

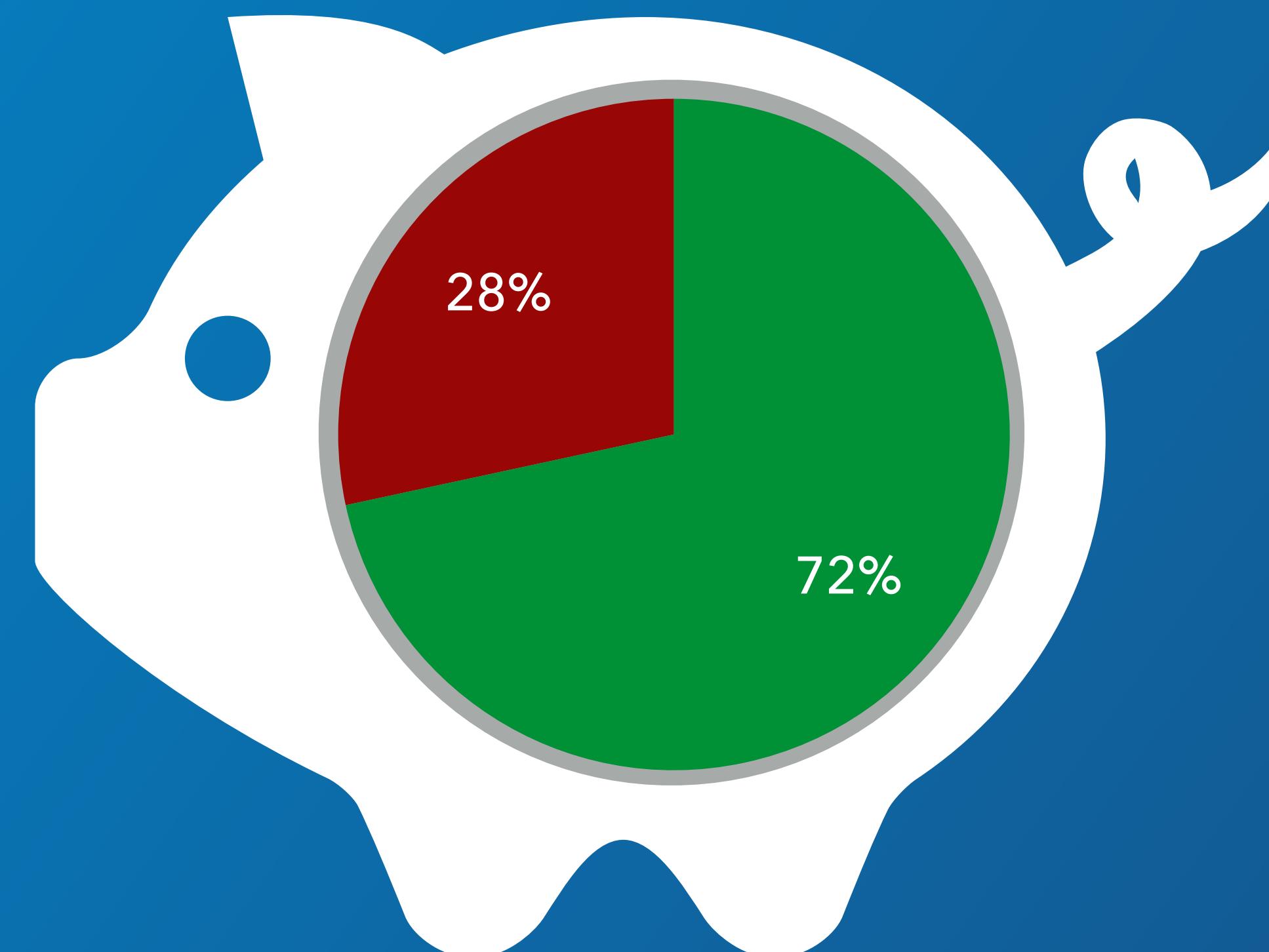
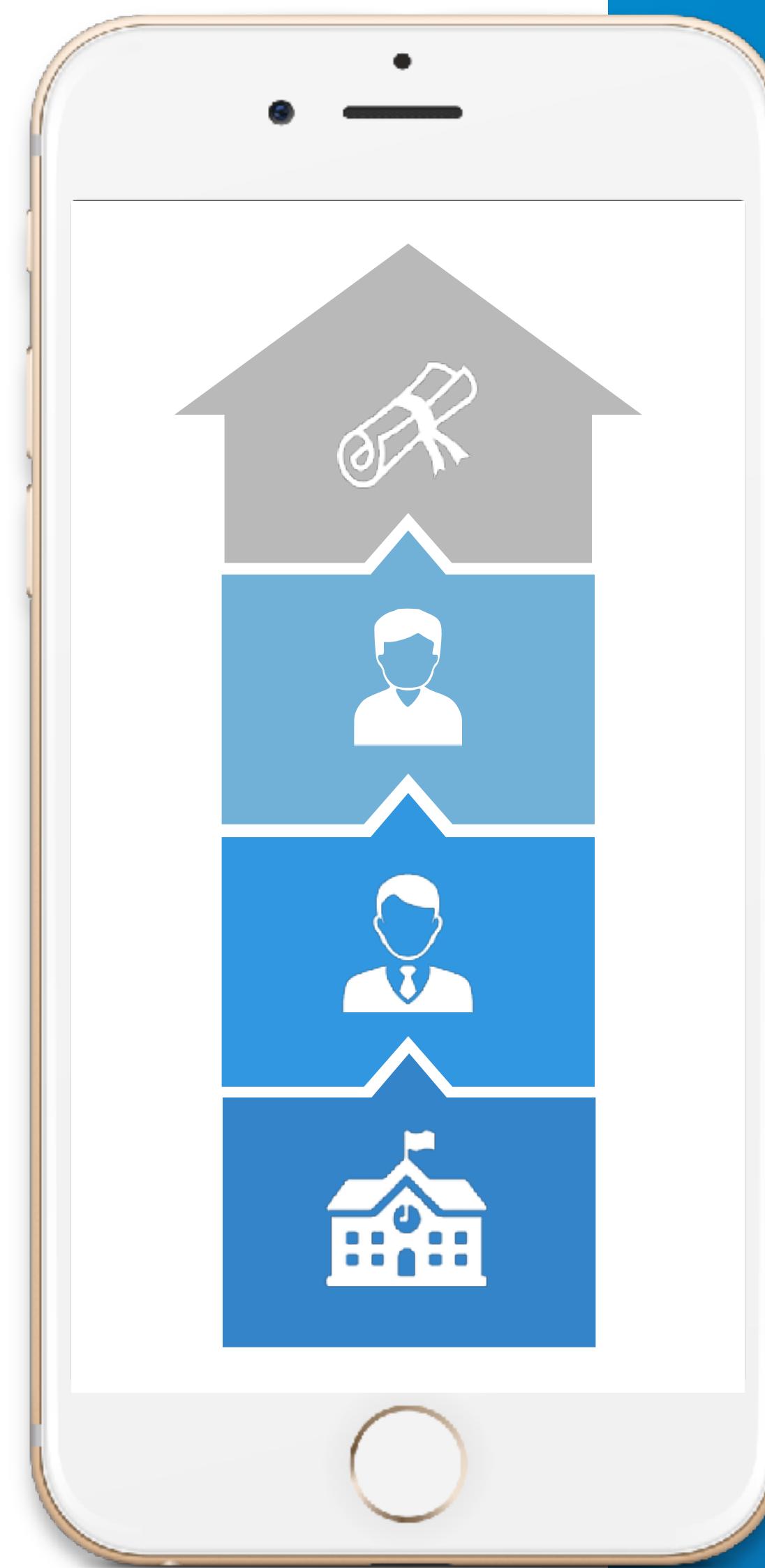


Análise de Risco em Programas de Pós-Graduação

Estratégias para estimar o potencial de sucesso de cursos novos,
com base em propostas apresentadas à CAPES



Problema Motivador



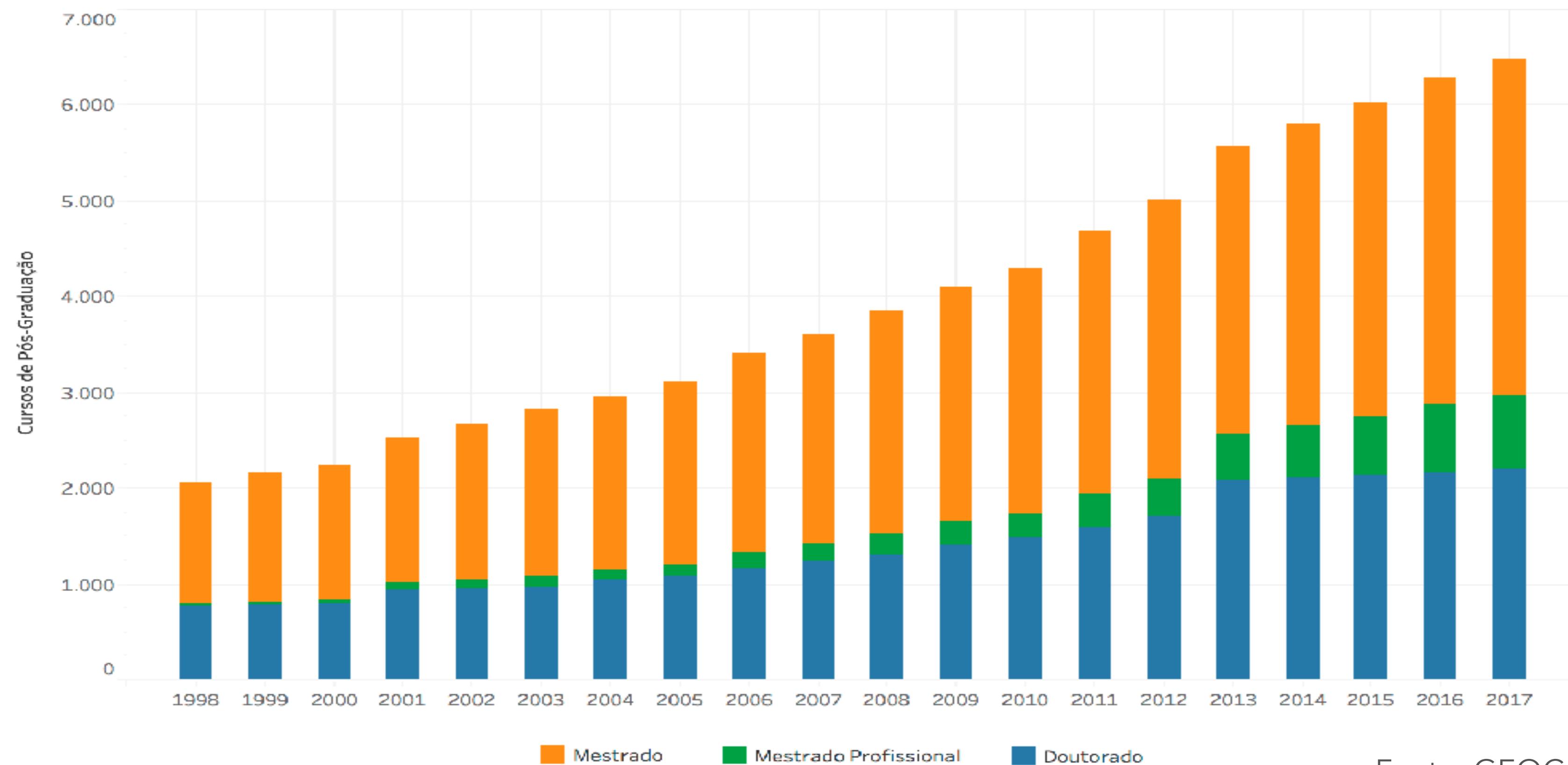
Dado referente à redução de orçamento da CAPES,
de 7,4 bilhões em 2015, para 5,3 bilhões em 2016.



Evolução e Desafios do Sistema Nacional de Pós-Graduação

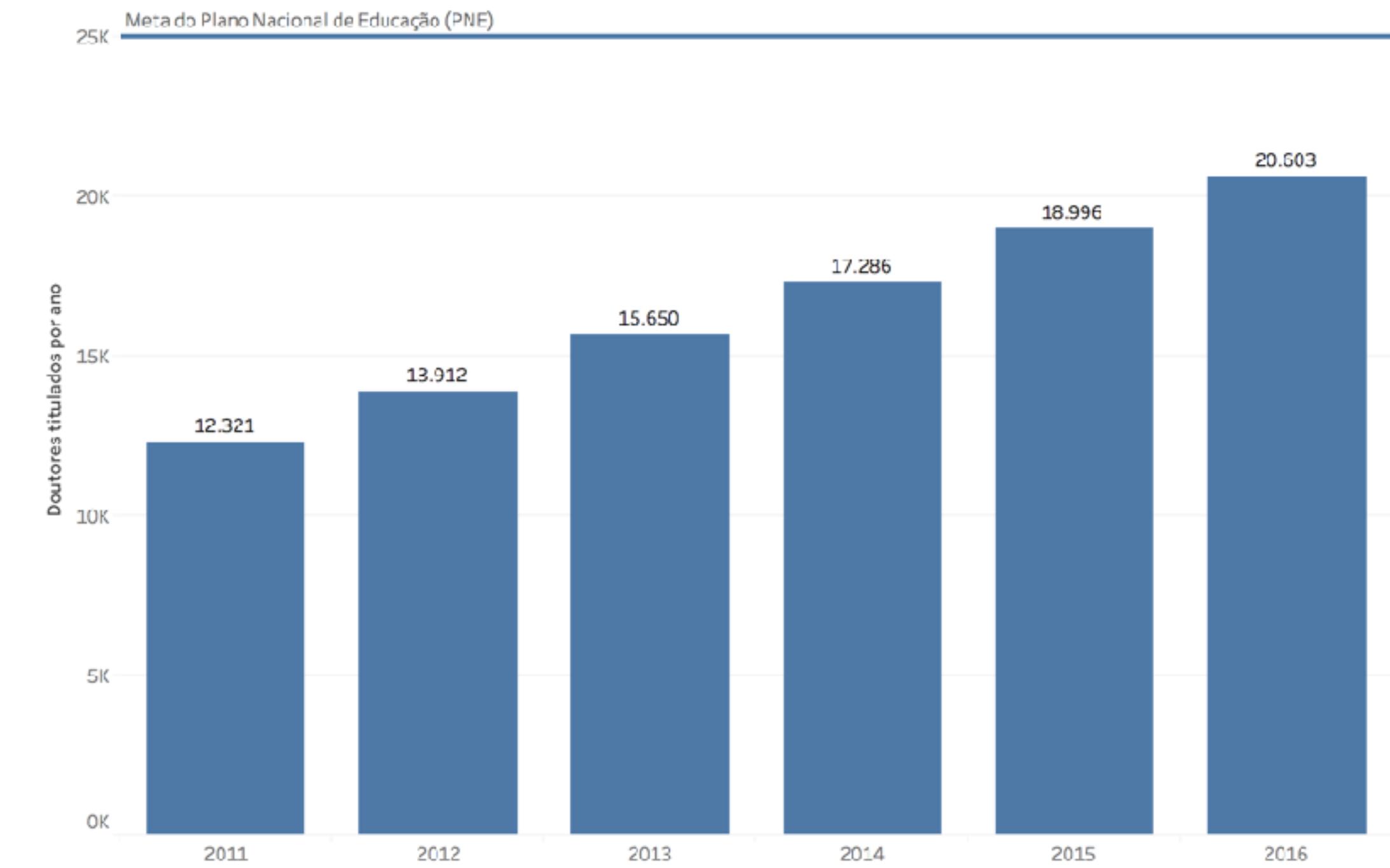
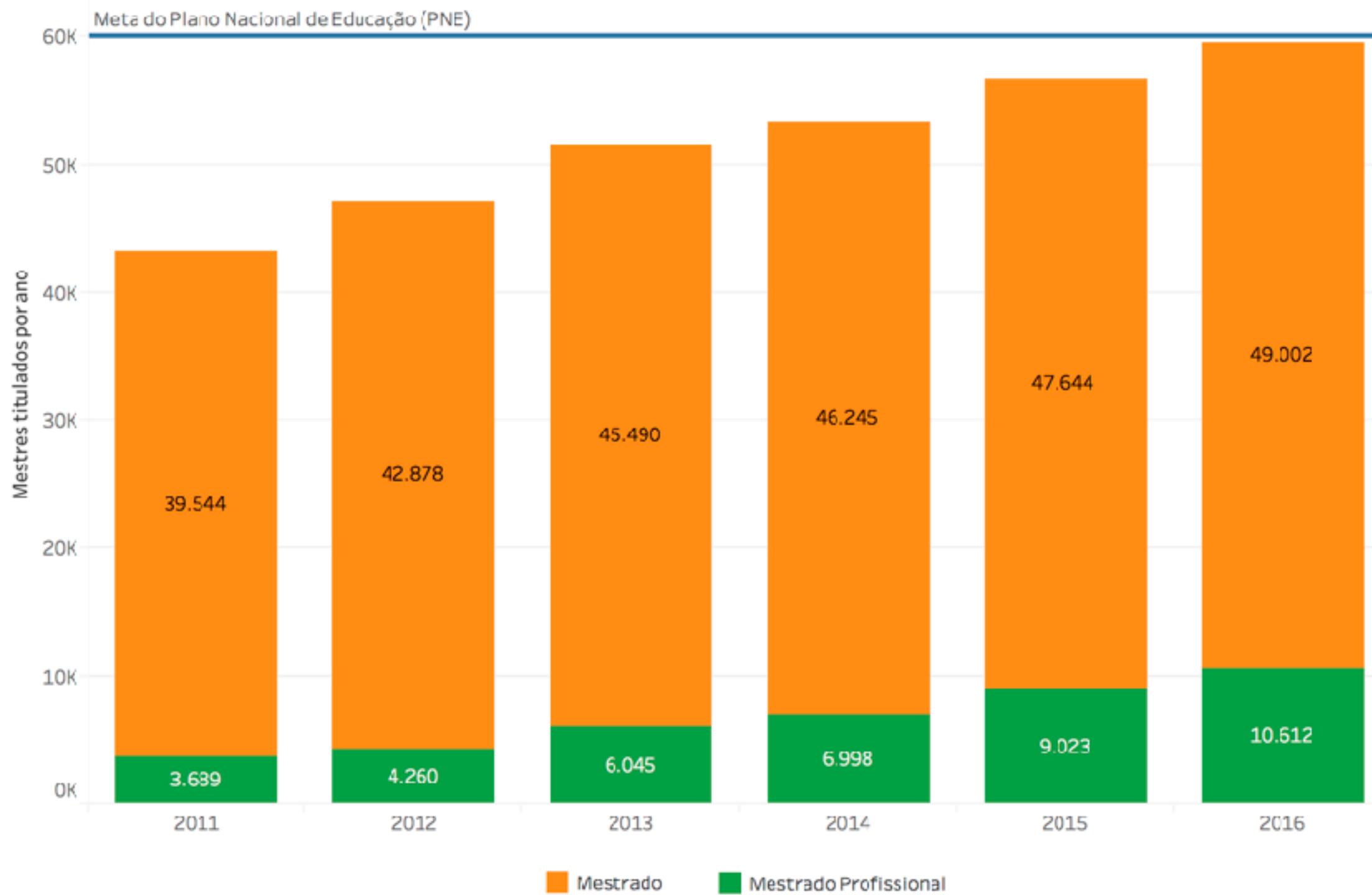
Crescimento do SNPG

Evolução do número de cursos, desde 1998



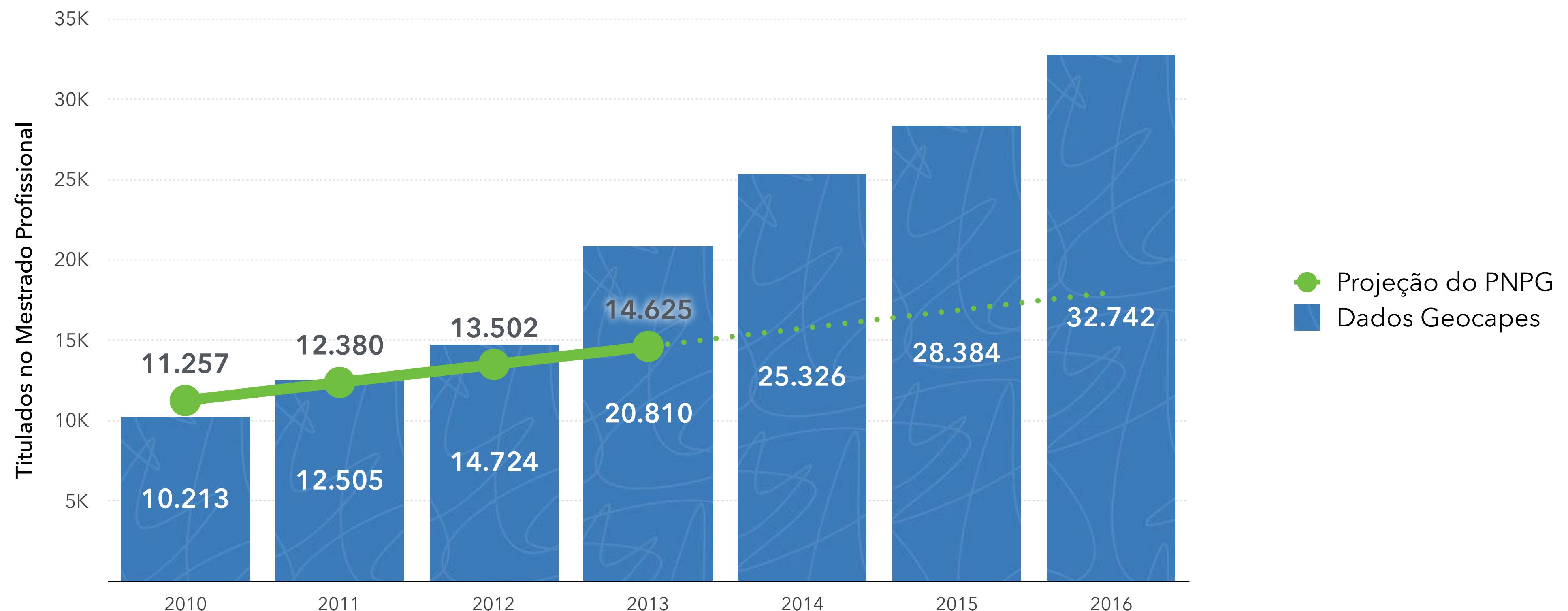
Concessão anual de títulos de mestre e doutor

