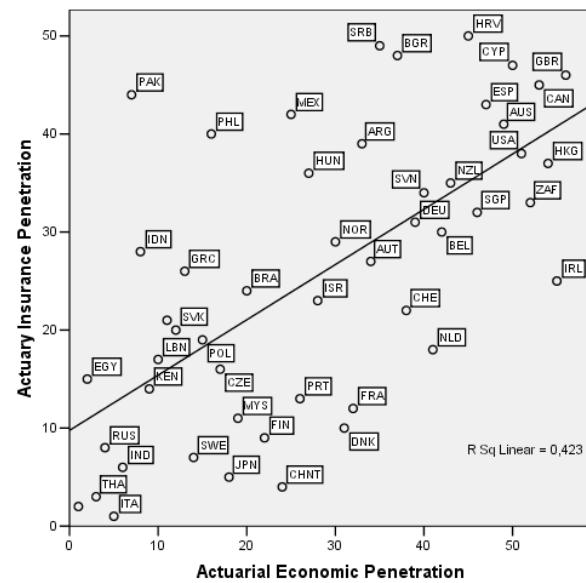
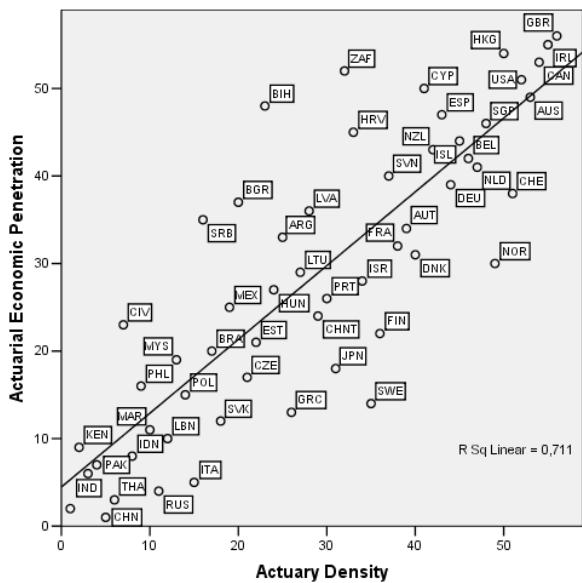
Variável	Variável	Tamanho da amostra	Correlação de Pearson	Correlação de Spearman
Penetração Econômica Atuarial	Densidade de Seguros	50	0,512	0,575
Penetração Econômica Atuarial_PPC	Densidade de Seguros	48	0,634	0,756
Penetração Econômica Atuarial	Penetração de Seguros	50	0,578	0,540
Penetração Econômica Atuarial_PPC	Penetração de Seguros	48	0,669	0,701

Correlação entre Penetração Atuarial Econômica, Densidade Atuarial e Penetração Atuarial de Seguros.

Variável	Variável	Tamanho da amostra	Correlação de Pearson	Correlação de Spearman
Penetração Econômica Atuarial	Densidade Atuarial	56	0,880	0,838
Penetração Econômica Atuarial_PPC	Densidade Atuarial	54	0,959	0,950
Penetração Econômica Atuarial	Penetração Atuarial de Seguros	50	0,516	0,652
Penetração Econômica Atuarial_PPC	Penetração Atuarial de Seguros	48	0,428	0,520

Resultados & Considerações

Densidade Atuarial vs Penetração Atuarial



Resultados & Considerações



Número de atuários, #48 de 56

População, #52 de 56

PIB, #51 de 56

Prêmio de Seguros, #38 de 50

Densidade de Seguros, #18 de 50

Penetração de Seguros, #18 de 50

Densidade Atuarial, #17 de 56

Penetração Atuarial Econômica, #20 de 56

Penetração Atuarial de Seguros, #24 de 50

Resultados & Considerações



Número de atuários, #40 de 56

População, #56 de 56

PIB, #55 de 56

Prêmio de Seguros, #45 de 50

Densidade de Seguros, #10 de 50

Penetração de Seguros, #15 de 50

Densidade Atuarial, #5 de 56

Penetração Atuarial Econômica, #1 de 56

Penetração Atuarial de Seguros, #2 de 50

Resultados & Considerações



Número de atuários, #55 de 56

População, #42 de 56

PIB, #50 de 56

Prêmio de Seguros, #48 de 50

Densidade de Seguros, #45 de 50

Penetração de Seguros, #47 de 50

Densidade Atuarial, #56 de 56

Penetração Atuarial Econômica, #56 de 56

Penentração Atuarial de Seguros, #46 de 50

Resultados & Considerações

Como estimar
o número de
Atuários?



População mundial = 7.000.000.000

Número de FQAs = 70.000

1 FQA por 100.000 habitantes

10 FQAs por 1 milhão de habitantes

País com 20 milhões de habitantes

Número de atuários?

$10 \times 20 = 200$ FQAs

Mesmo exercício pode ser feito com PIB ou
prêmio

Cálculos podem ser feitos para definição de
target – planejamento da profissão

Resultados & Considerações

Estimando o
número de
Atuários



A partir dos valores de PIB, População e Prêmio, multiplicados pela densidade atuarial, penetração atuarial econômica, penetração atuarial de seguros, de forma regional ou global, é possível estimar o número “alvo” de atuários.

- Número de FAQs Brasil dez 2013: 867 (Site IAA)
- Estimativa do número de atuários:
Brasil 892; 911; 1.093; 1.172; 2.102; 2.252
- Número “alvo” de FAQs Chile em 2013:
Chile 80; 105; 139; 149; 197; 246

Conclusão

As medidas de densidade atuarial e penetração atuarial auxiliam na definição da necessidade de Atuários.

Há resultados inesperados em alguns países com baixo ou médio número de FQA's e com alta densidade atuarial (Croácia, Chipre) ou penetração atuarial (Croácia, Bulgária, Chipre). Outros países como o Brasil e Índia tem um número muito maior de FQA's, porém menor densidade atuarial e penetração atuarial.

As medidas tem valor para documentar a situação atual, comparar países, e planejar o futuro da profissão.

É prematuro definir um modelo conclusivo para o número de atuários, o crescimento do número de atuários ou os conceitos de densidade e penetração com base nas variáveis que estudamos.



Conclusão

No entanto, acreditamos que um estudo mais aprofundado da profissão em nível regional, global e também localmente, para uma específica associação, trará resultados e percepções benéficas para o sucesso da nossa profissão.

Claramente, existem outros fatores importantes, como a regulamentação, a estrutura dos sistemas de pensão, aspectos culturais, sociais e assim por diante, o que impacta países específicos de diferentes maneiras e que pode influenciar no número de atuários futuros. Além disso, em um mundo globalizado, pode haver também influências supranacionais importantes a considerar...

O mundo está cada vez mais globalizado, as corporações estão mais complexas! Necessidade de também considerar aspectos qualitativos para entender a profissão...

Obrigada!

Co-Autores:

Cristina B. Mano

- Consultora Atuarial, DsC, MIBA, AFFI, FCCA, cristinamano@cmanoatuarria.com
- www.cmanoatuarria.com



Michael Bayard Smith

- Consultor Atuarial, FCAS, MAAA, mbsh123@gmail.com