Crescimento relacionado com a meta do PNE



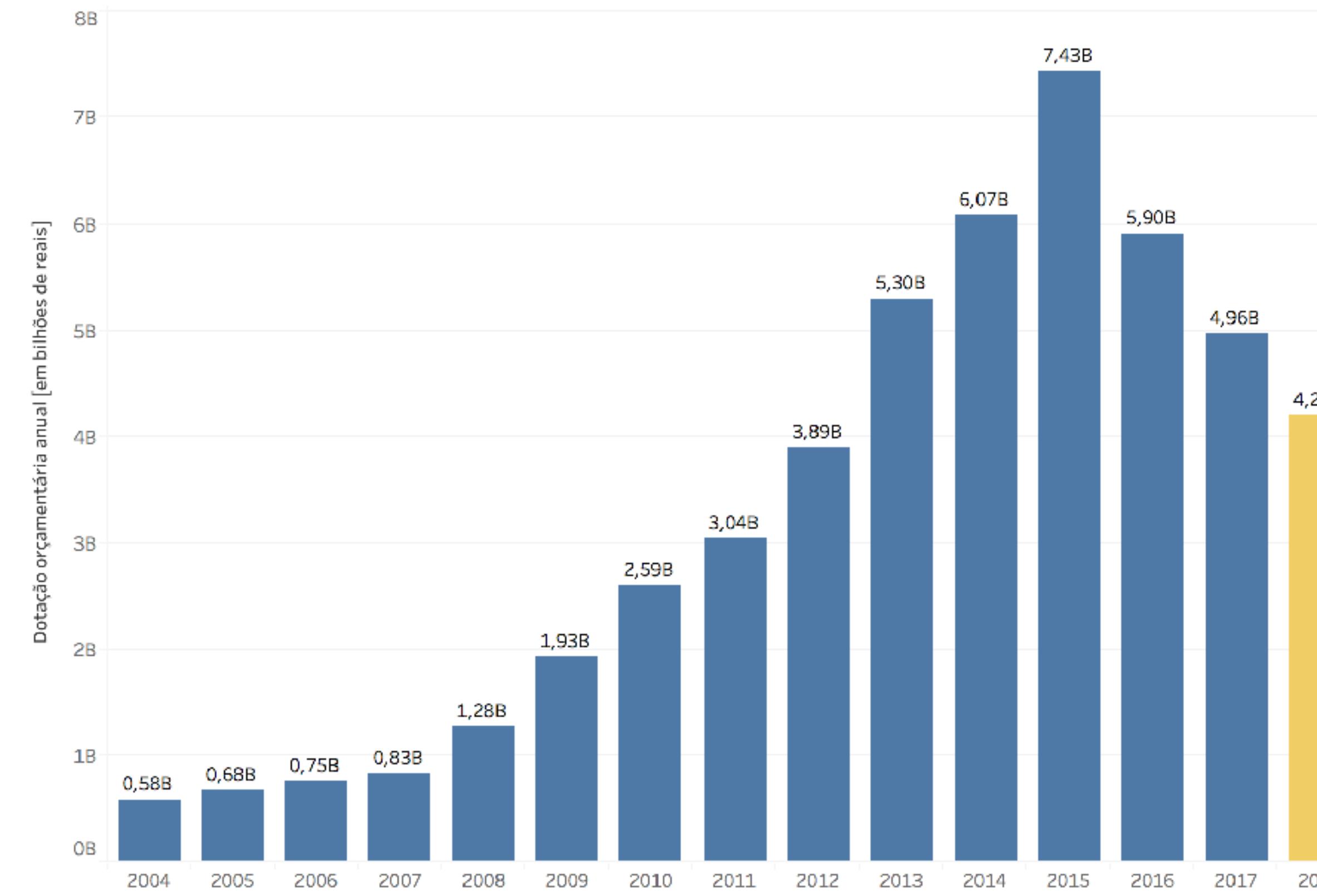
Matriculados em mestrado profissional

Crescimento relacionado com projeção do PNPG



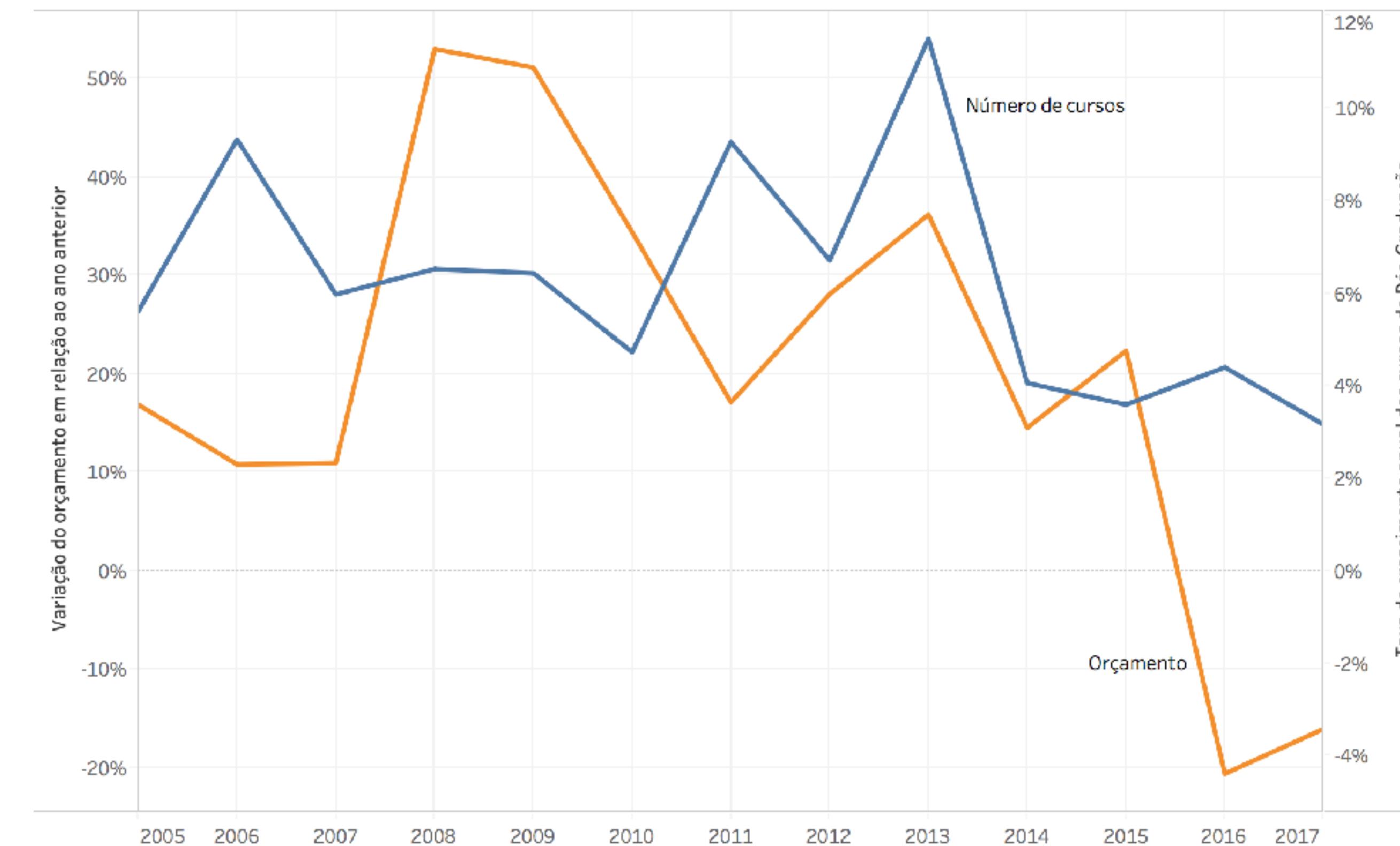
Evolução no orçamento da CAPES

Histórico desde 2004, e valor originalmente aprovado para 2018



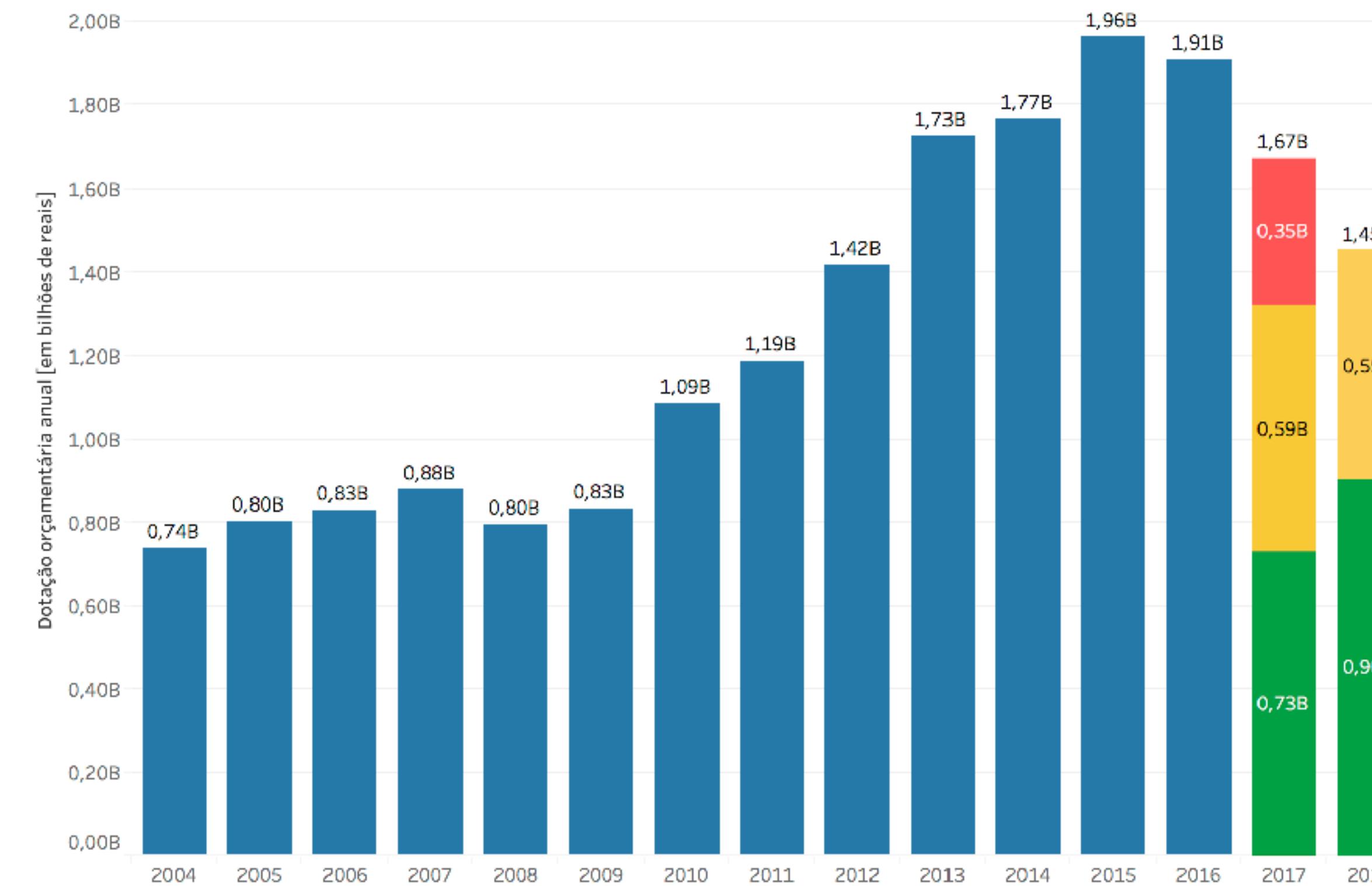
Evolução no orçamento da CAPES

Comparação entre taxa de crescimento do SNPG e do orçamento



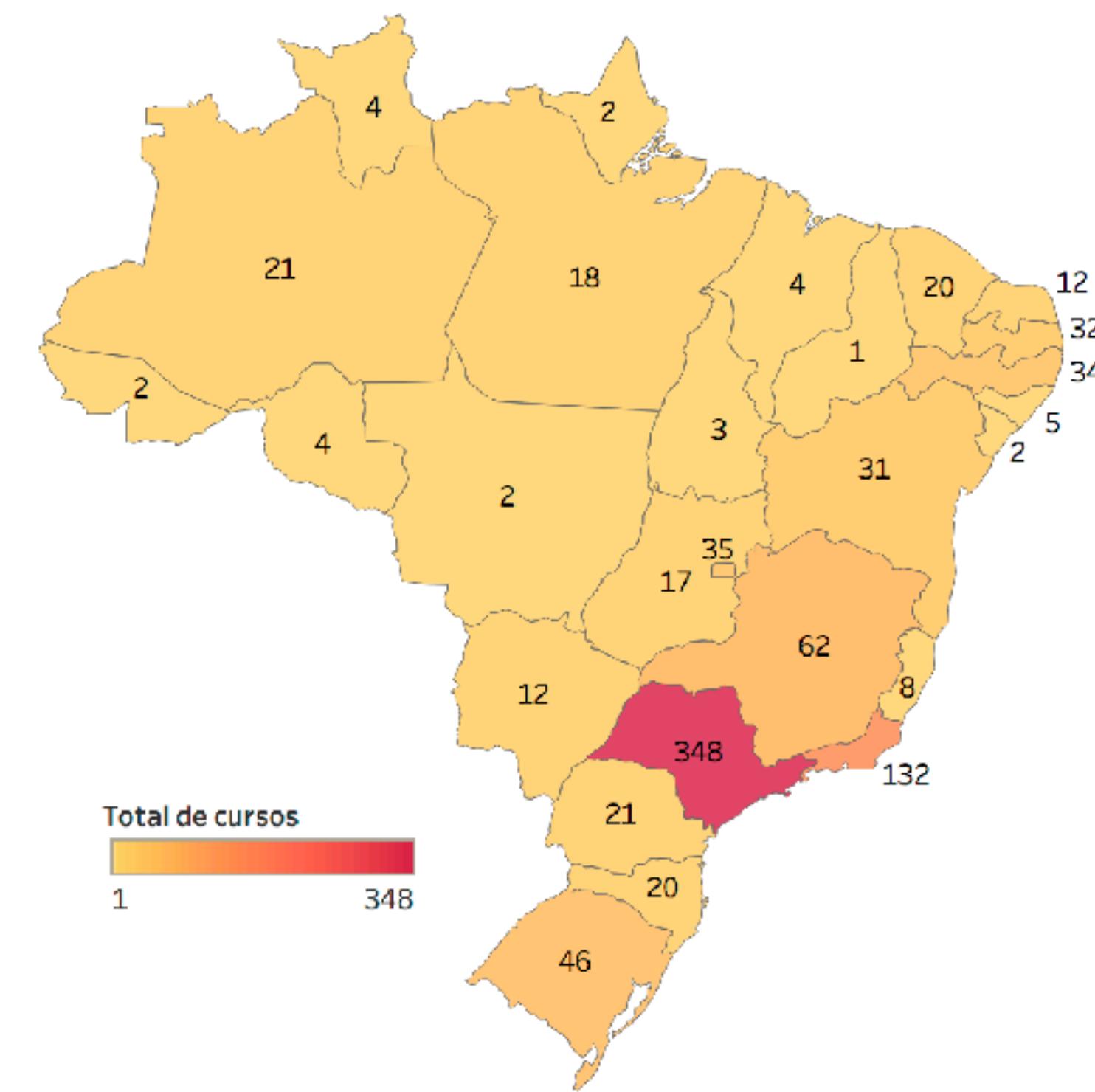
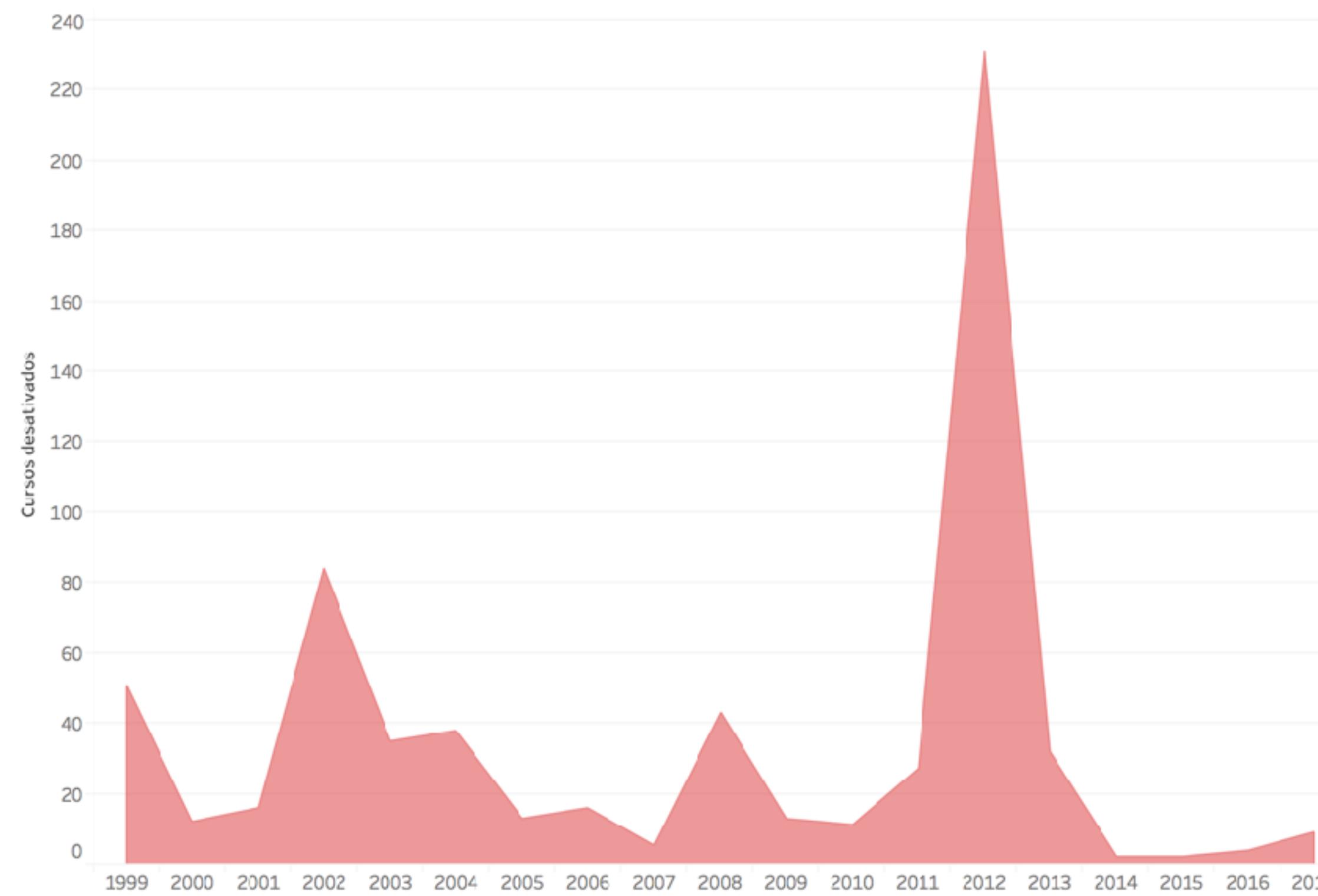
Evolução no orçamento do CNPq

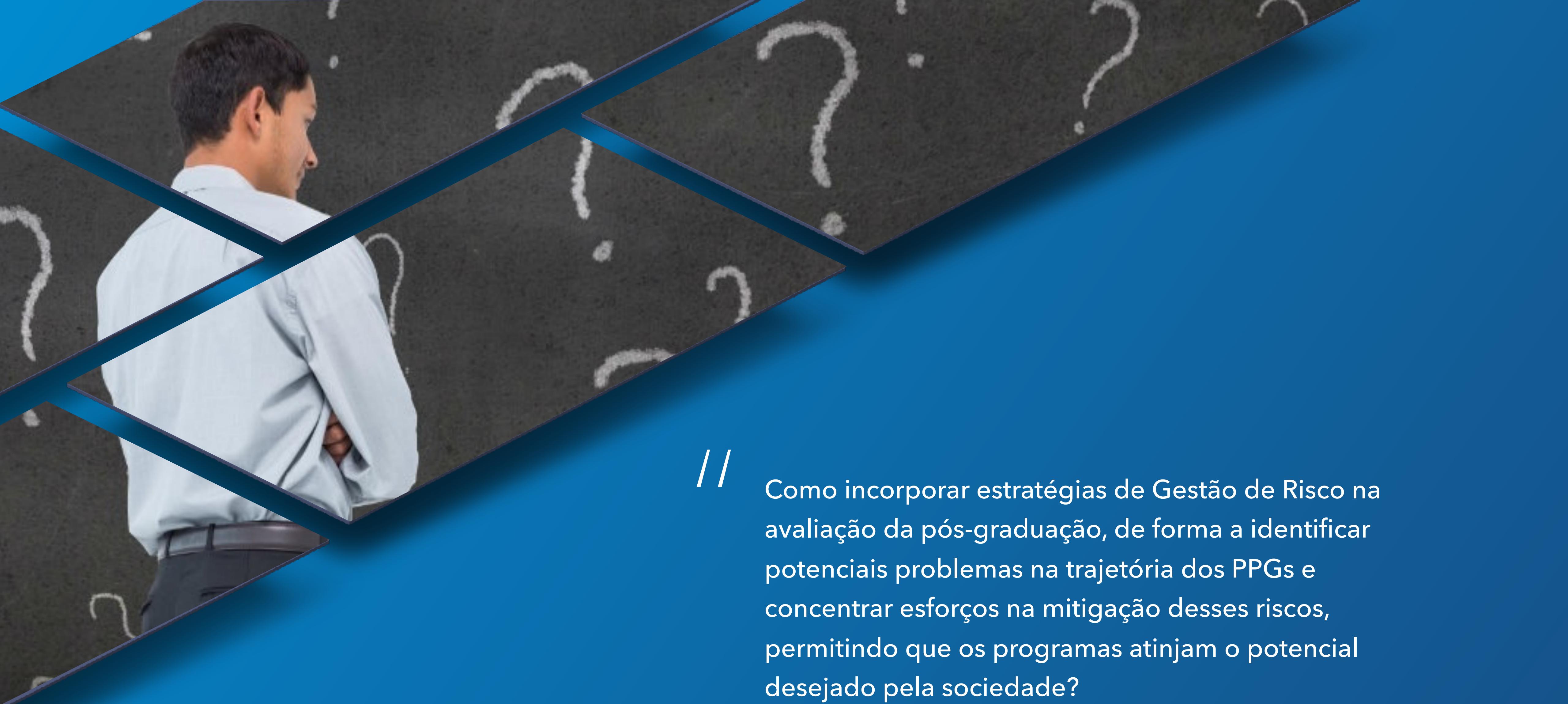
Histórico desde 2004, e valor originalmente aprovado para 2018



Perdas observadas no SNPG

Programas desativados, em desativação ou com descredenciamento recomendado





//

Como incorporar estratégias de Gestão de Risco na avaliação da pós-graduação, de forma a identificar potenciais problemas na trajetória dos PPGs e concentrar esforços na mitigação desses riscos, permitindo que os programas atinjam o potencial desejado pela sociedade?

Pergunta de Pesquisa



Gestão de Riscos: Um Referencial Teórico

Ponto de Partida

Questões Essenciais



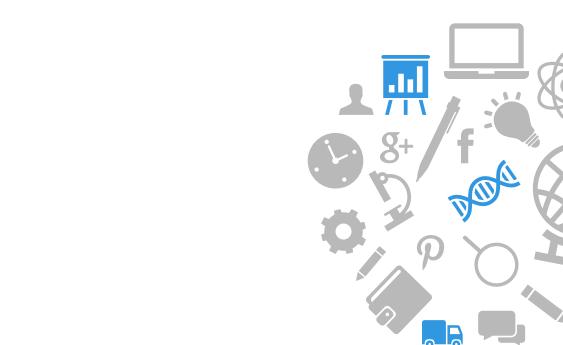
O que é?



Como ocorre?



Como avaliar?



Onde ocorre?

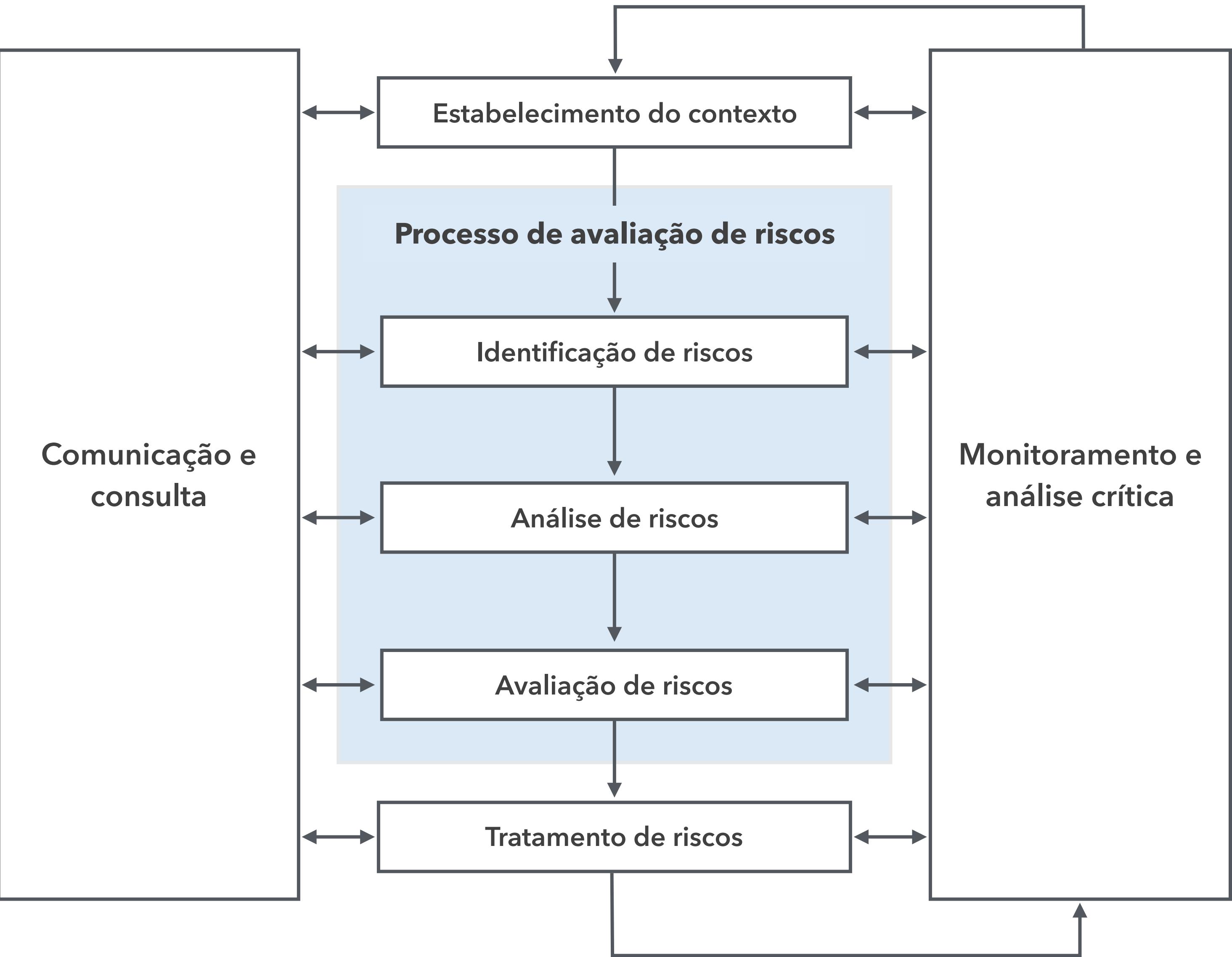


Como medir?



O que fazer?





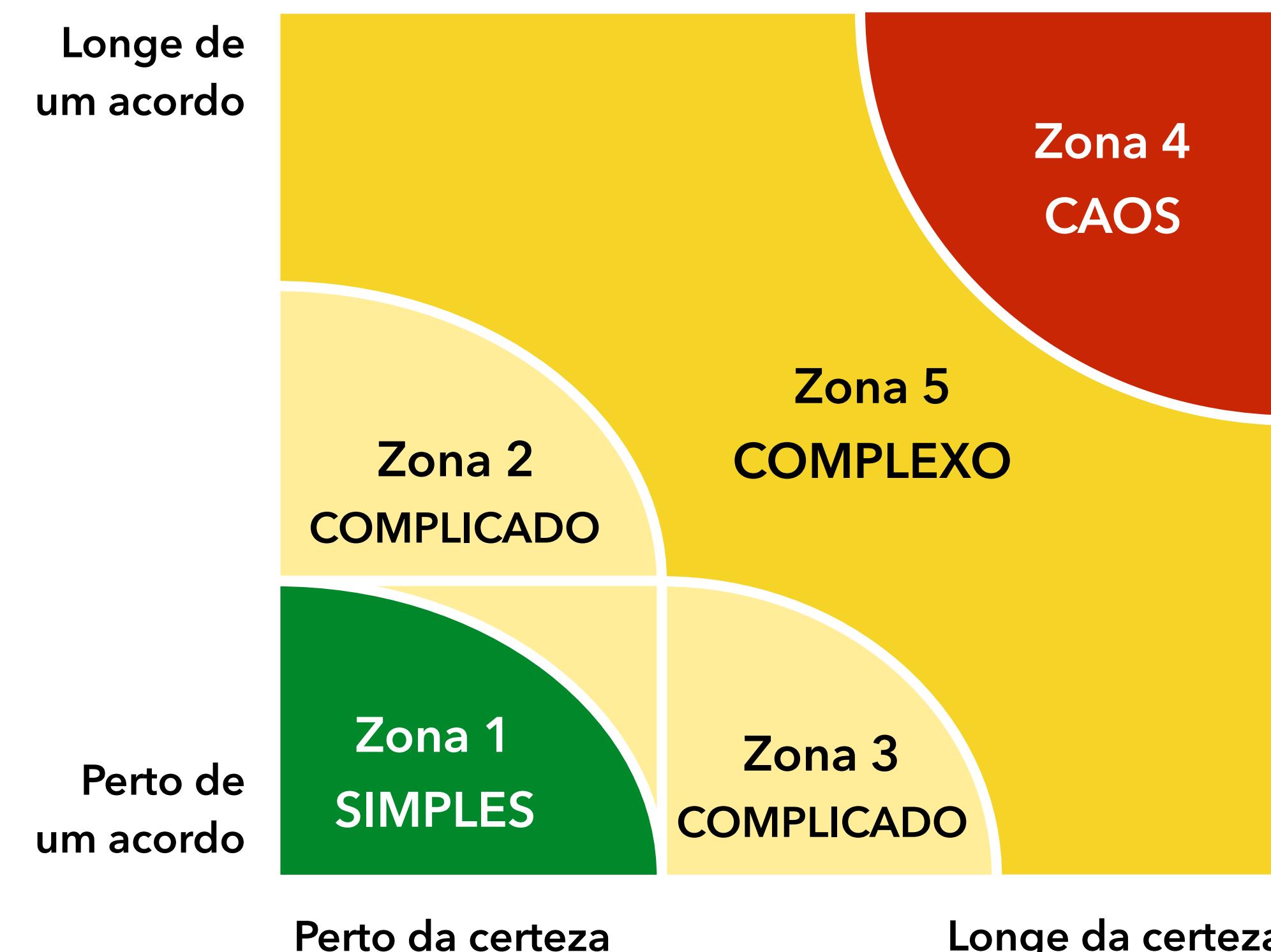
Matriz de Riscos

Proposta de matriz para o estudo realizado

		Probabilidade				
		1	2	3	4	5
Legenda	B - Baixo Risco	Chances muito pequenas de ocorrer	Pode ocorrer, mas é pouco provável	Pode vir a ocorrer em alguns casos	Pode ocorrer em muitas observações	Deve ocorrer na maioria dos casos
	M - Médio Risco					
Gravidade		Raro	Improvável	Possível	Frequente	Provável
5	Catastróficos	M	A	A	E	E
4	Graves	M	M	A	A	E
3	Moderados	B	M	M	A	A
2	Leves	B	B	M	M	A
1	Superficiais	B	B	B	M	M

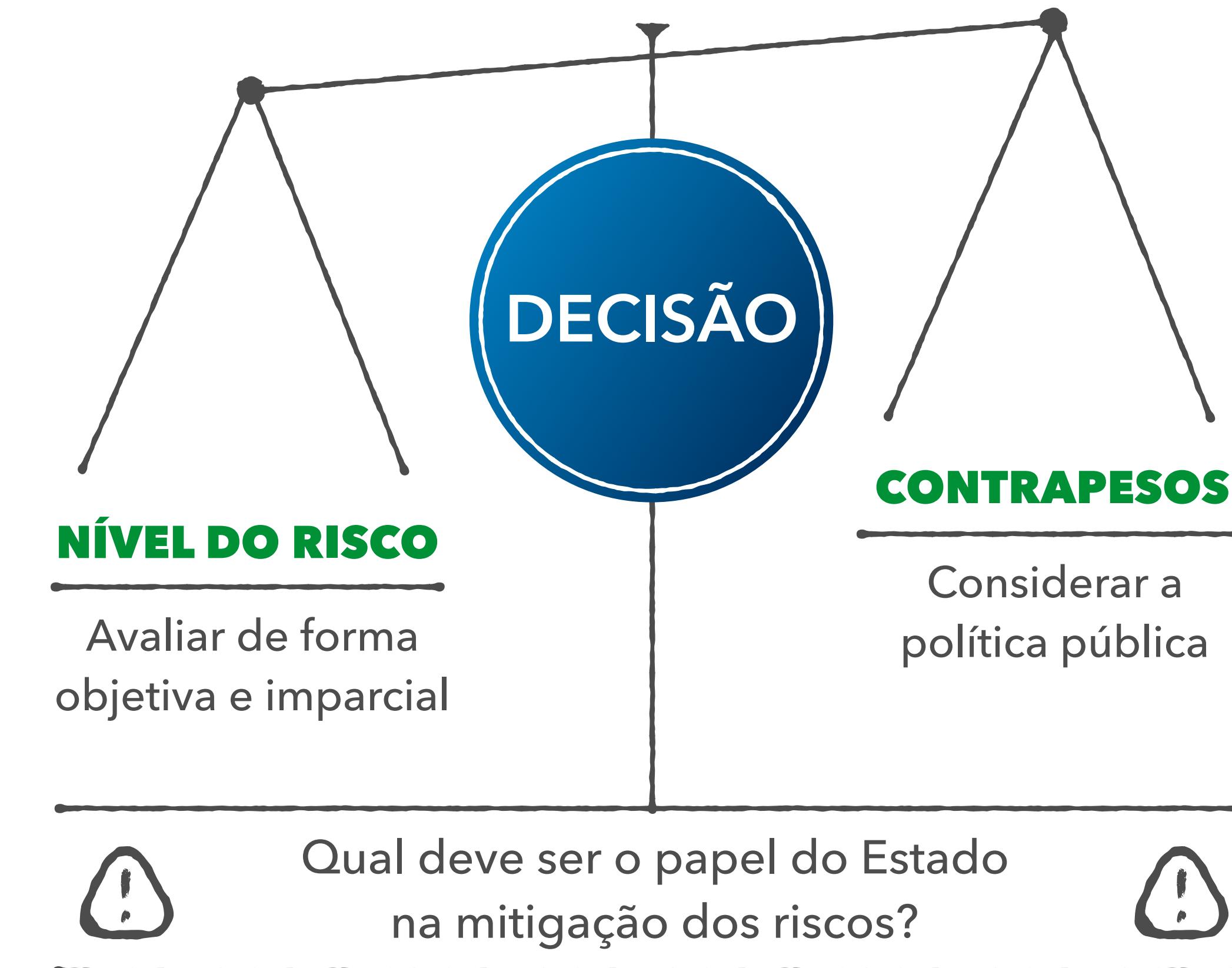
Matriz de Certeza e Concordância de Ralph Stacey

Educação superior se encontra na fronteira do caos, de acordo com a Teoria da Complexidade





Abordagem do Risco



Risco na Pós-Graduação

O que é? Onde e como ocorre?



Cursos Novos
Falta de fomento,
qualidade não
sustentável, possível
perda de
investimento



Acompanhamento
Descontinuidade,
involução ou
estagnação, sem
alcançar maturidade
científica desejada



Fomento
Recursos estão
restritos e faz-se
necessário ter um
melhor retorno dos
valores aplicados



Investimento
Seleção de editais é
necessária, pois não
há recursos para
investir em tudo o
que seria relevante



A Avaliação da Pós-Graduação Brasileira

Sistema de Avaliação da Pós-Graduação

Modalidades de Avaliação

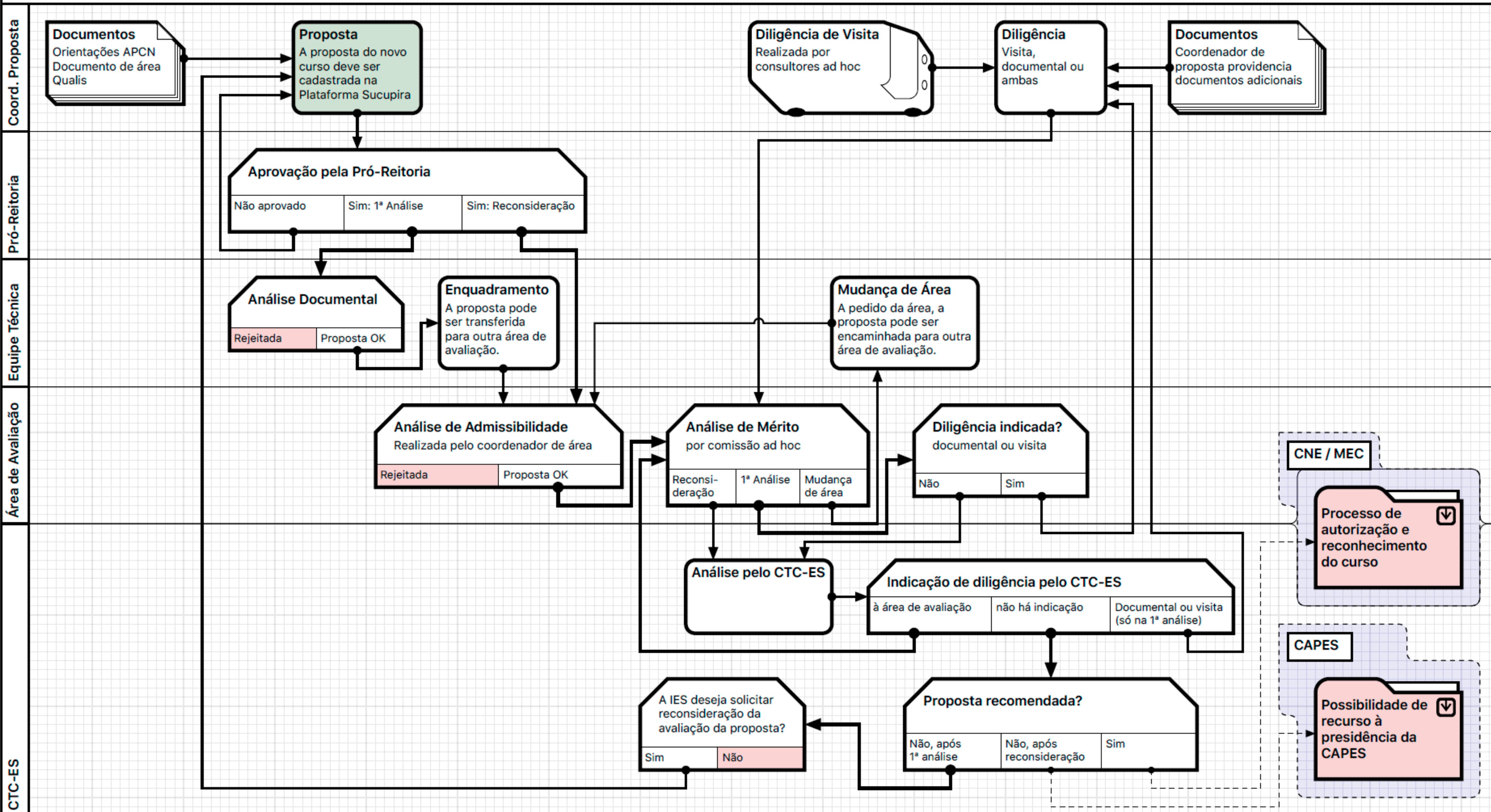
ENTRADA

Avaliação de
Propostas de Cursos
Novos

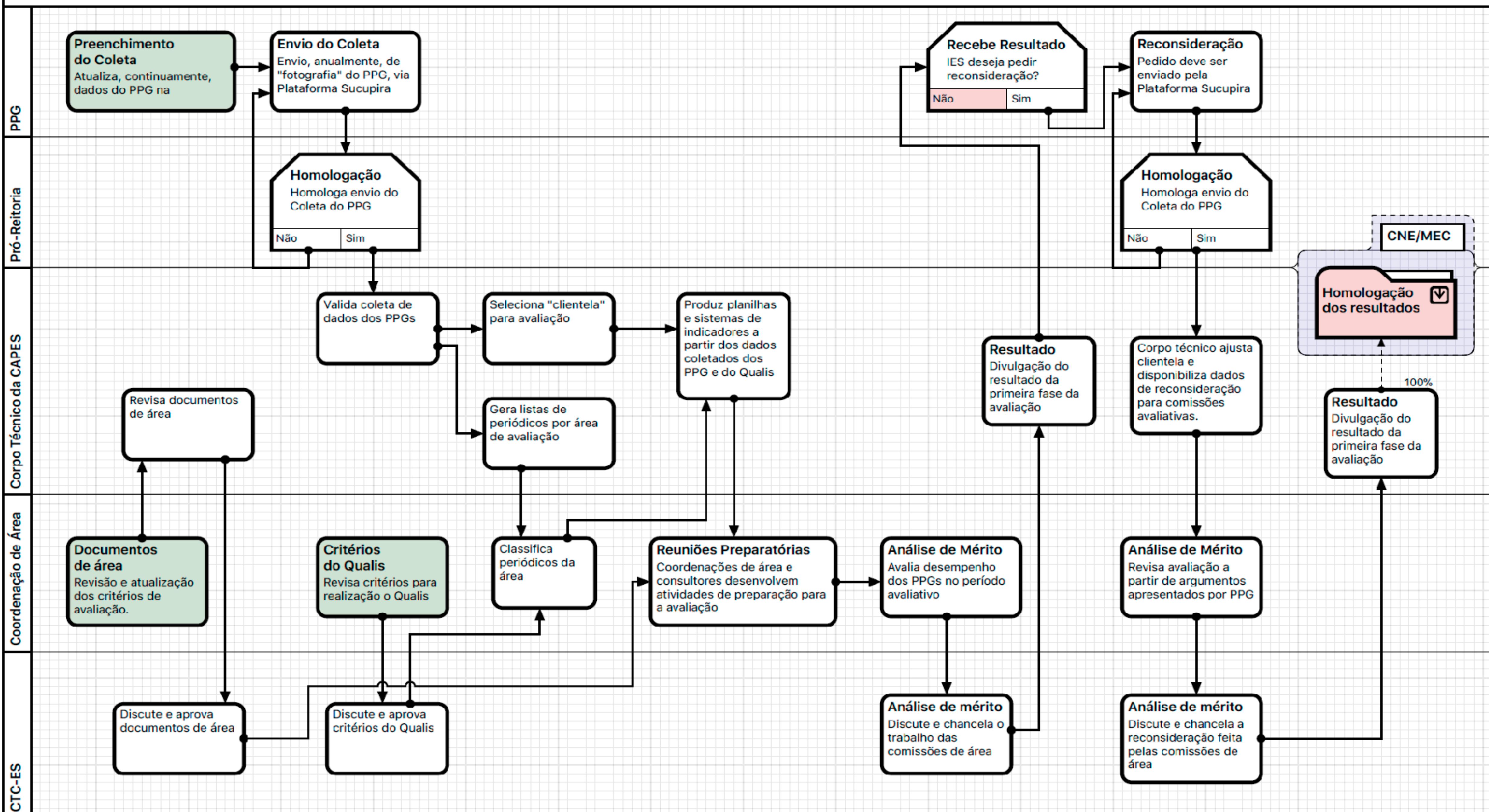
PERMANÊNCIA

Avaliação Quadrienal
dos Cursos de Pós-
Graduação

Processo de Entrada



Processo de Permanência



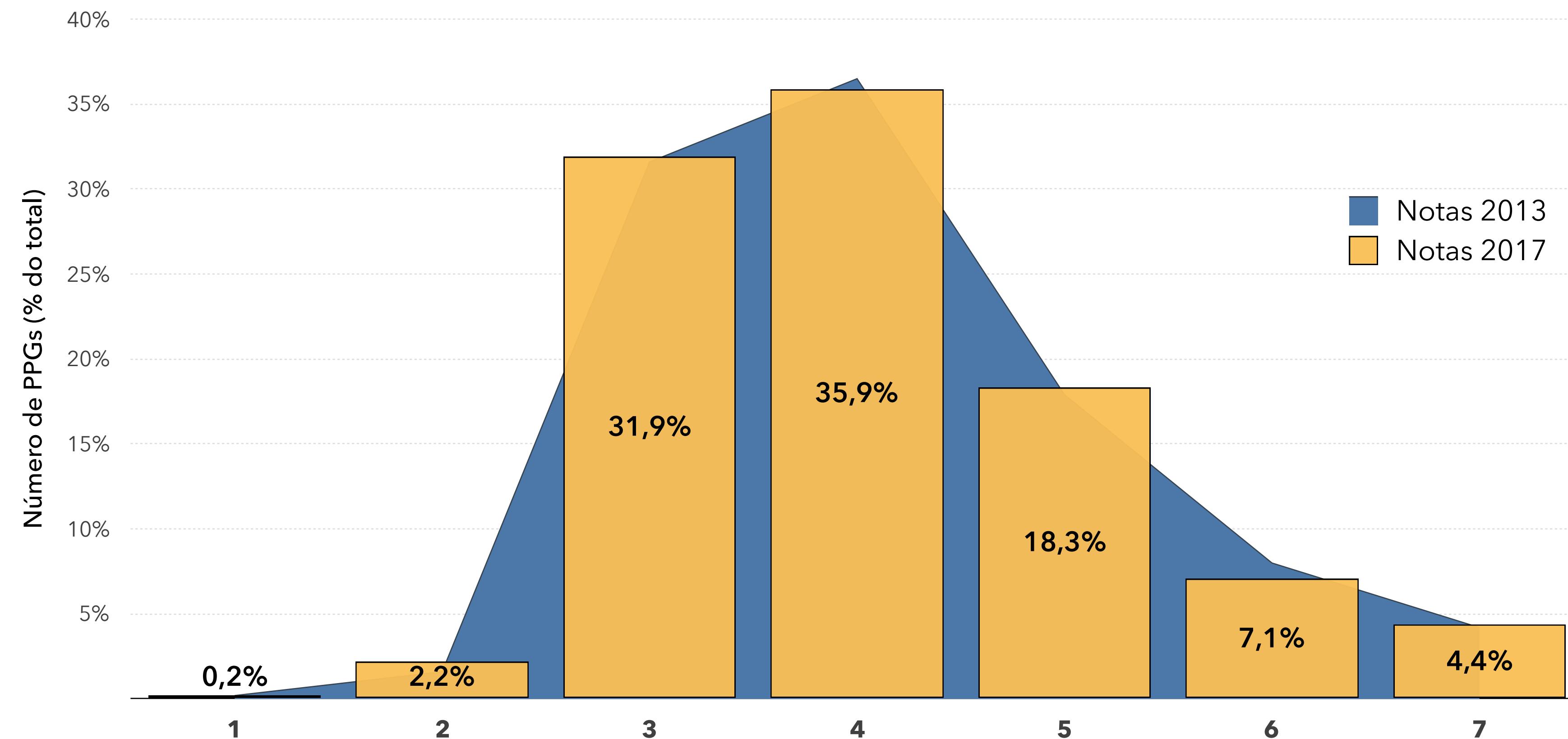


Manifestação do risco em Programas de Pós-Graduação



Distribuição de notas da Avaliação Quadrienal 2017

Comparada com a distribuição da avaliação periódica anterior



Panorama de Notas das Avaliações Trienais

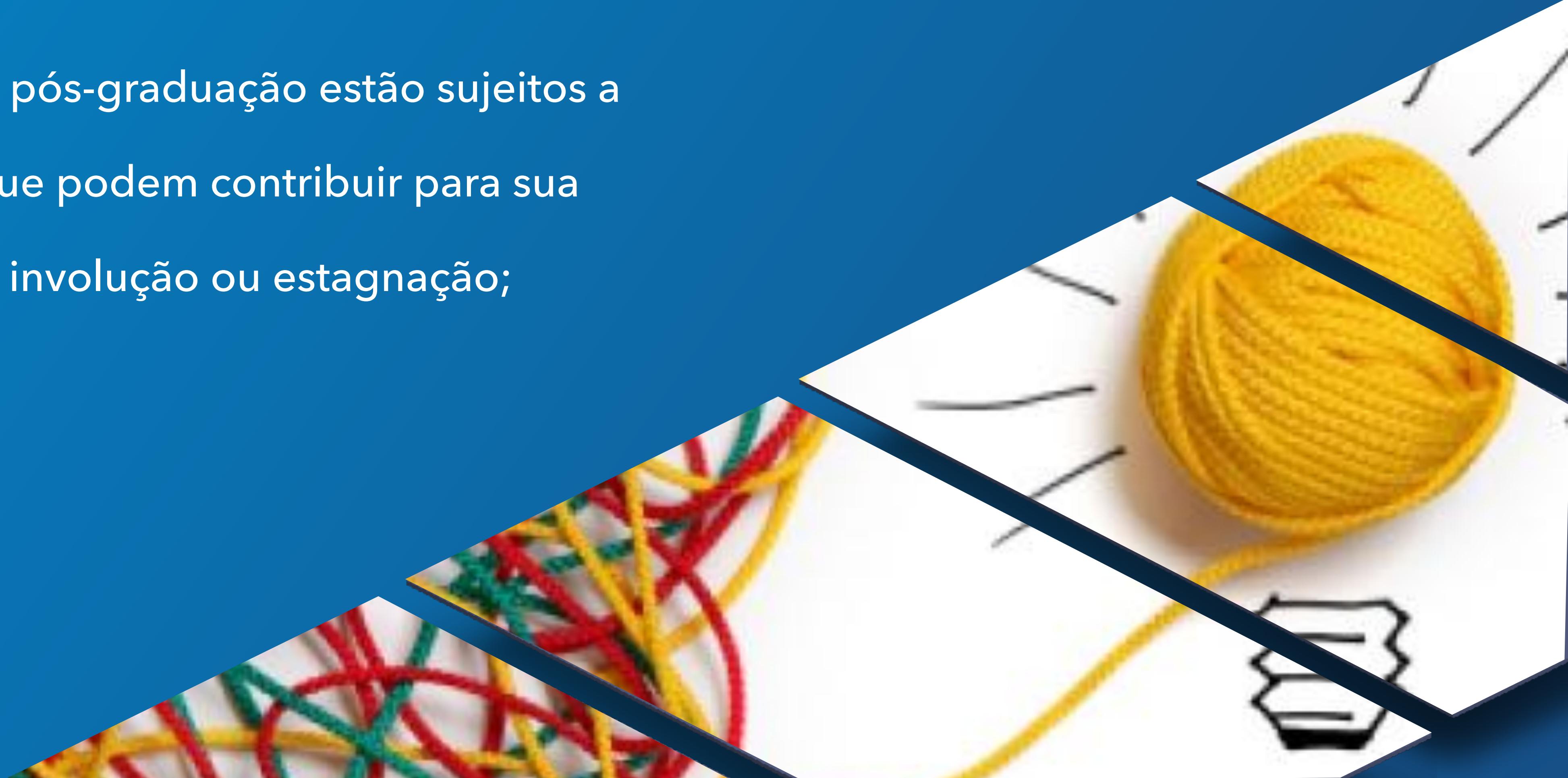
Matriz de variação de notas dos PPGs em 2013

Nota anterior	Nota após a Avaliação Quadrienal 2017							Totais
	1	2	3	4	5	6	7	
3	8	83	1212	472	5			1780
4		7	118	915	316	3		1359
5			3	108	388	121	1	621
6				2	49	155	64	270
7					7	19	119	145
Totais	8	90	1333	1497	765	298	184	4175

Hipóteses

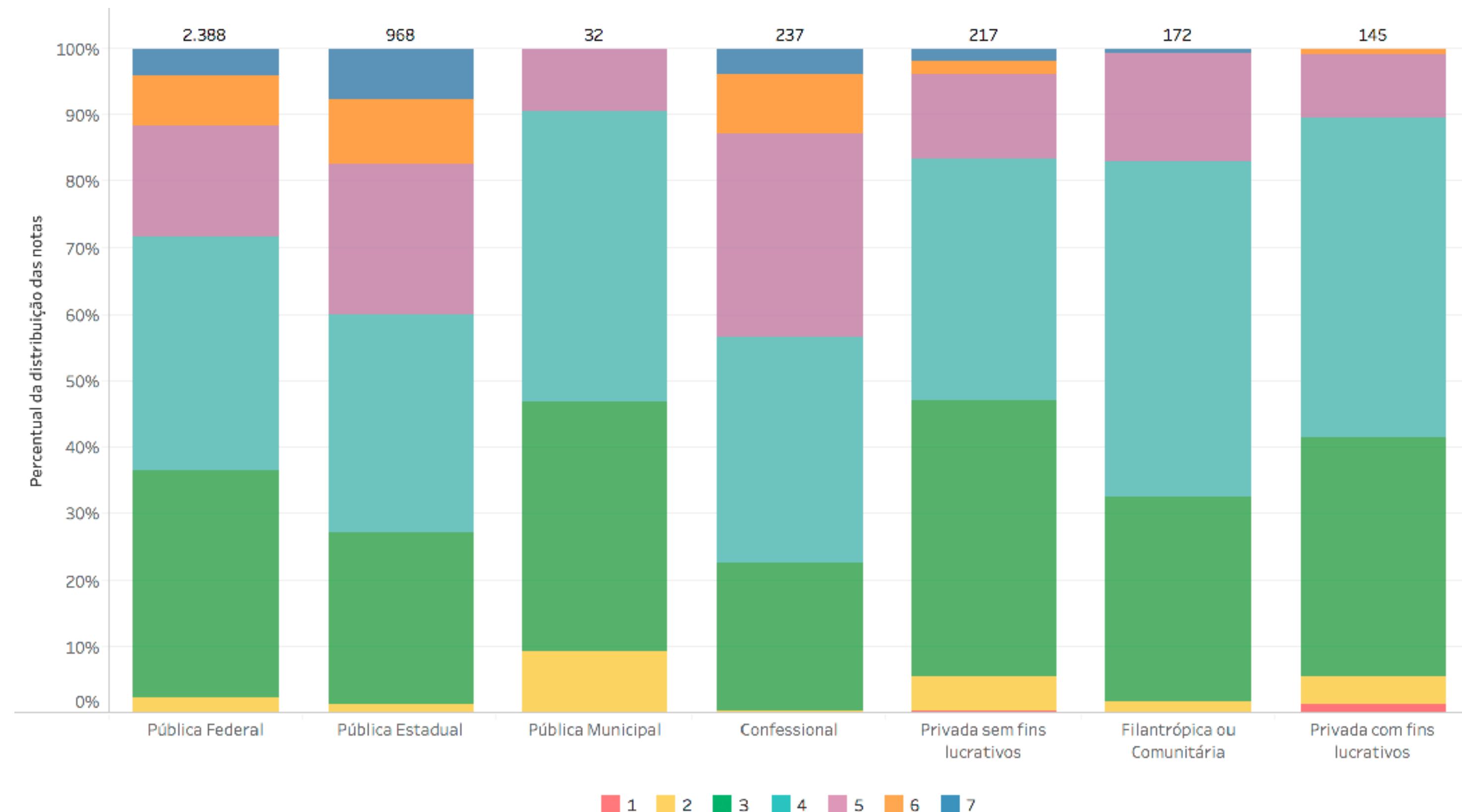
Os programas de pós-graduação estão sujeitos a fatores de risco que podem contribuir para sua descontinuidade, involução ou estagnação;

#01



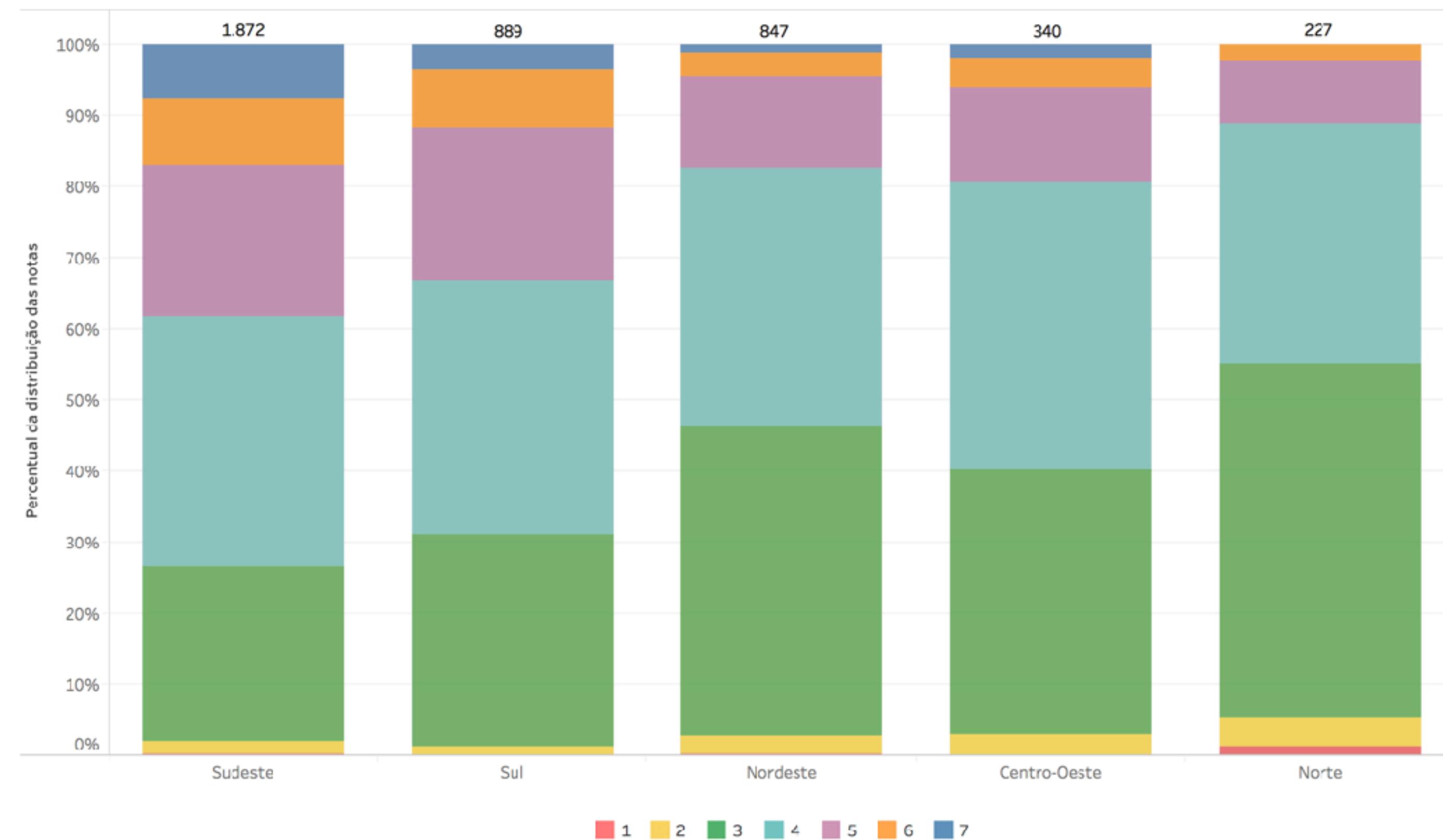
Distribuição de notas da Avaliação Quadrienal 2017

Detalhamento por natureza jurídica da instituição



Distribuição de notas da Avaliação Quadrienal 2017

Detalhamento por região



Hipóteses

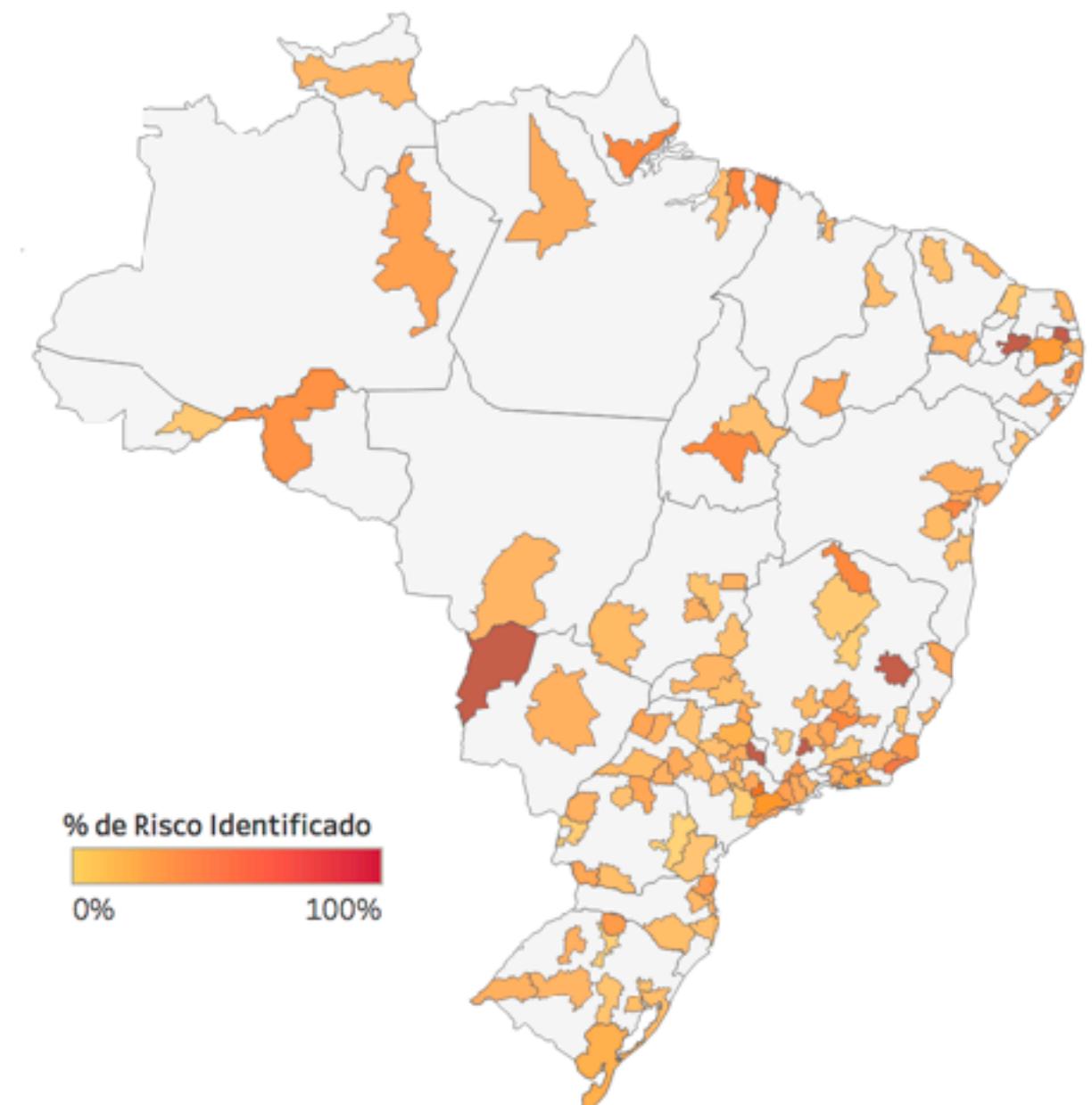
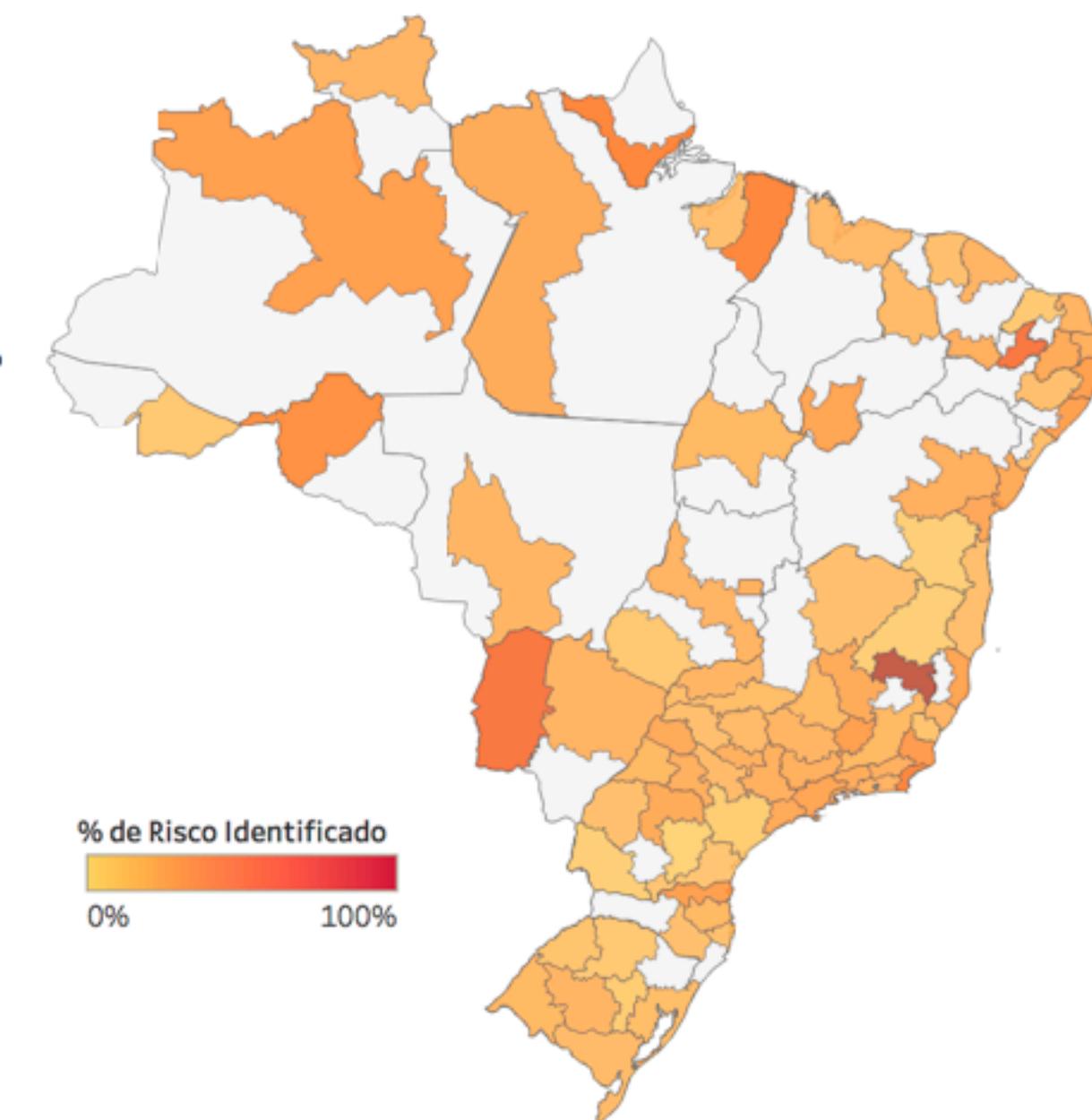
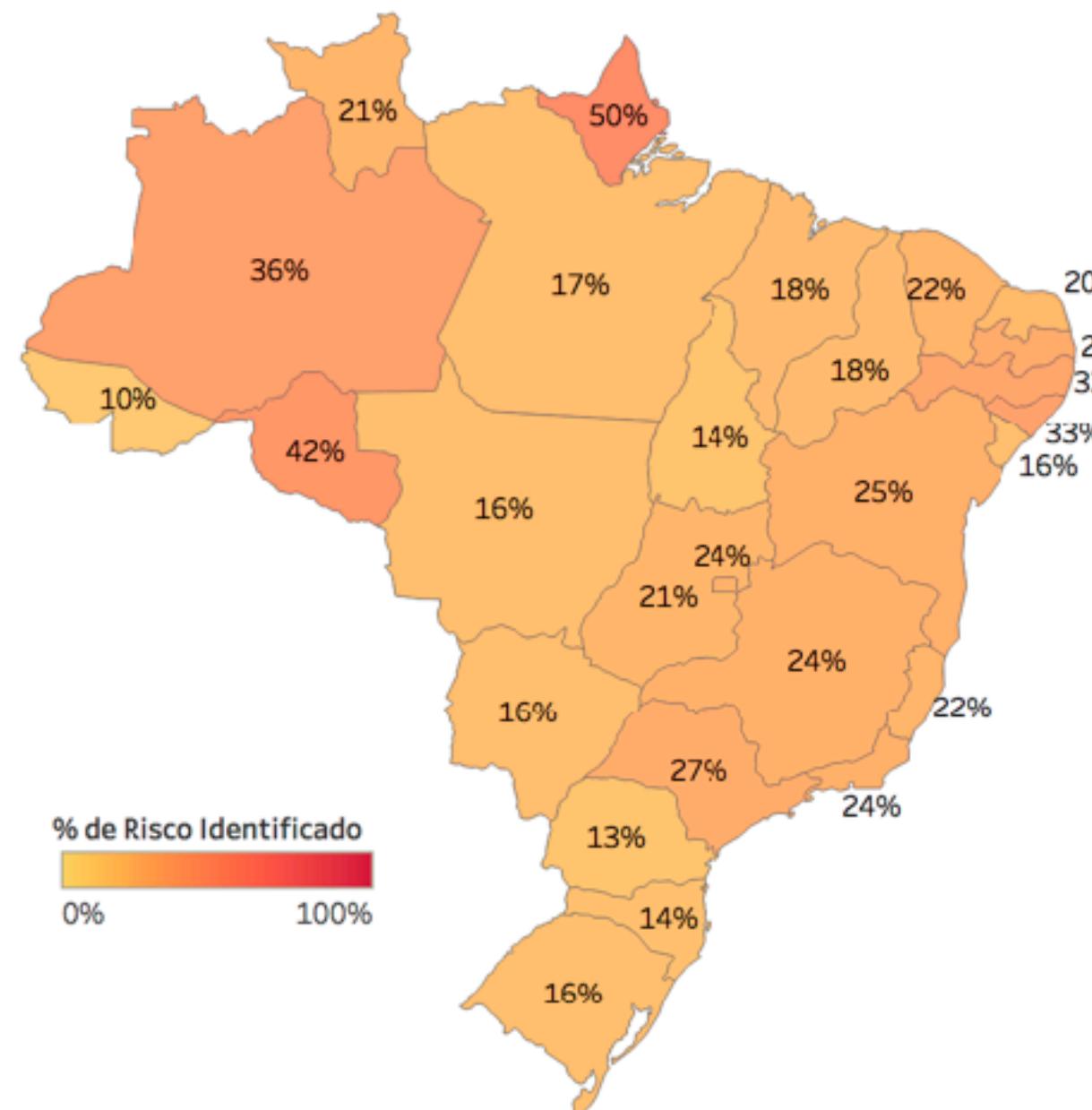
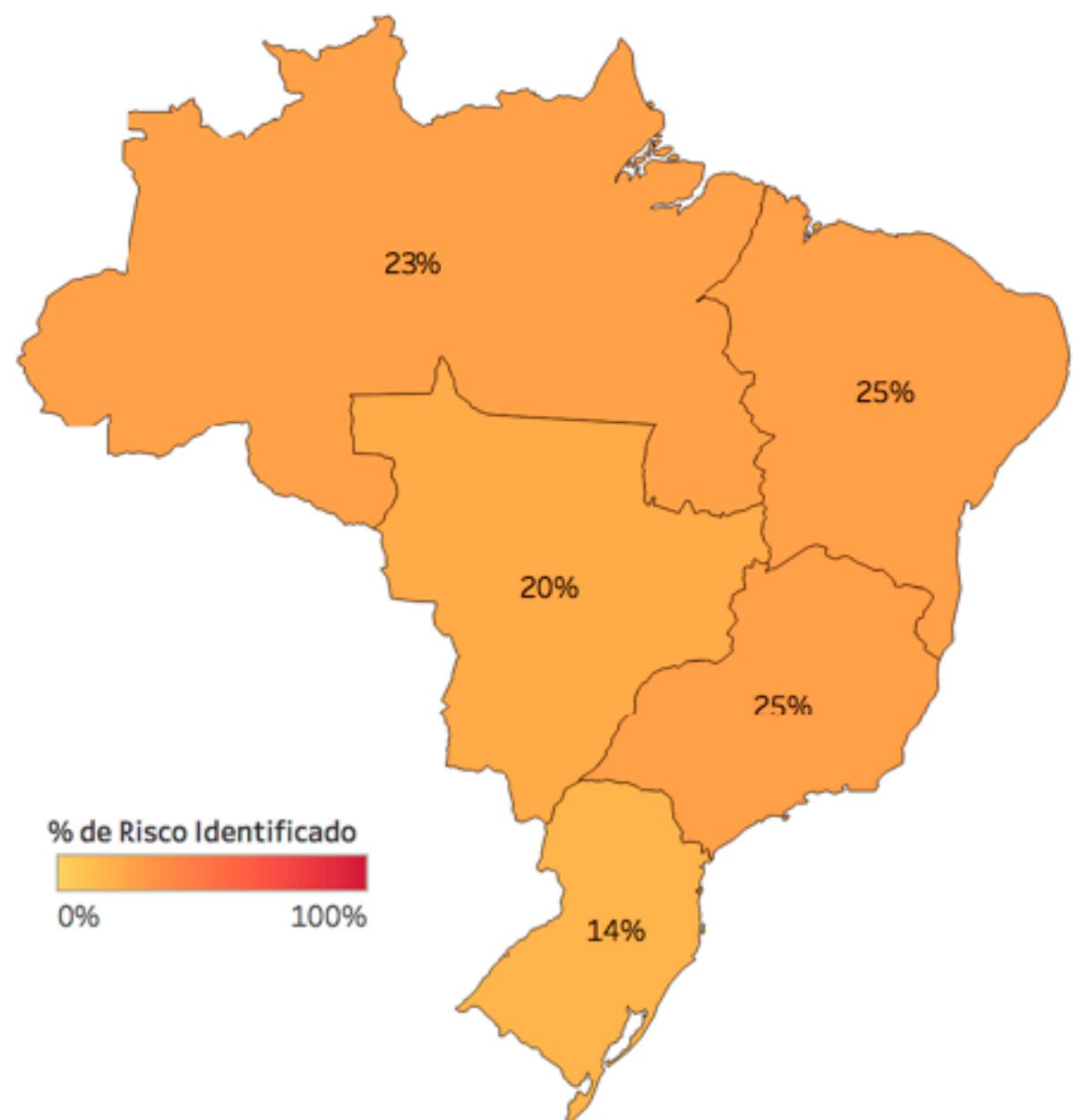
É possível, por meio de métodos qualitativos e quantitativos, identificar os fatores e risco associados a um PPG;

#02



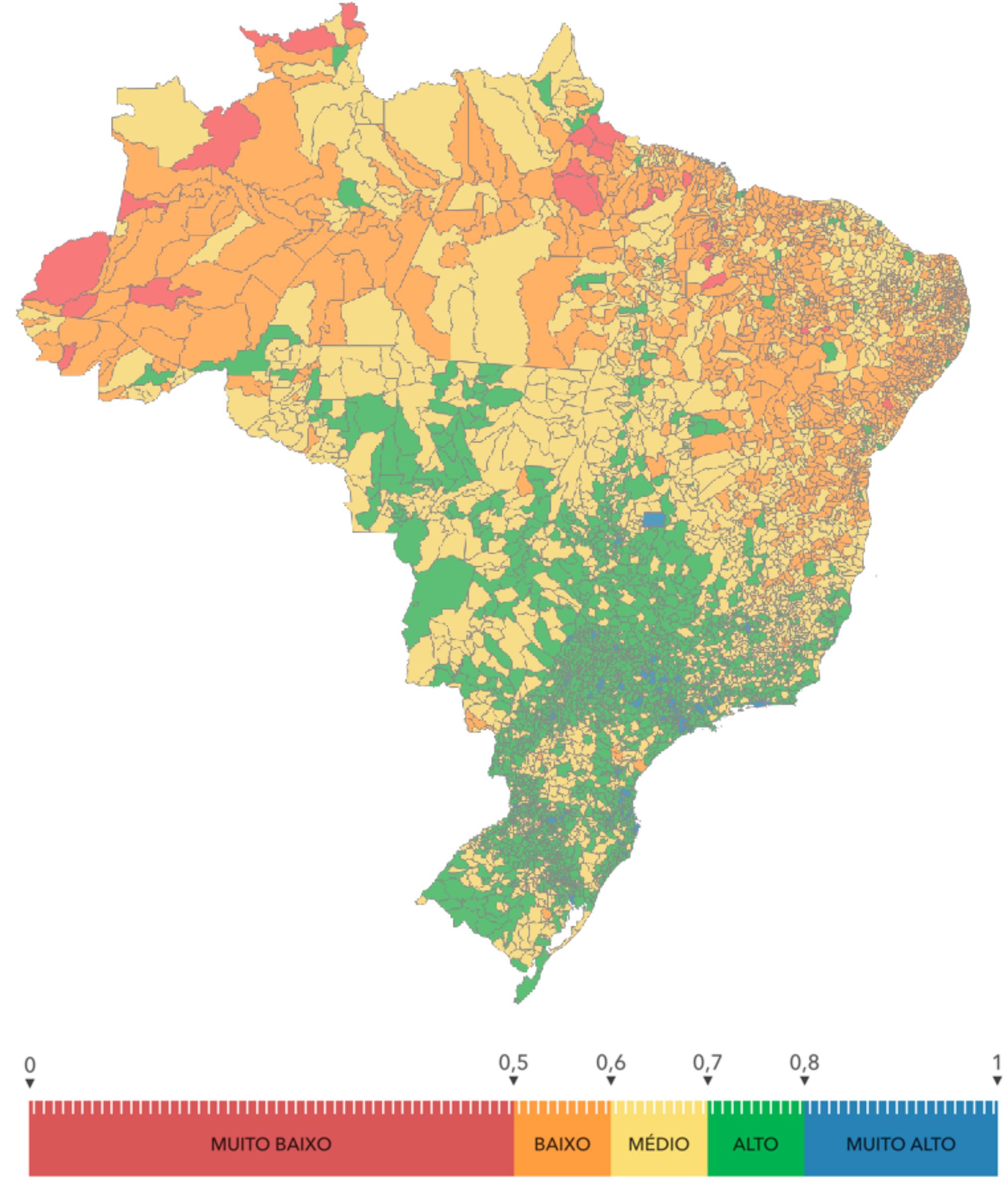
Recortes regionais de programas em risco

Percentual de PPGs em risco por região, estado e regiões geográficas intermediárias e imediatas



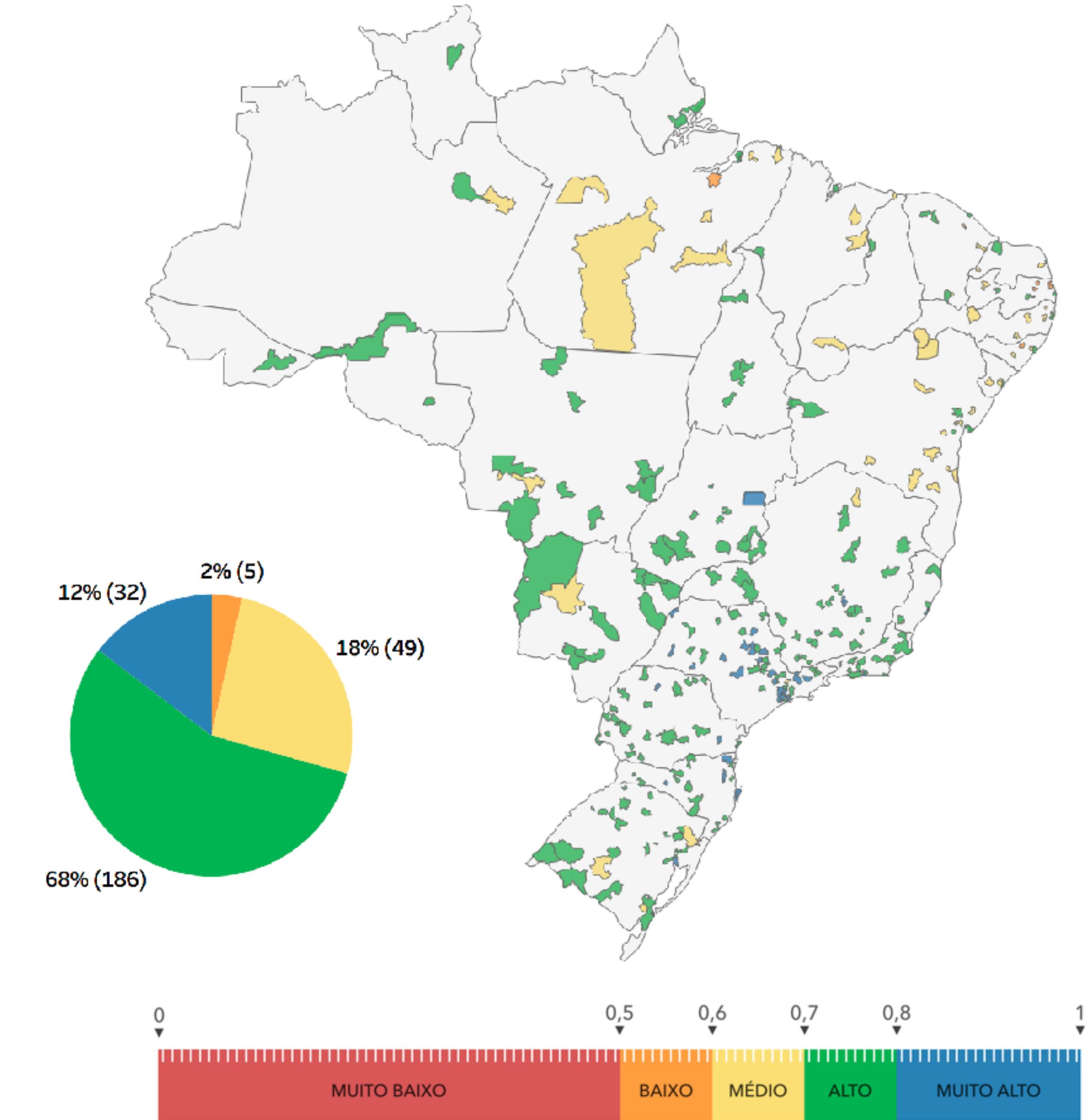


Fonte: PNUD: Atlas Brasil / Plataforma Sucupira





Fonte: PNUD: Atlas Brasil / Plataforma Sucupira



Idade média dos Programas de Pós-Graduação

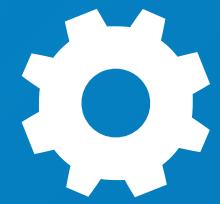
Detalhamento por região e nota obtida na Avaliação Quadrienal 2017

Região	Nota da Avaliação Quadrienal 2017							Média da Região
	1	2	3	4	5	6	7	
Sudeste	6,67	9,43	6,09	13,83	24,13	30,75	38,60	17,46
Sul		6,50	3,85	11,26	19,28	27,22	32,74	12,76
Nordeste	4,50	13,14	5,61	13,97	21,05	24,61	39,89	11,83
Centro-Oeste		8,20	5,03	10,34	21,70	27,86	34,67	10,98
Norte	6,33	8,44	4,87	10,97	17,50	26,00		8,68
Média (por nota)	6,00	9,71	5,31	12,85	22,15	29,09	37,55	14,31



Investigando Indicadores de Risco na Avaliação da Pós-Graduação

Dimensões do Risco



Governança e Gestão

Responsabilidade corporativa

Transparência e equidade

Eficiência



Financeira

Categoria da IES

Fatores mitigantes do risco financeiro



Operacional

Infraestrutura

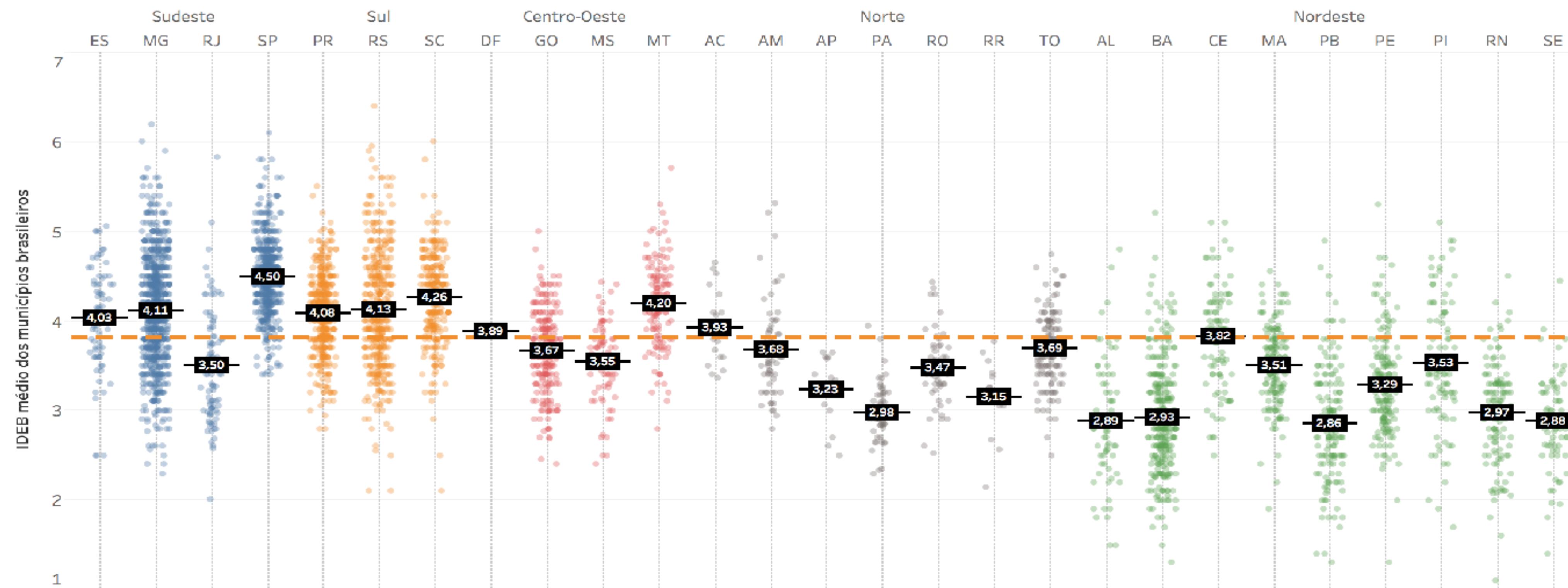
Corpo docente

Corpo discente

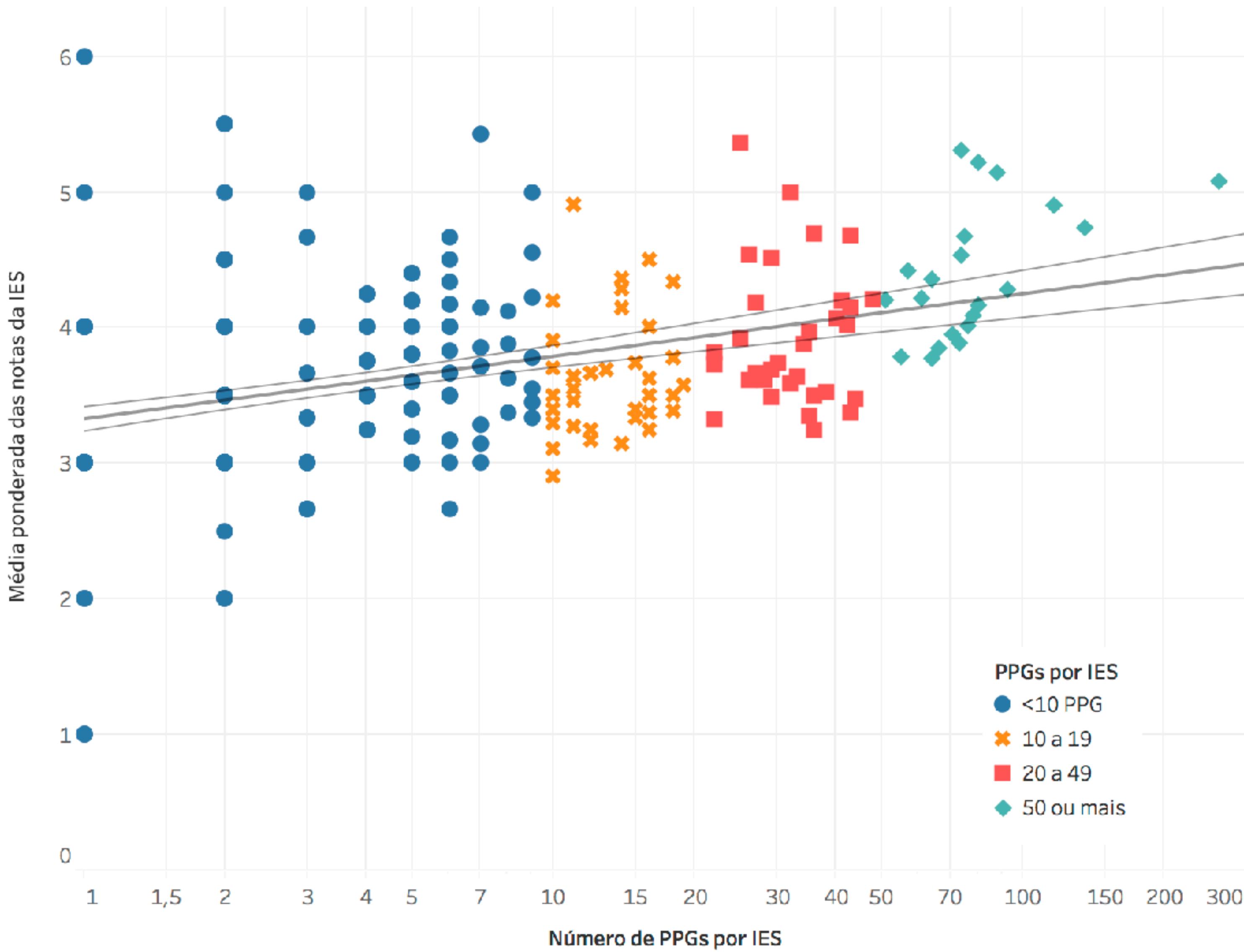
Contexto Regional

Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

Dados de 2015, com média calculada por município

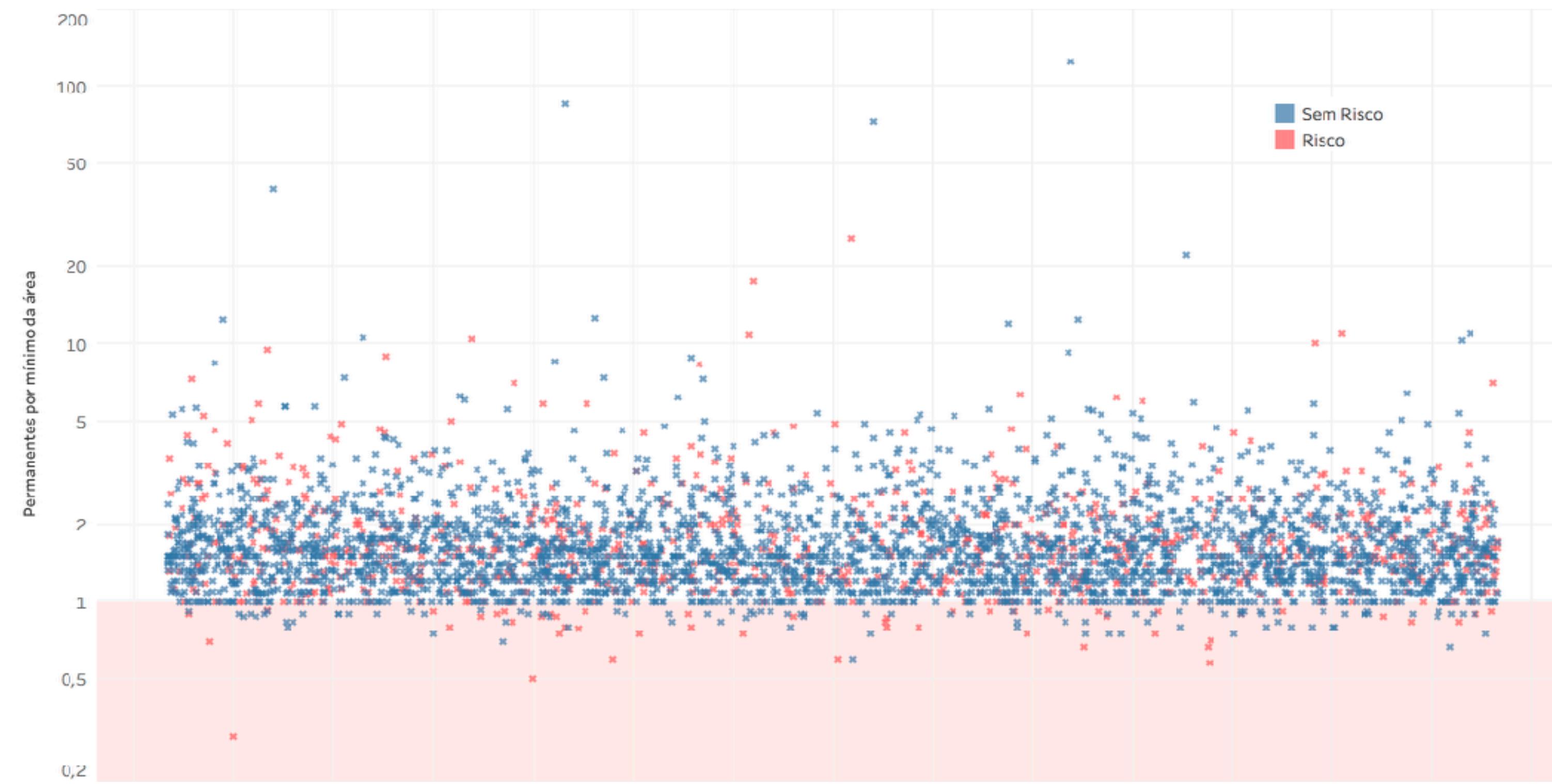


**Regressão linear
para identificar se
média ponderada
de notas das IES
tem relação com o
número de PPGs
em uma
instituição.**



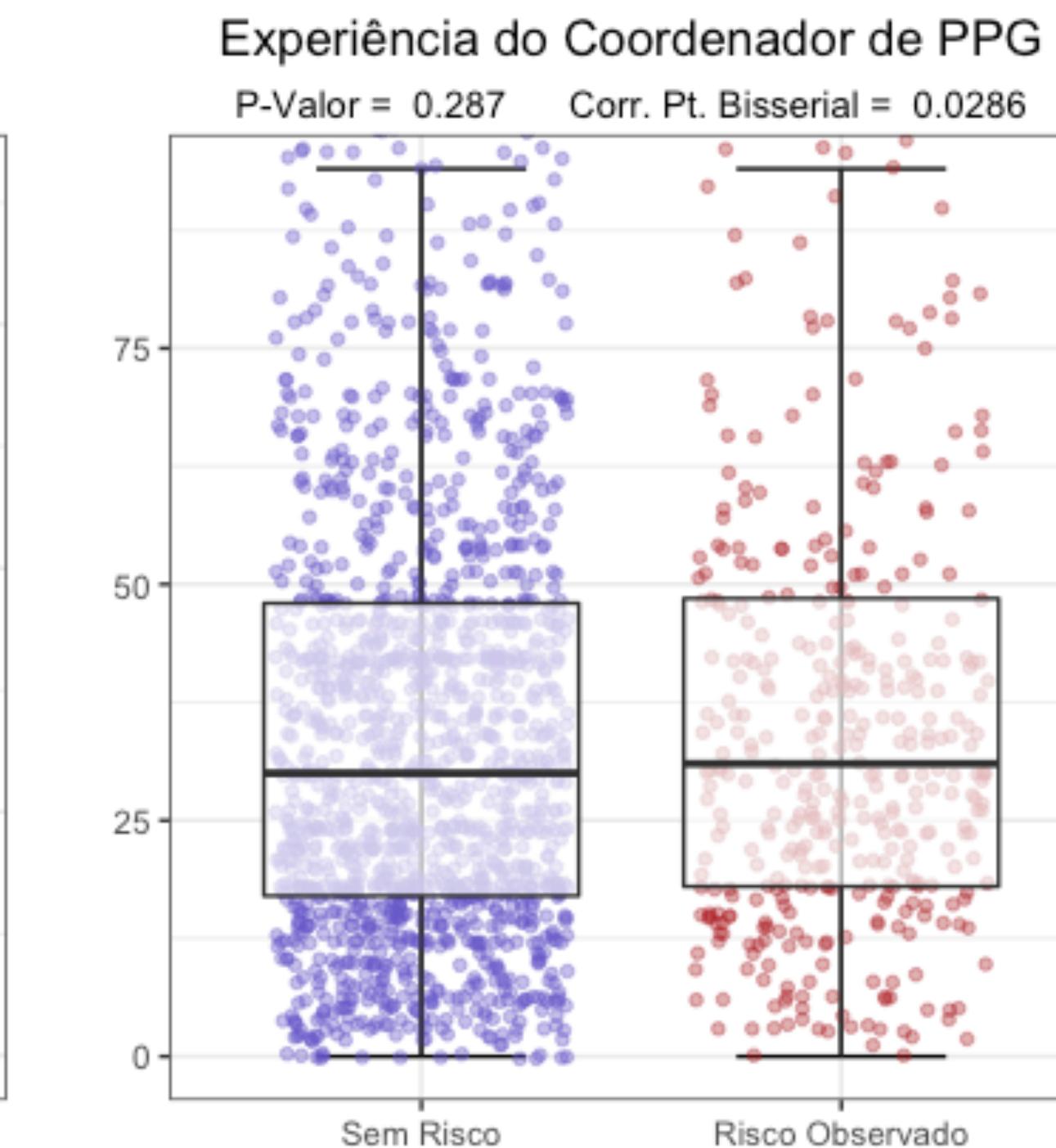
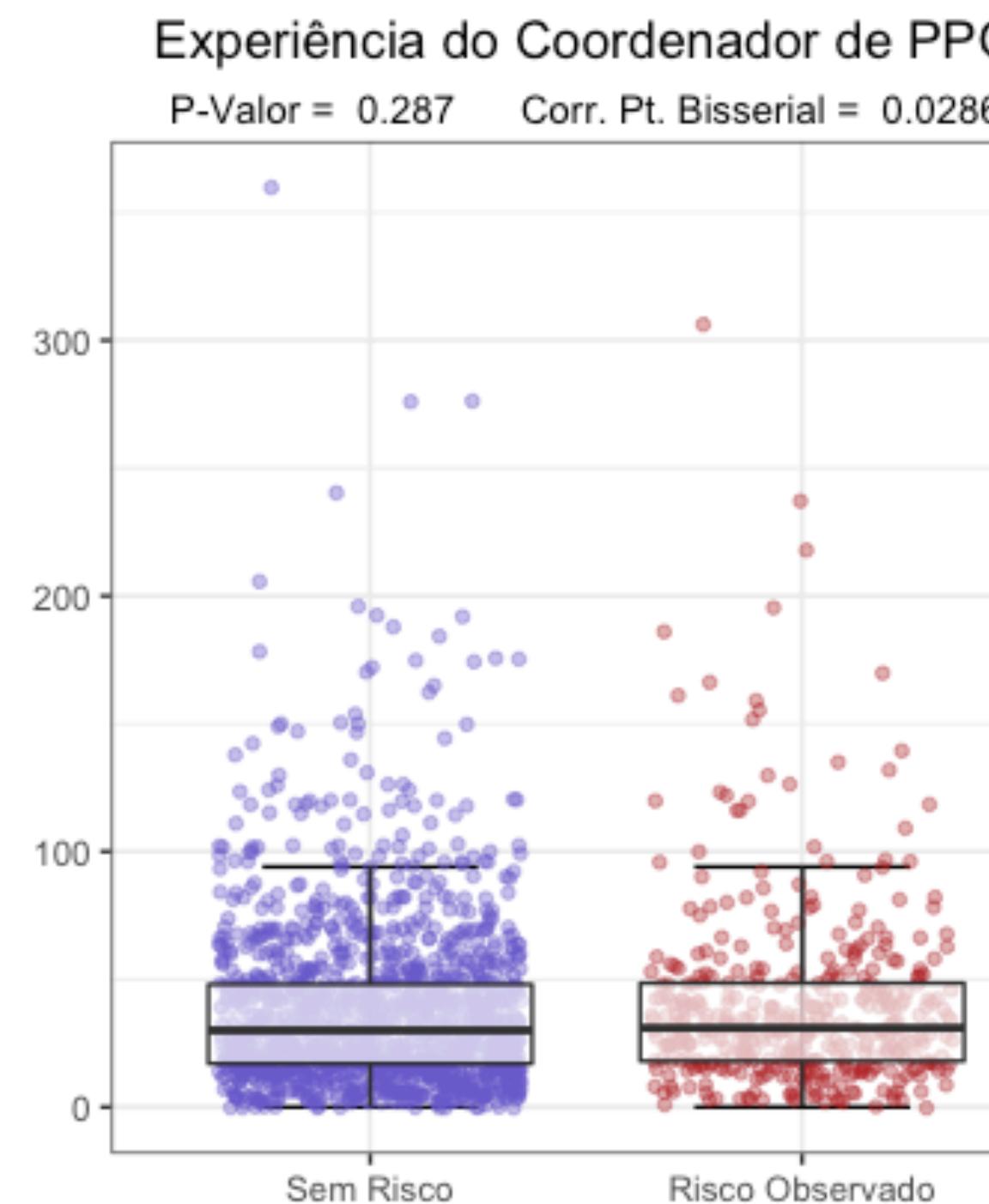
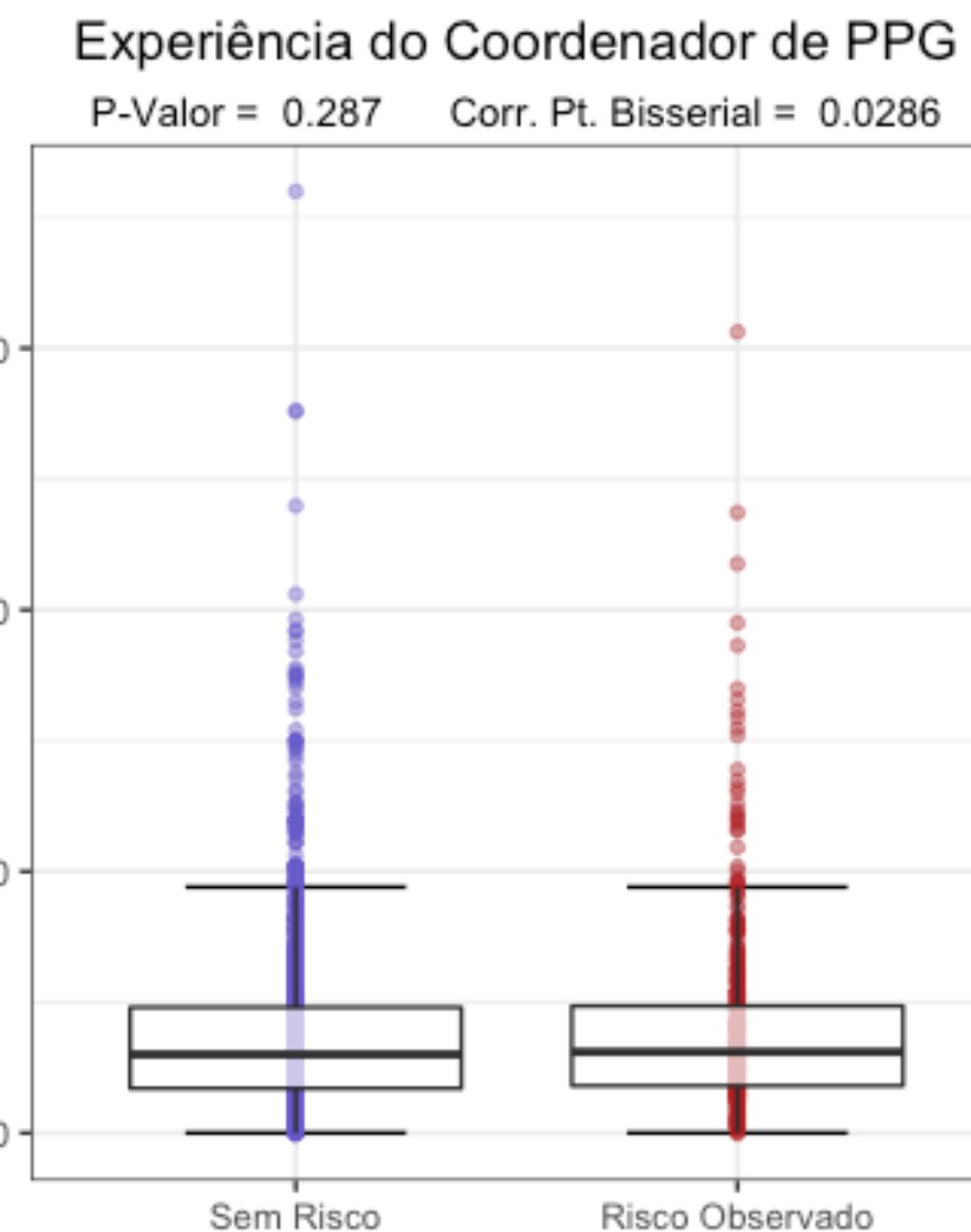
Relação entre risco e docentes permanentes

Análise a partir da razão entre docentes no PPG e mínimo exigido pela área



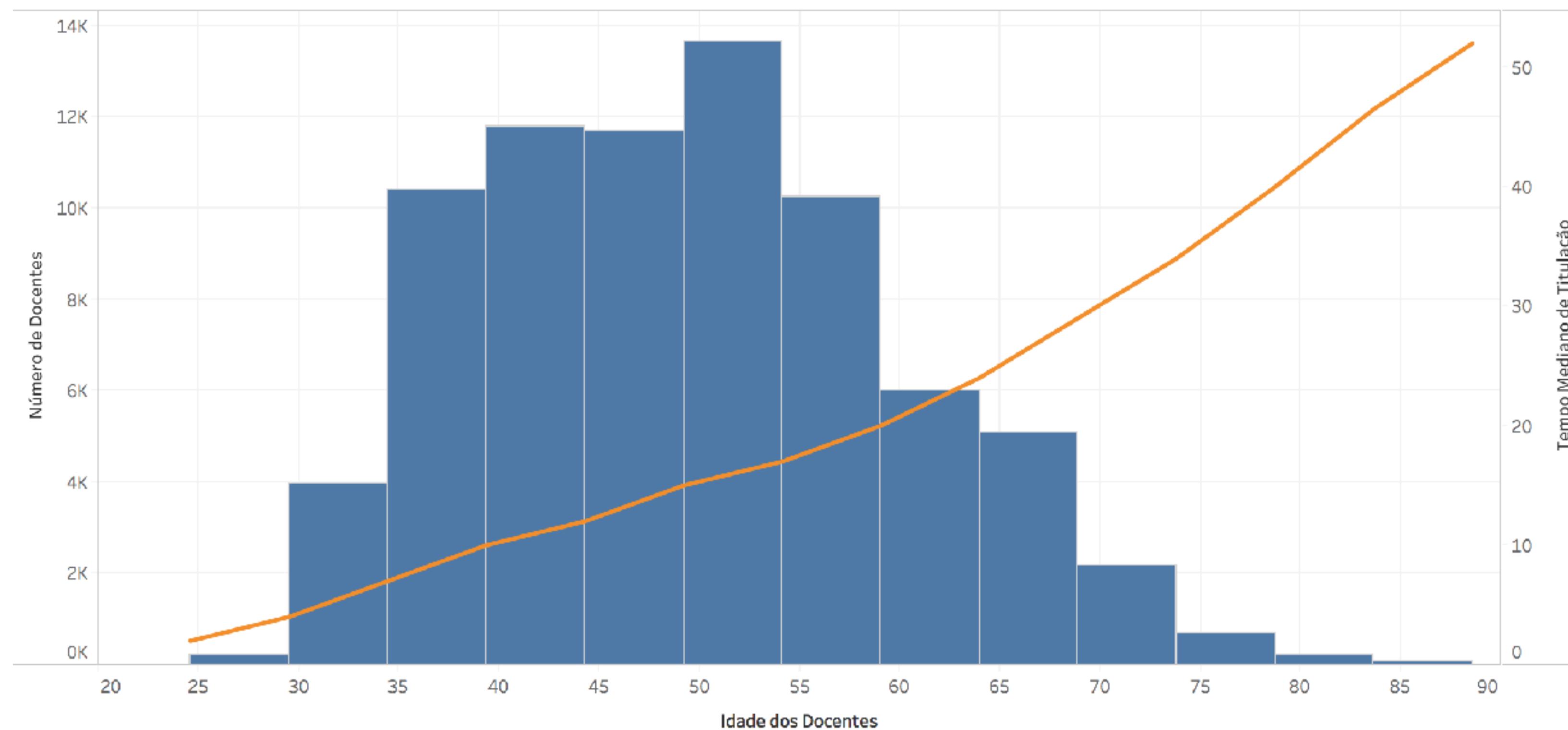
Análise da Experiência de Coordenadores de PPG

Comparação gráfica aliada ao P-Valor e Correlação Ponto Bisserial



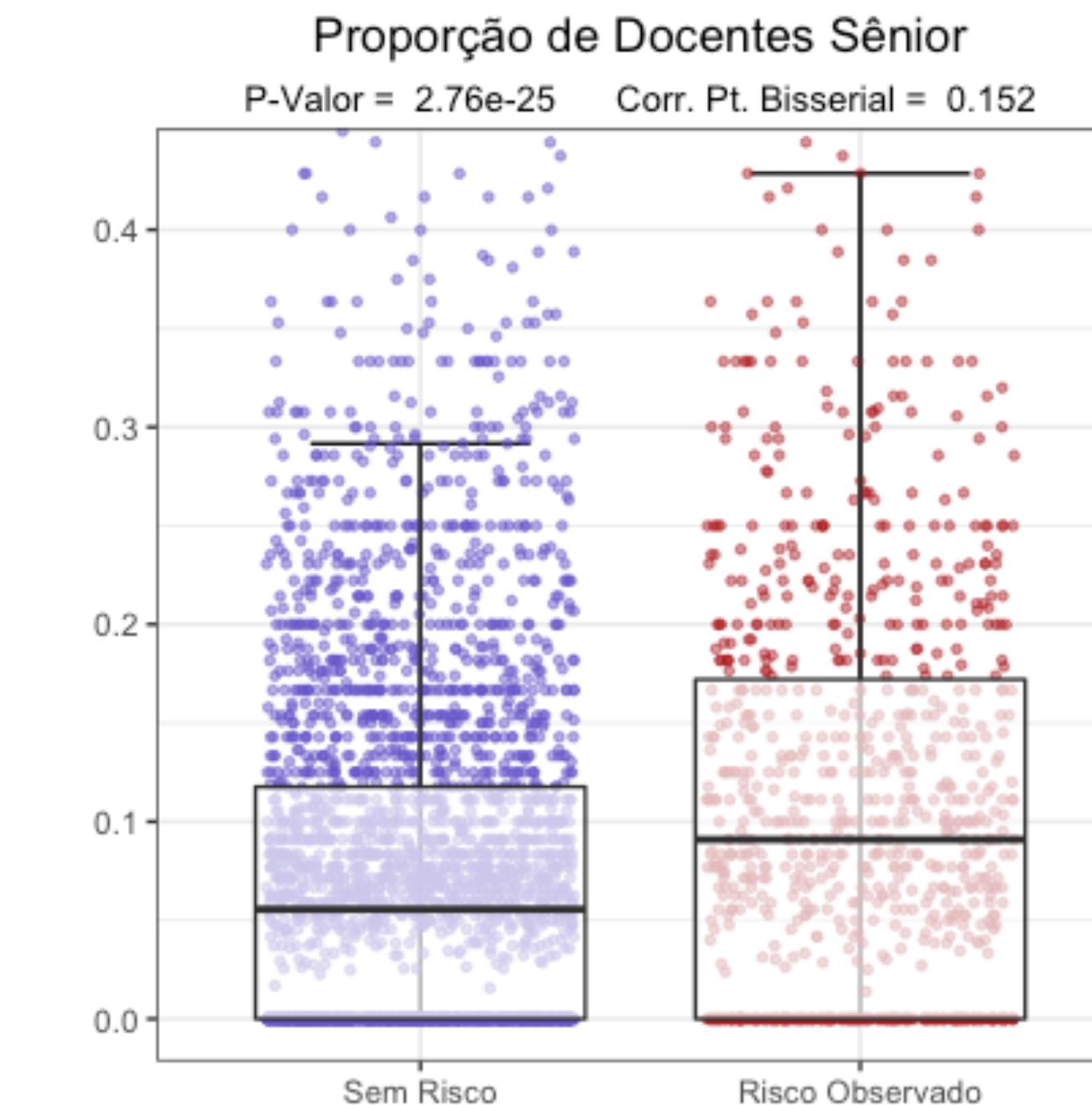
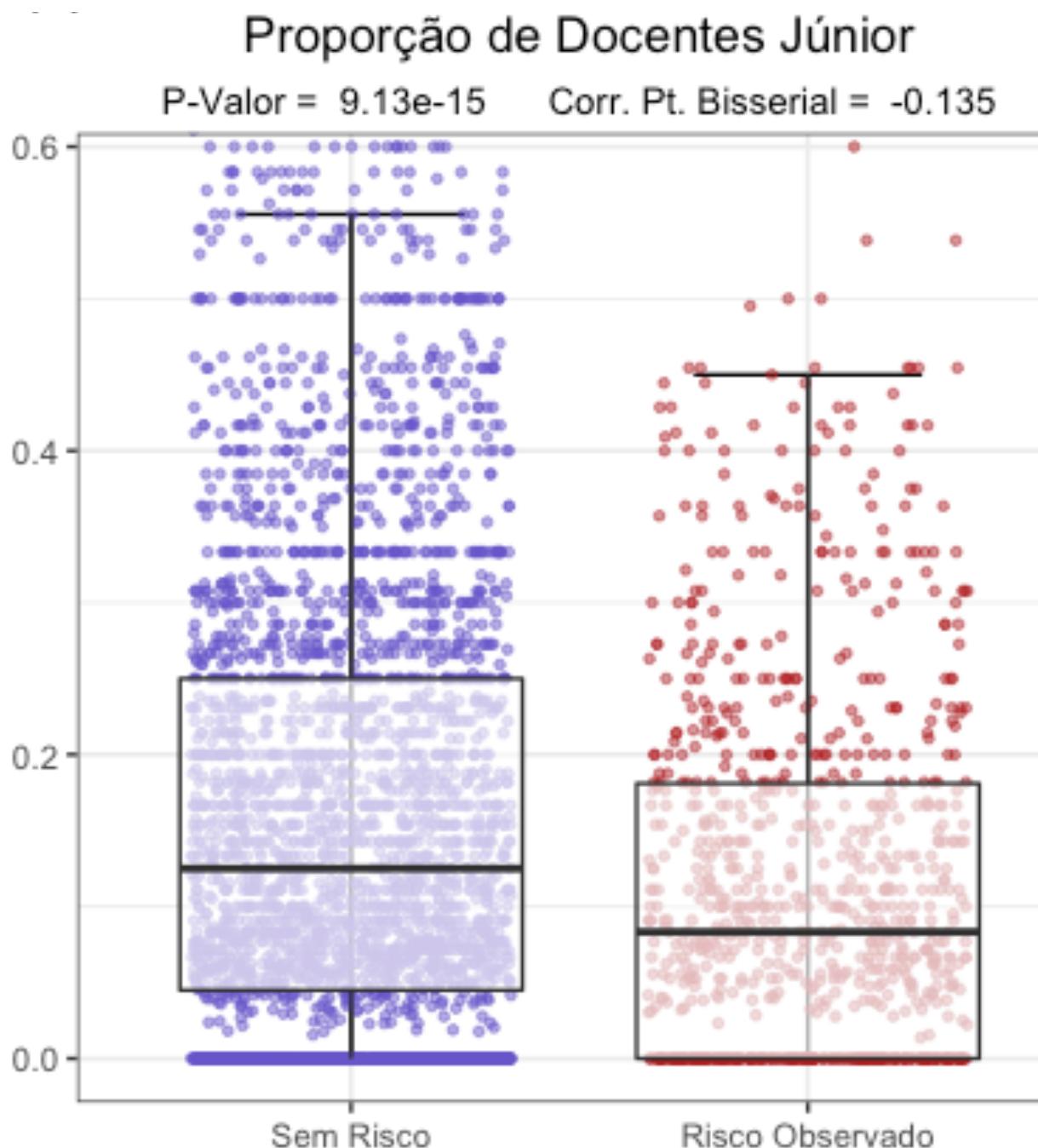
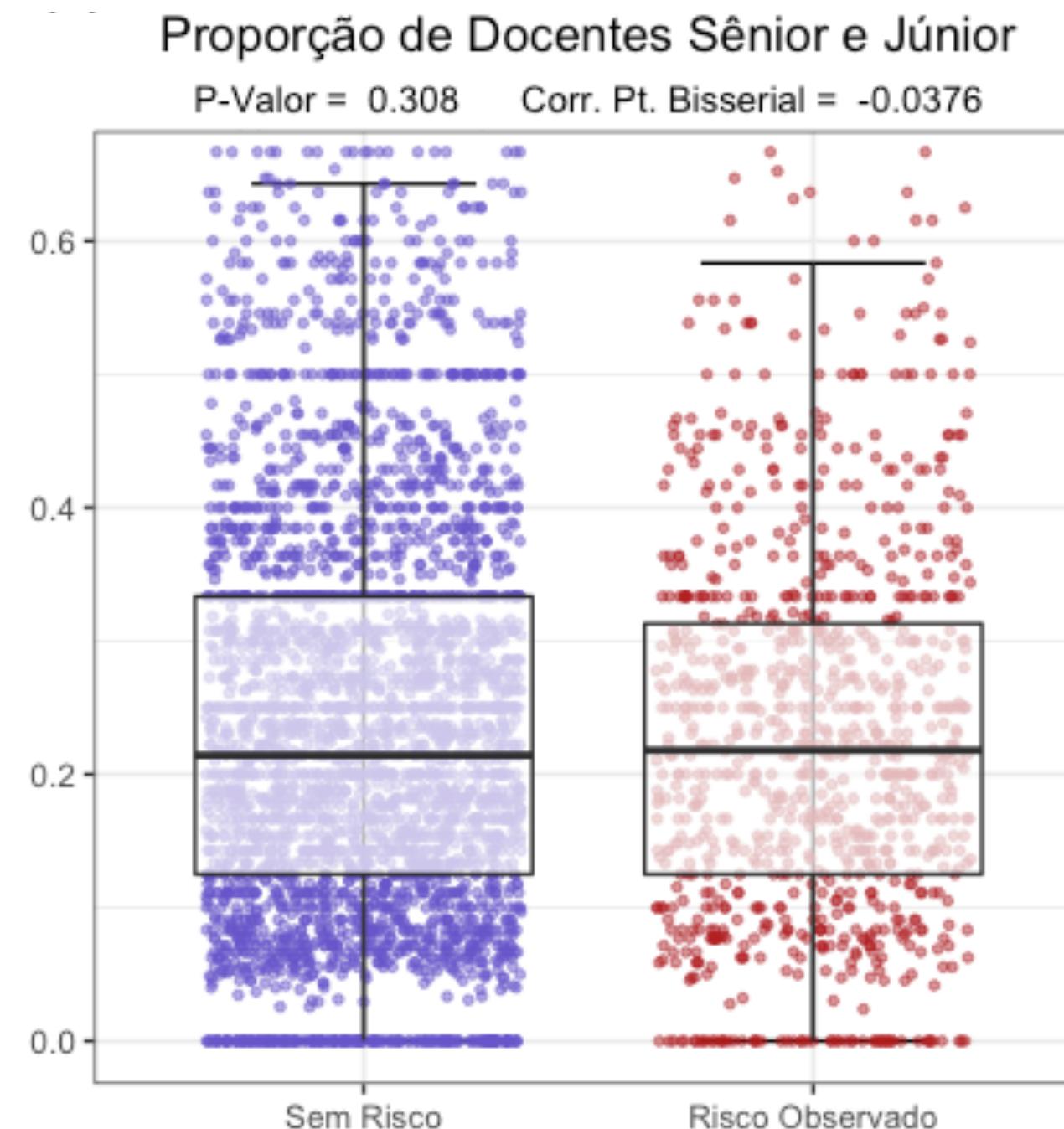
Histograma de idade dos docentes permanentes

Tempo de titulação complementa distribuição



Exemplo de análise de indicadores

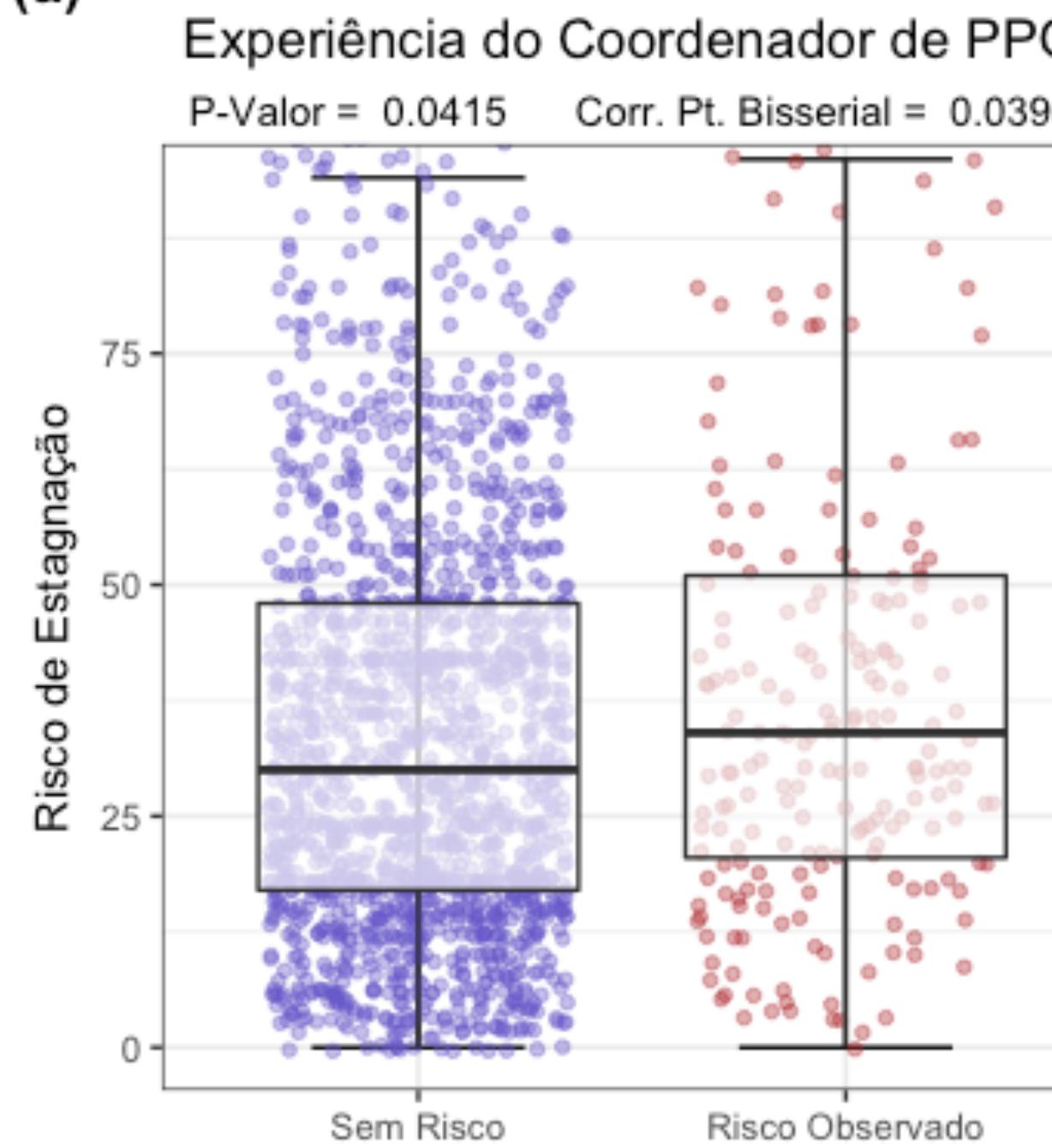
Necessidade de tratar indicadores fica evidente ao separar docentes sênior e júnior



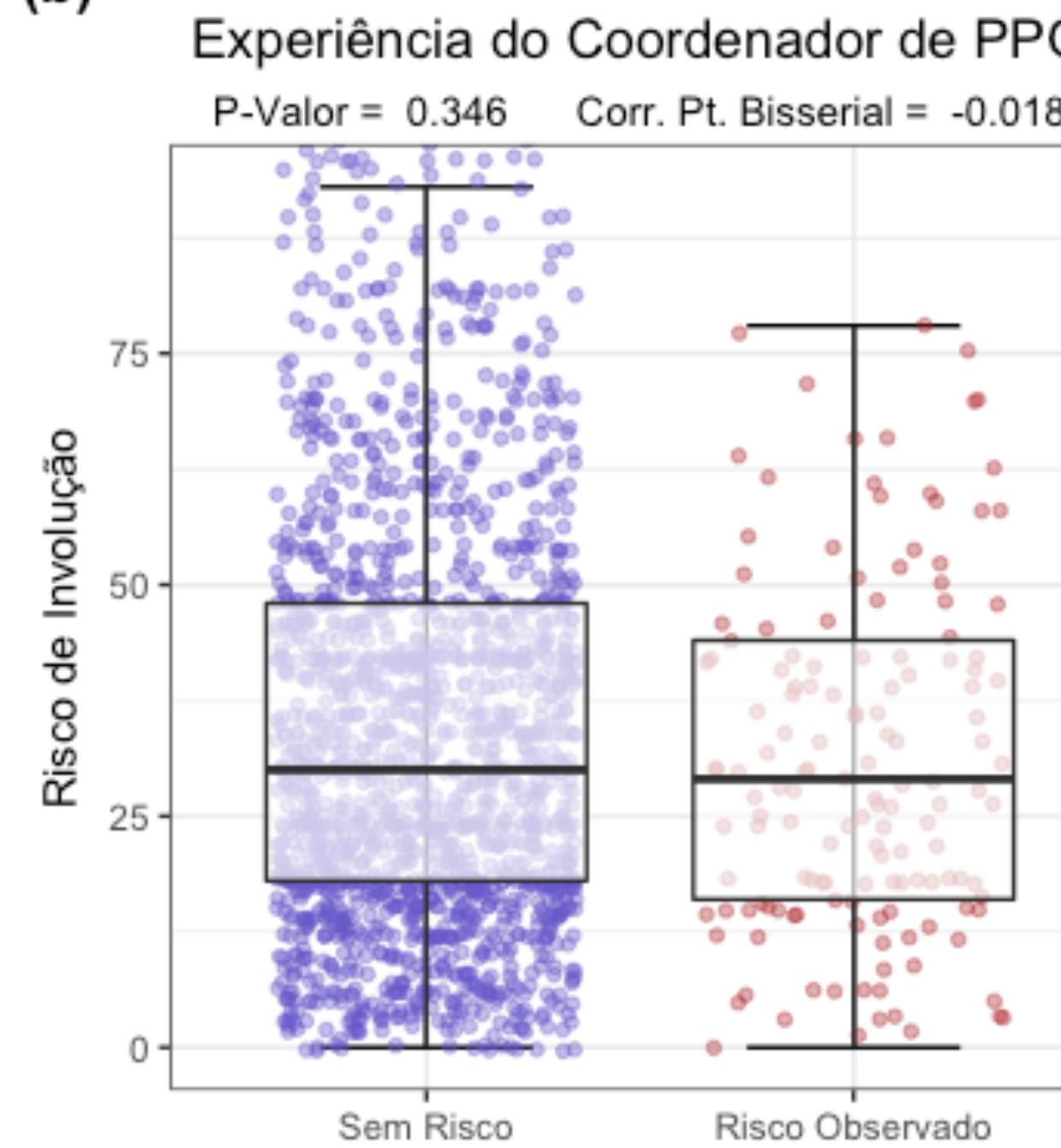
Análise da Experiência de Coordenadores de PPG

Comparação gráfica aliada ao P-Valor e Correlação Ponto Bisserial, tratando para Paradoxo de Simpson

(a)



(b)



(c)

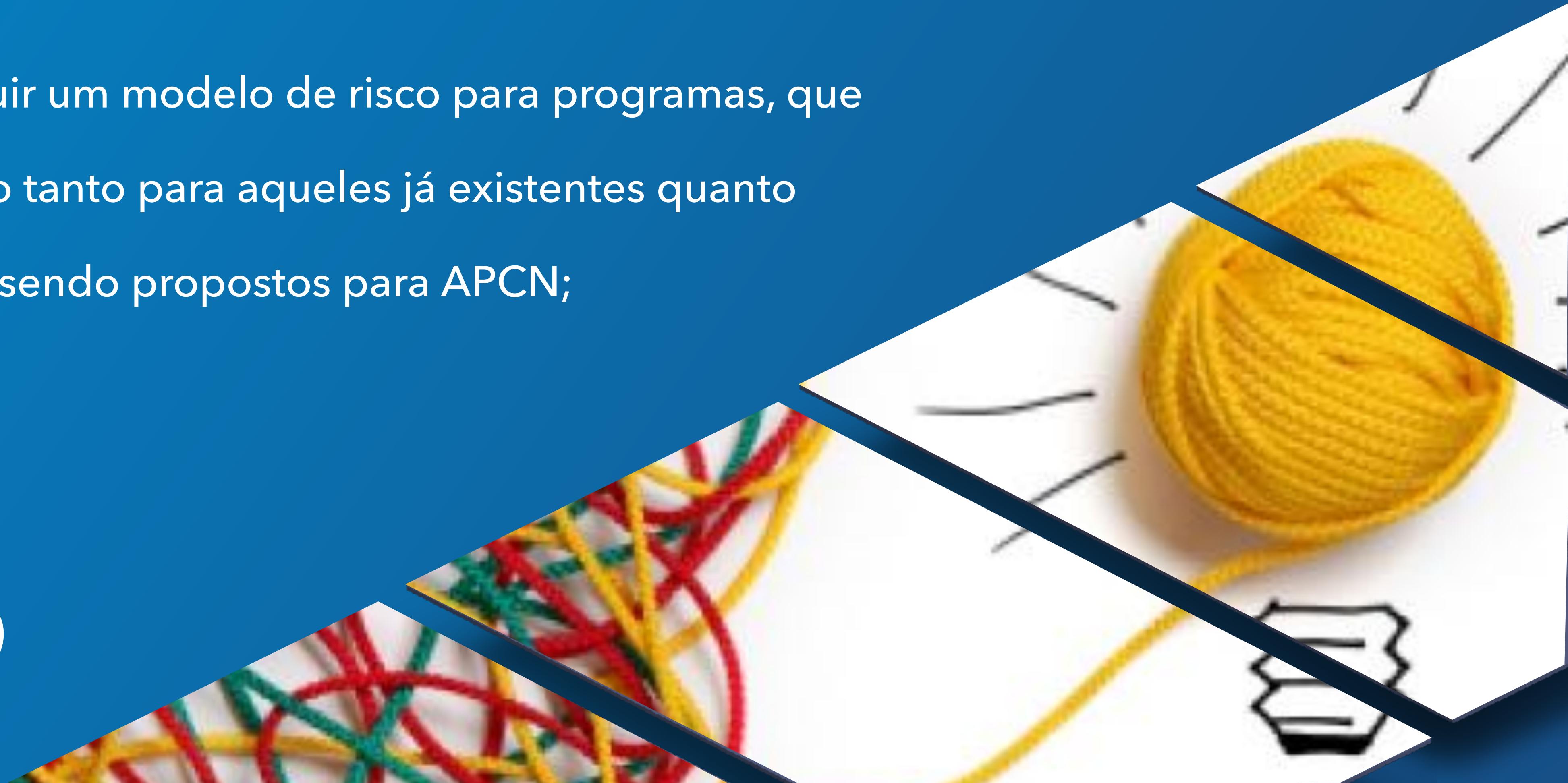


Indicador	P-Valor				Correlação Ponto Bisserial			
	Risco	Estagnação	Involução	Descont.	Risco	Estagnação	Involução	Descont.
Proporção de Notas 5,6 e 7 (IES)	0,346	0,000107	2,03E-19	1,79E-07	0,00885	-0,0734	0,144	-0,079
Média Ponderada das Notas (IES)	0,883	7,76E-05	3,52E-19	8,33E-12	-0,0157	-0,0658	0,143	-0,147
PPGs por Município	8,64E-09	0,712	1,40E-14	0,399	0,0763	-0,0176	0,121	0,0189
Índice de Gini	5,03E-11	0,0125	1,34E-06	0,000508	0,0997	0,0413	0,0709	0,0515
Ocupados com Superior Completo (18+ anos)	0,0183	0,0325	3,67E-10	0,733	0,0369	-0,021	0,0828	-0,00198
População do Município (milhares)	6,84E-09	0,338	3,51E-09	0,00879	0,0811	-0,0158	0,113	0,0378
IDHM	0,0833	0,0125	1,53E-08	0,769	0,0257	-0,0308	0,0797	-0,00871
IDHM Renda	0,0446	0,0141	5,13E-09	0,961	0,0341	-0,0335	0,0893	0,00165
IDHM Educação	0,374	0,151	0,000451	0,389	0,0184	-0,015	0,0527	-0,0122
Subíndice de Escolaridade (IDHM)	0,151	0,626	0,00715	0,808	0,0337	0,00294	0,0469	0,004
Pop. com Superior Completo (25+ anos)	0,0302	0,0384	9,12E-10	0,493	0,0267	-0,0254	0,0753	-0,00652
Expectativa de Anos de Estudo	0,00348	0,00924	0,66	0,00185	-0,0519	-0,0401	-0,0011	-0,0512
Taxa de Frequência Bruta ao Superior	0,64	0,0579	0,000457	0,398	0,00184	-0,0277	0,0462	-0,0147
Renda per capita	0,022	0,0158	2,21E-09	0,683	0,0318	-0,0376	0,0873	0,00713
Prop. de Pós-Graduados por Município	0,197	0,118	5,06E-07	0,0619	0,00941	-0,0255	0,0659	-0,0325
Prop. de Pós-Graduados por RGI	0,699	0,0248	8,28E-05	0,169	0,00377	-0,0346	0,0585	-0,0228
Prop. de Pós-Graduados por RGInt	0,822	0,000369	0,000188	0,817	-0,0102	-0,0577	0,0494	-0,00203
Densidade de PPGs por Município	0,162	0,669	0,524	1,34E-06	-0,0012	0,0174	-0,00034	-0,032
Densidade de PPGs por RGI	0,268	0,256	0,916	2,59E-05	0,00286	0,0204	0,0218	-0,0608
Densidade de PPGs por RGInt	0,237	0,26	0,255	0,00646	-0,00064	0,018	0,00629	-0,0392
Proporção de Docentes Sênior	2,76E-25	0,00457	5,13E-27	0,00532	0,152	0,0446	0,149	0,0481
Proporção de Docentes Júnior	9,13E-15	0,0118	2,57E-16	0,307	-0,135	-0,0585	-0,124	-0,022
Proporção de Docentes Sênior e Júnior	0,308	0,222	0,503	0,375	-0,0376	-0,0295	-0,0283	0,00837
Razão de Permanentes pelo Mínimo da Área	0,157	0,0761	1,65E-09	0,00224	0,00549	-0,0241	0,0396	-0,00784
Experiência do Coordenador de PPG	0,345	0,0415	0,346	0,58	0,0286	0,0395	-0,018	0,028
IDEB Médio do Município	0,287	0,00287	0,00157	0,0311	-0,0113	-0,0448	0,0455	-0,0223
Idade do PPG	3,36E-79	2,75E-30	1,22E-55	0,978	0,225	0,0886	0,252	-0,0172

Hipóteses

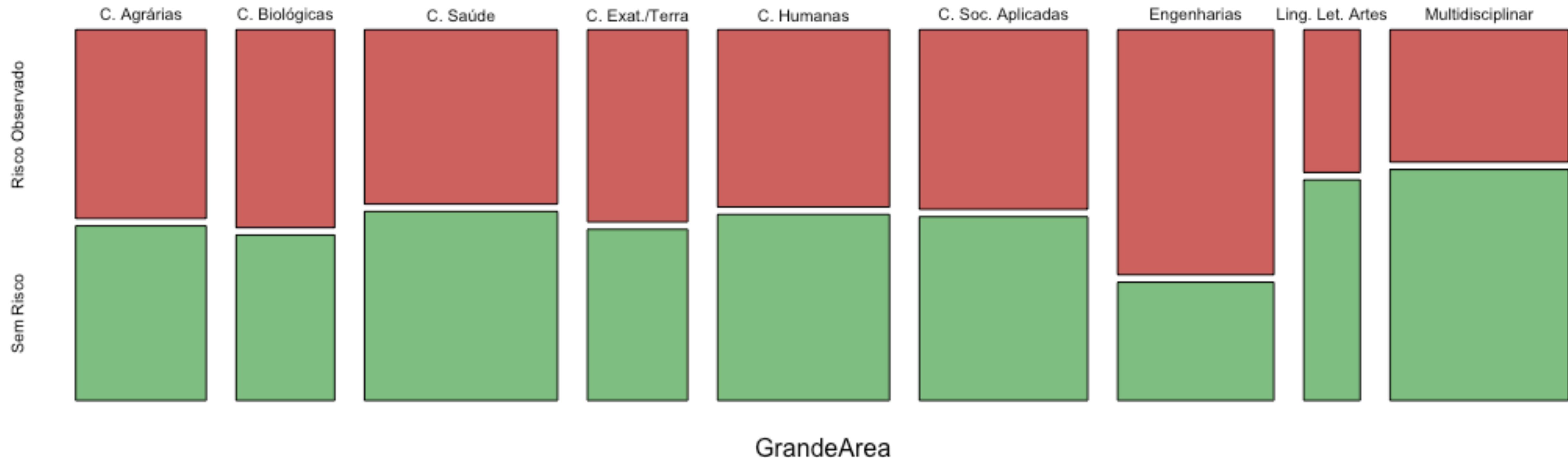
É possível construir um modelo de risco para programas, que pode ser aplicado tanto para aqueles já existentes quanto para o que estão sendo propostos para APCN;

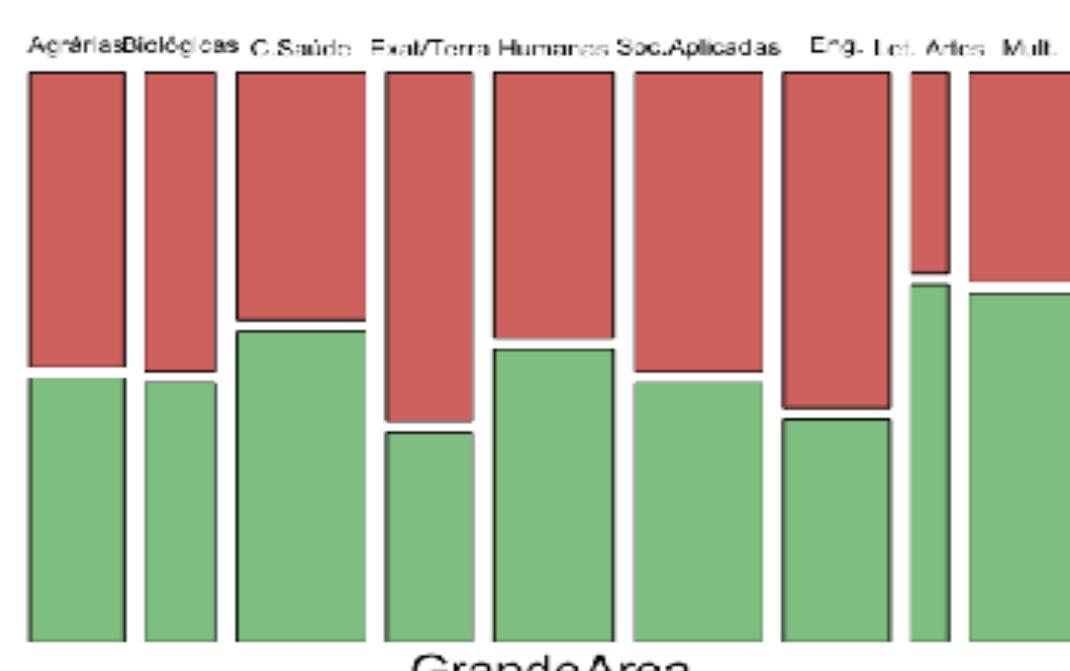
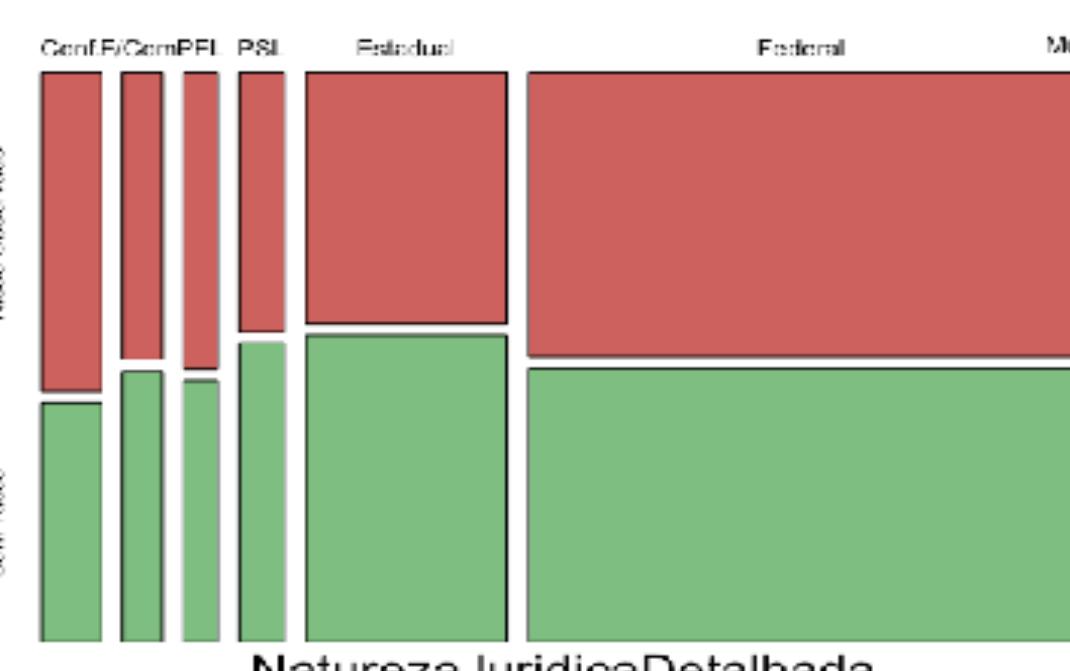
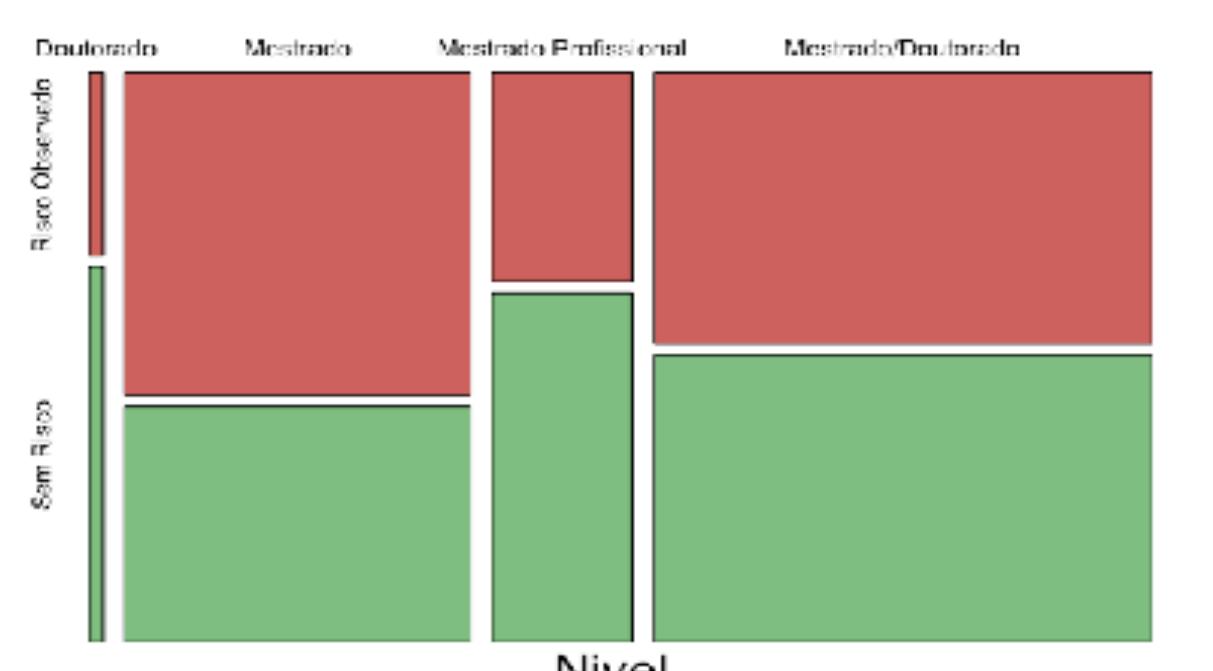
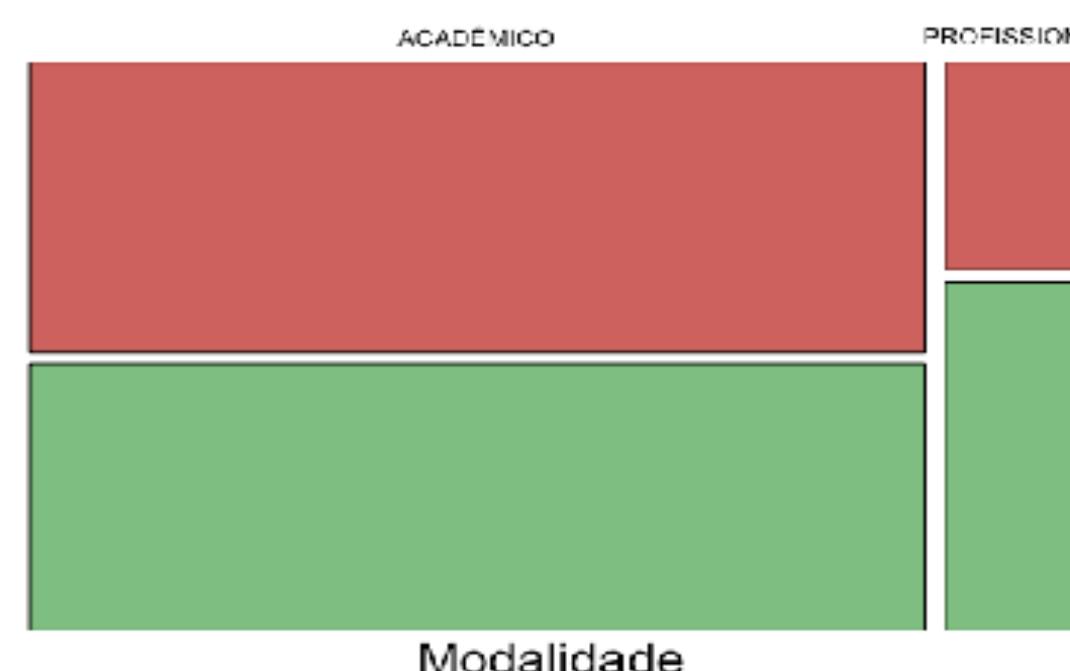
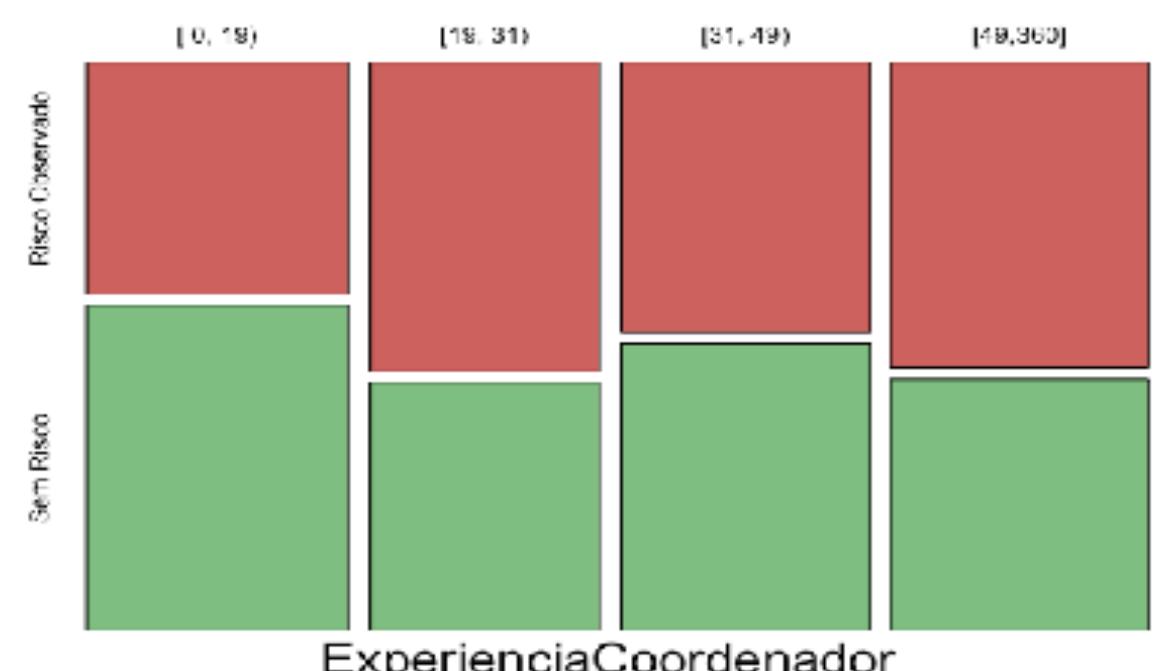
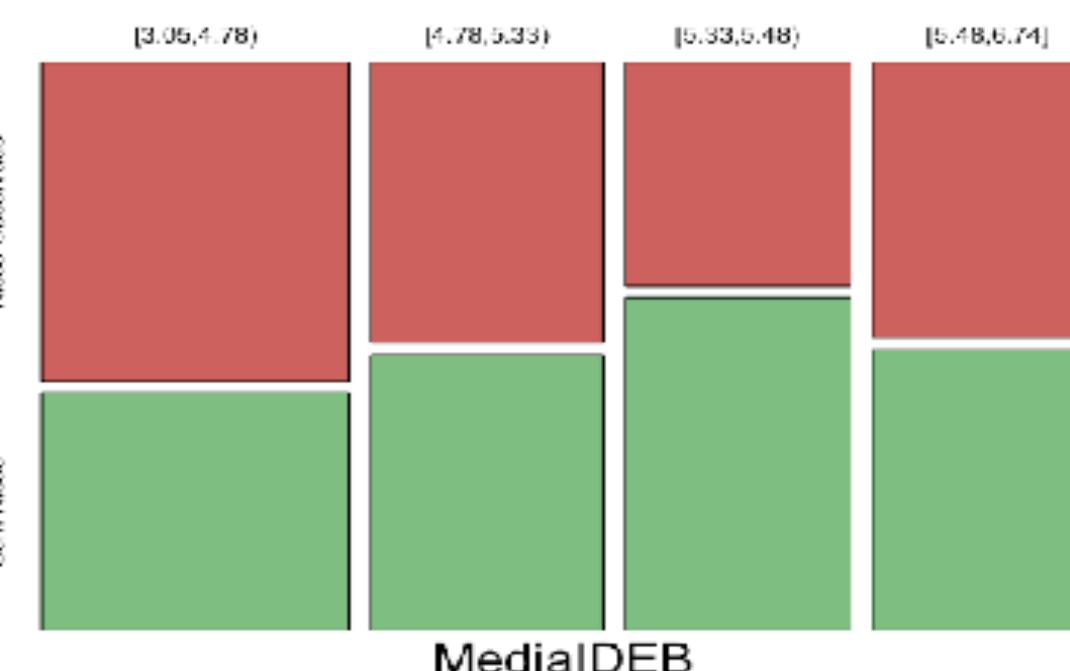
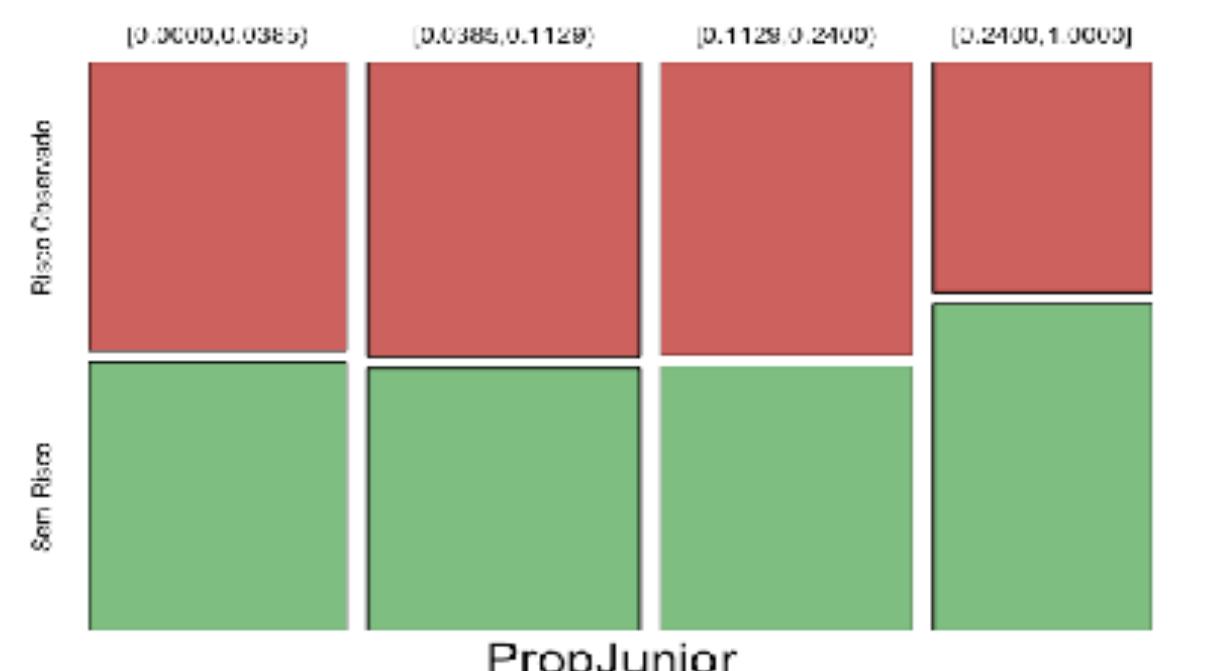
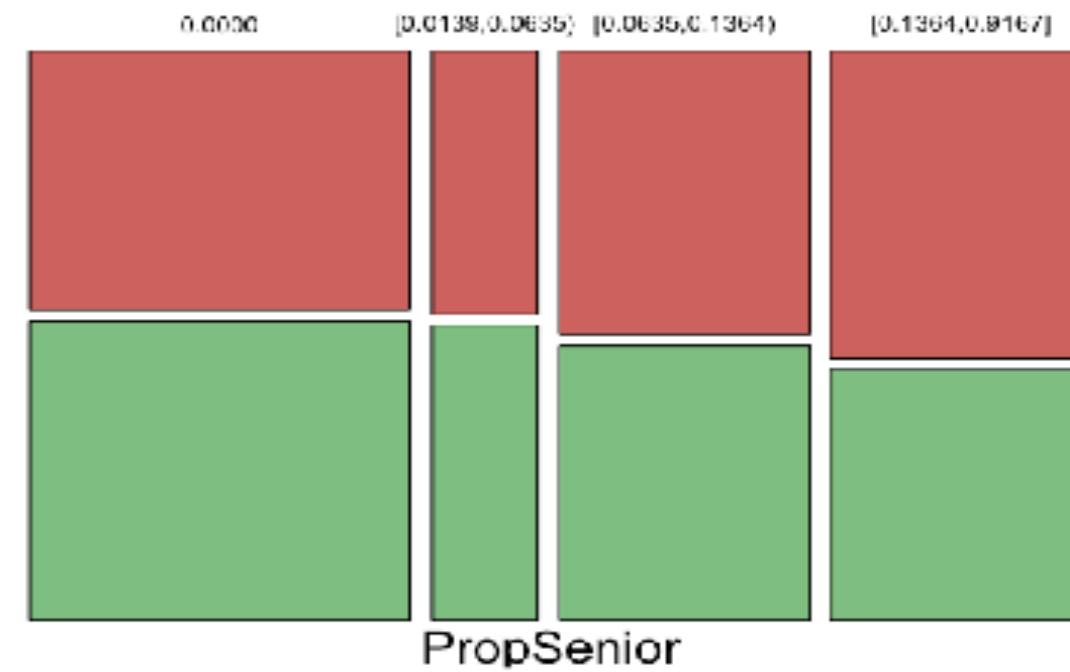
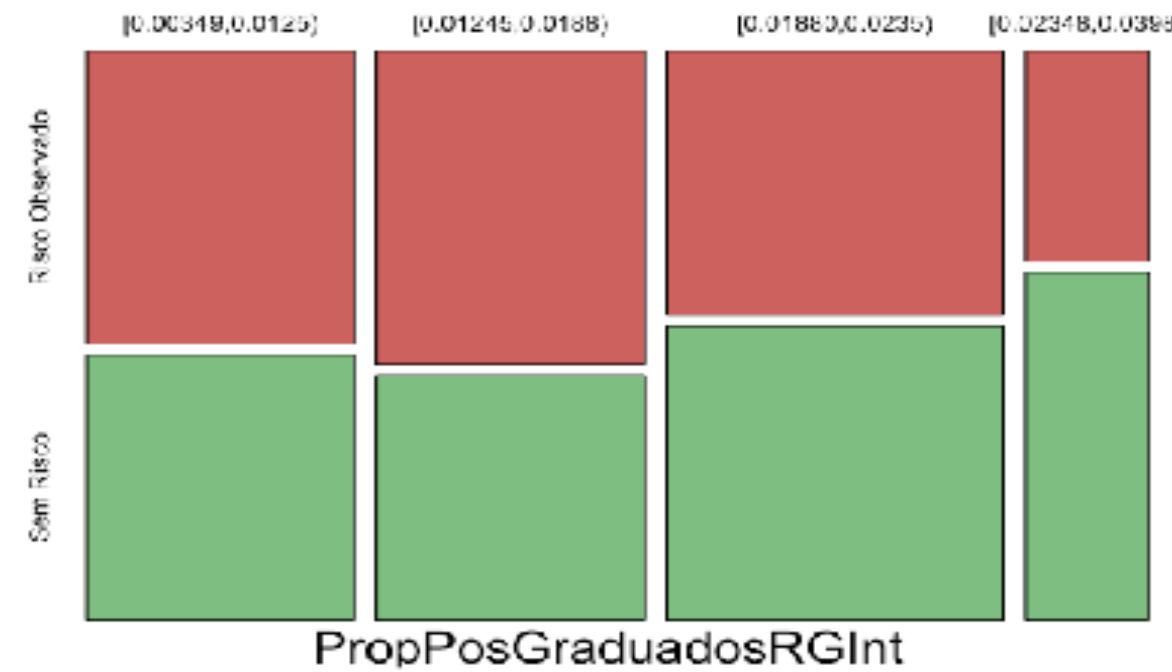
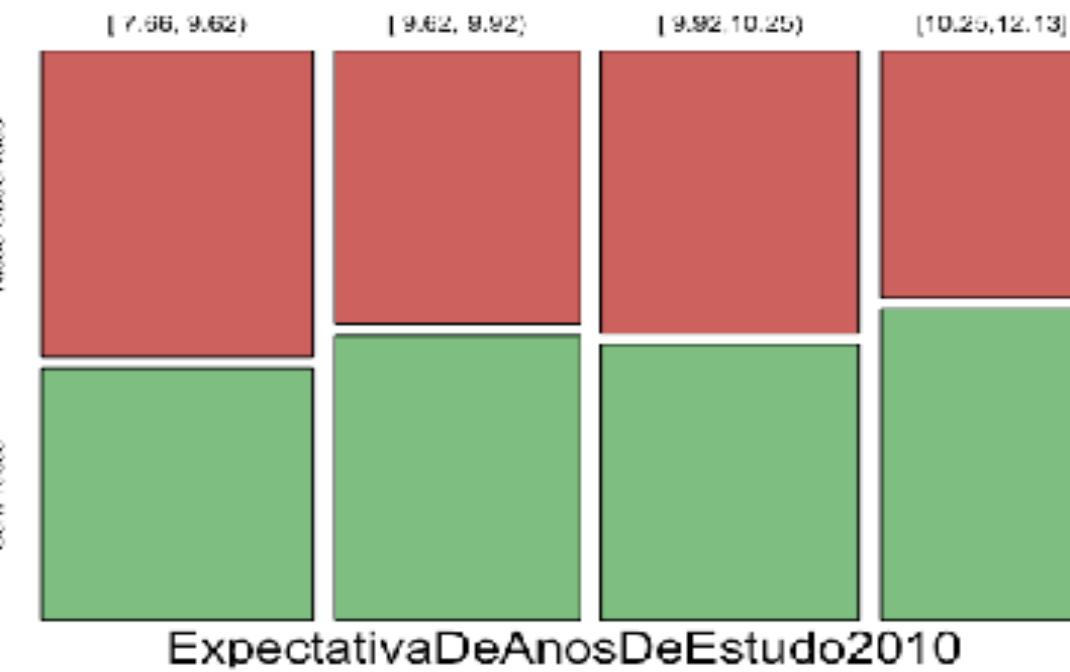
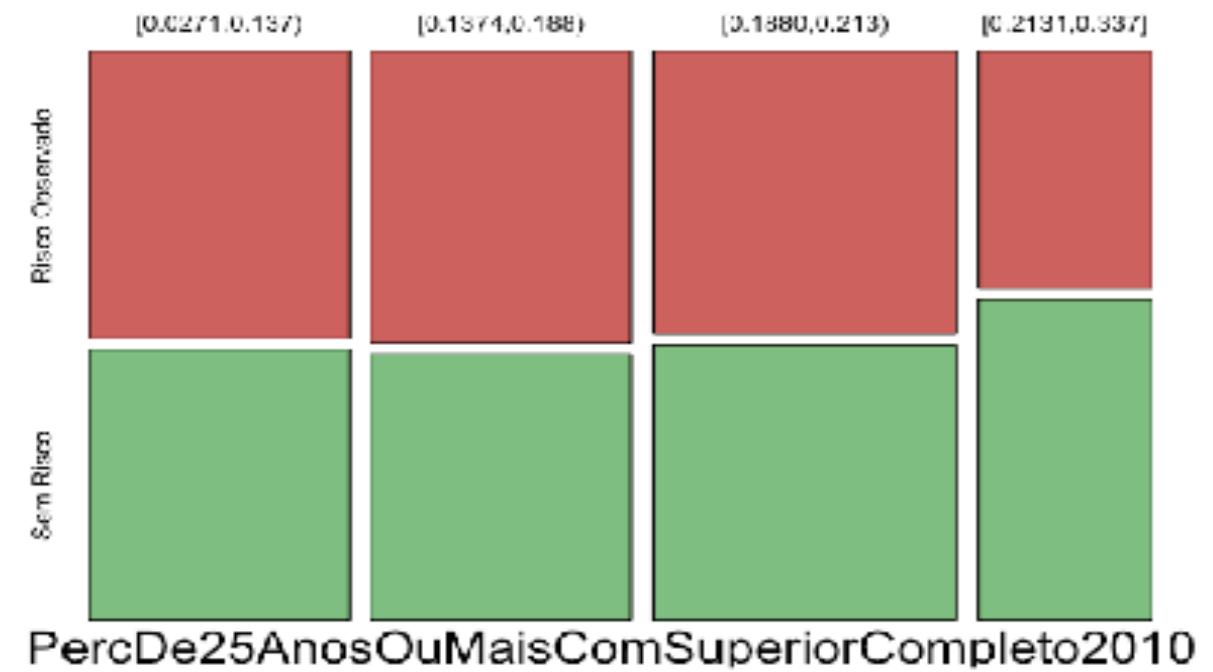
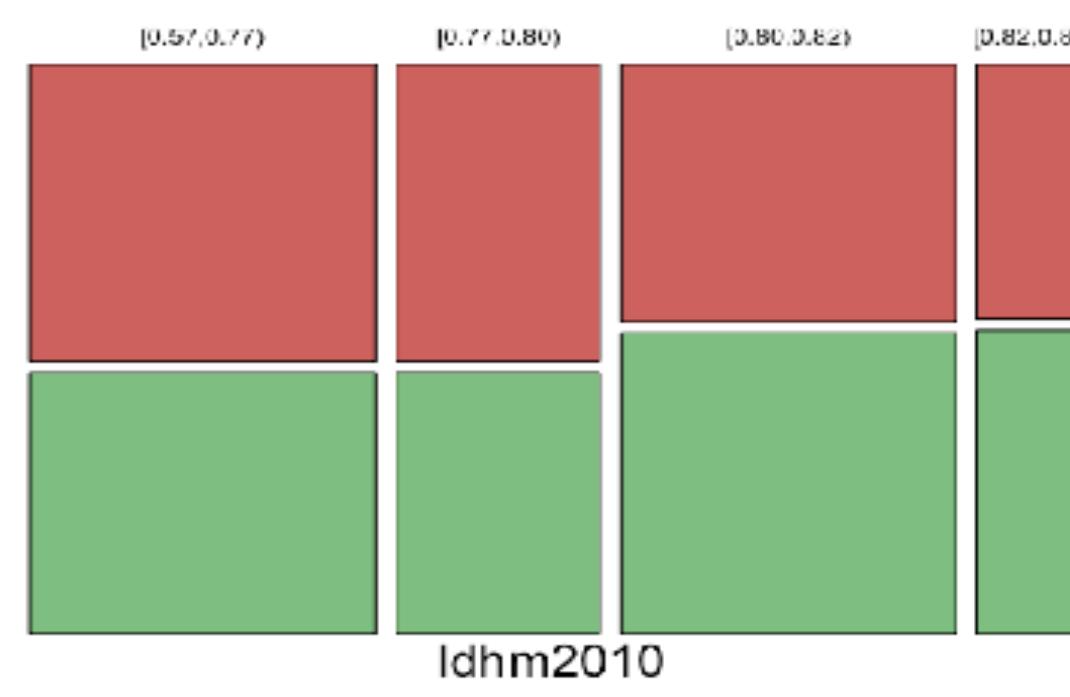
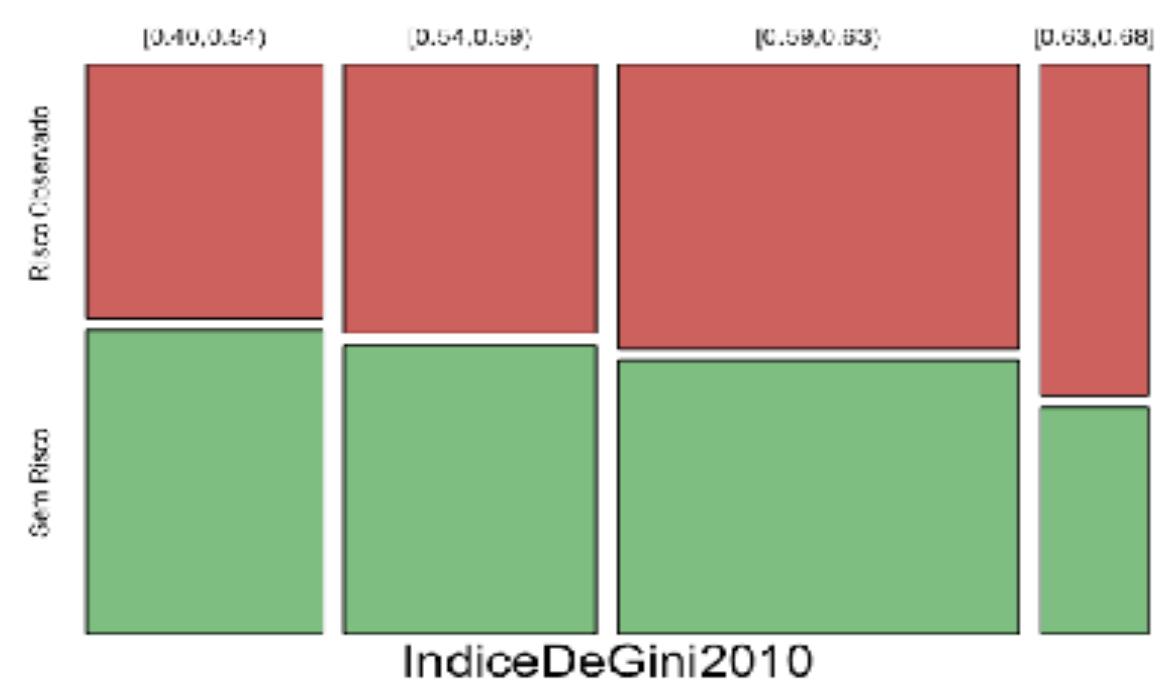
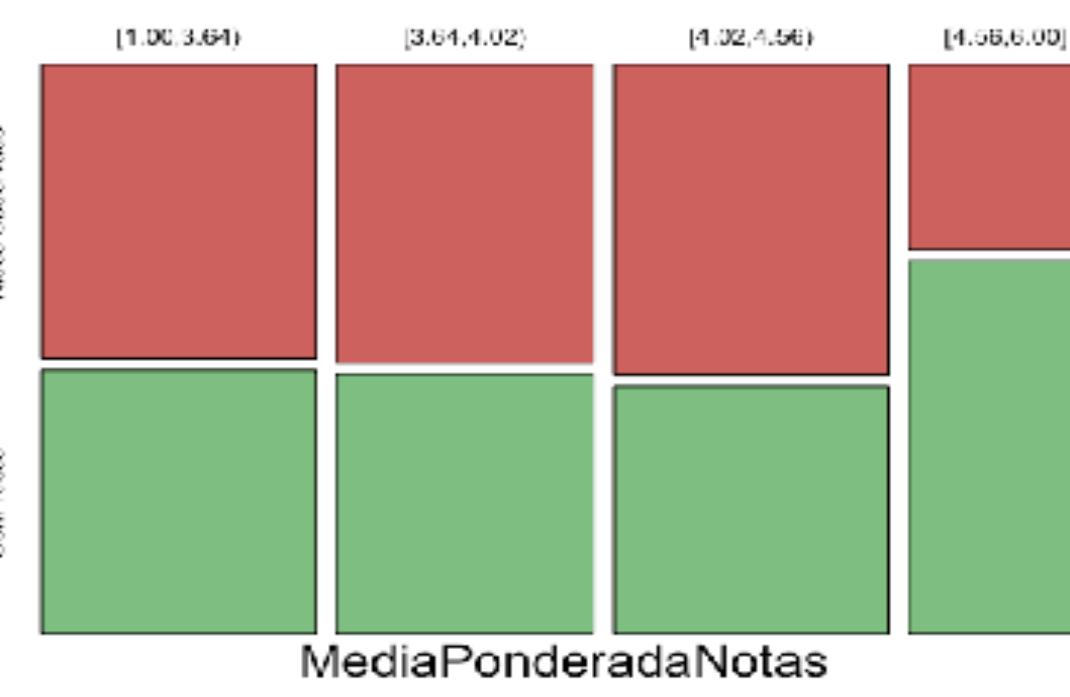
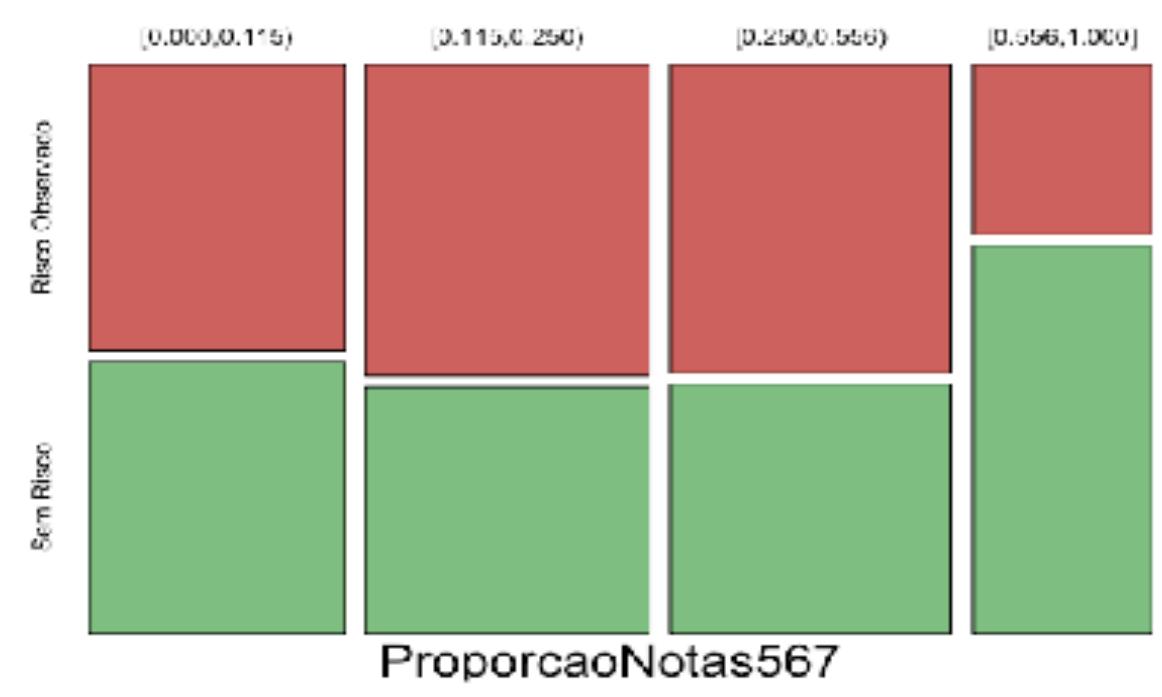
#03



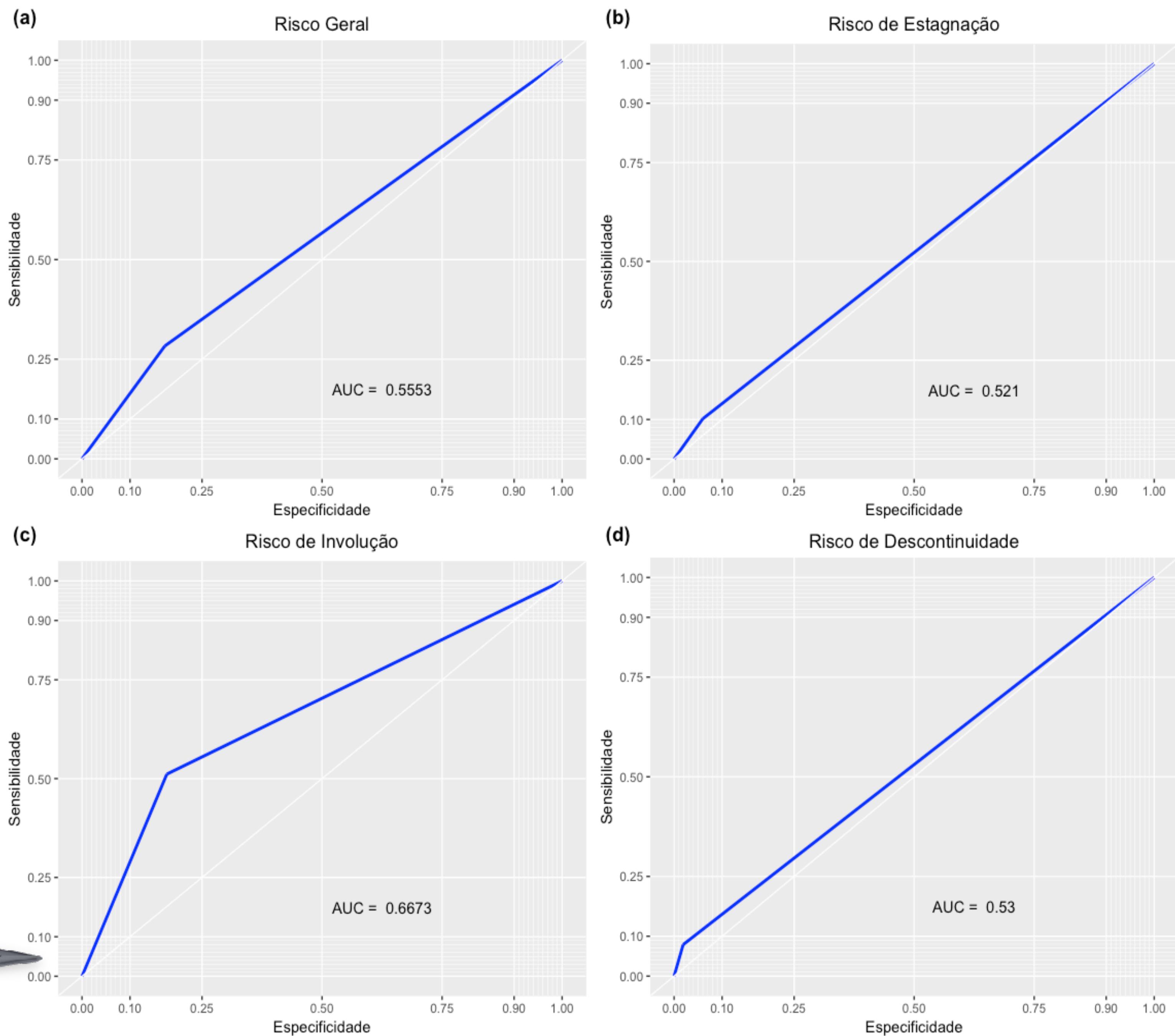
Análise utilizando algoritmos Naive Bayes

Técnicas de Machine Learning aplicadas à gestão de riscos





Area Under the curve



Matrizes de Confusão dos modelos Naive Bayes

A partir de amostras 75/25, observando efeitos negativos por conta da raridade de eventos*

(a) 70,59%
Risco Geral

		Previsão	
		Risco	Sem Risco
Real	Risco	66	167
	Sem Risco	140	671

(b) 85,34%
Estagnação

		Previsão	
		Risco	Sem Risco
Real	Risco	11	97
	Sem Risco	56	880

(c) 79,69%
Involução

		Previsão	
		Risco	Sem Risco
Real	Risco	45	43
	Sem Risco	169	787

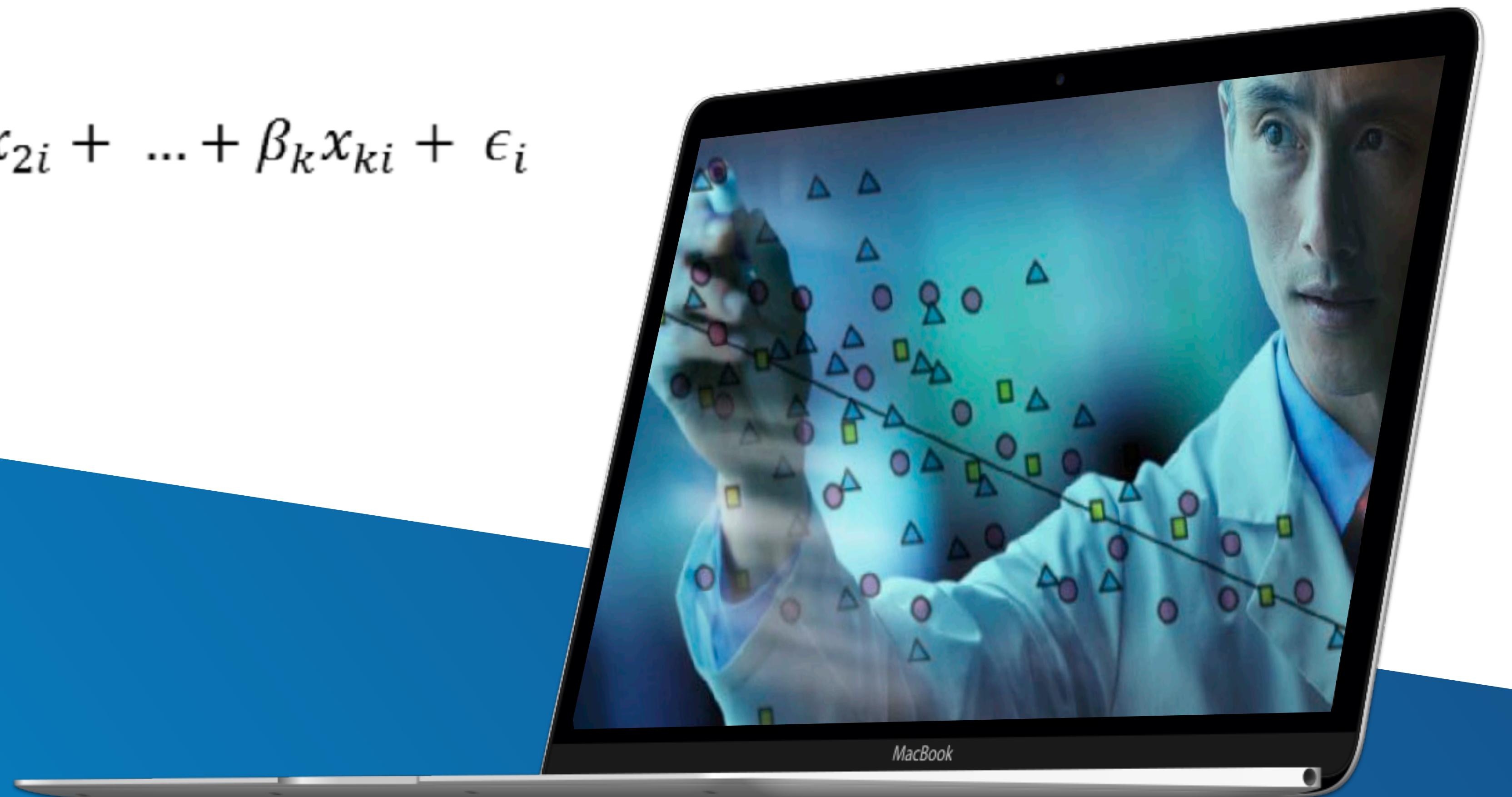
(d) 94,82%
Descontinuidade

		Previsão	
		Risco	Sem Risco
Real	Risco	3	35
	Sem Risco	19	987

Machine Learning: Modelo Econométrico



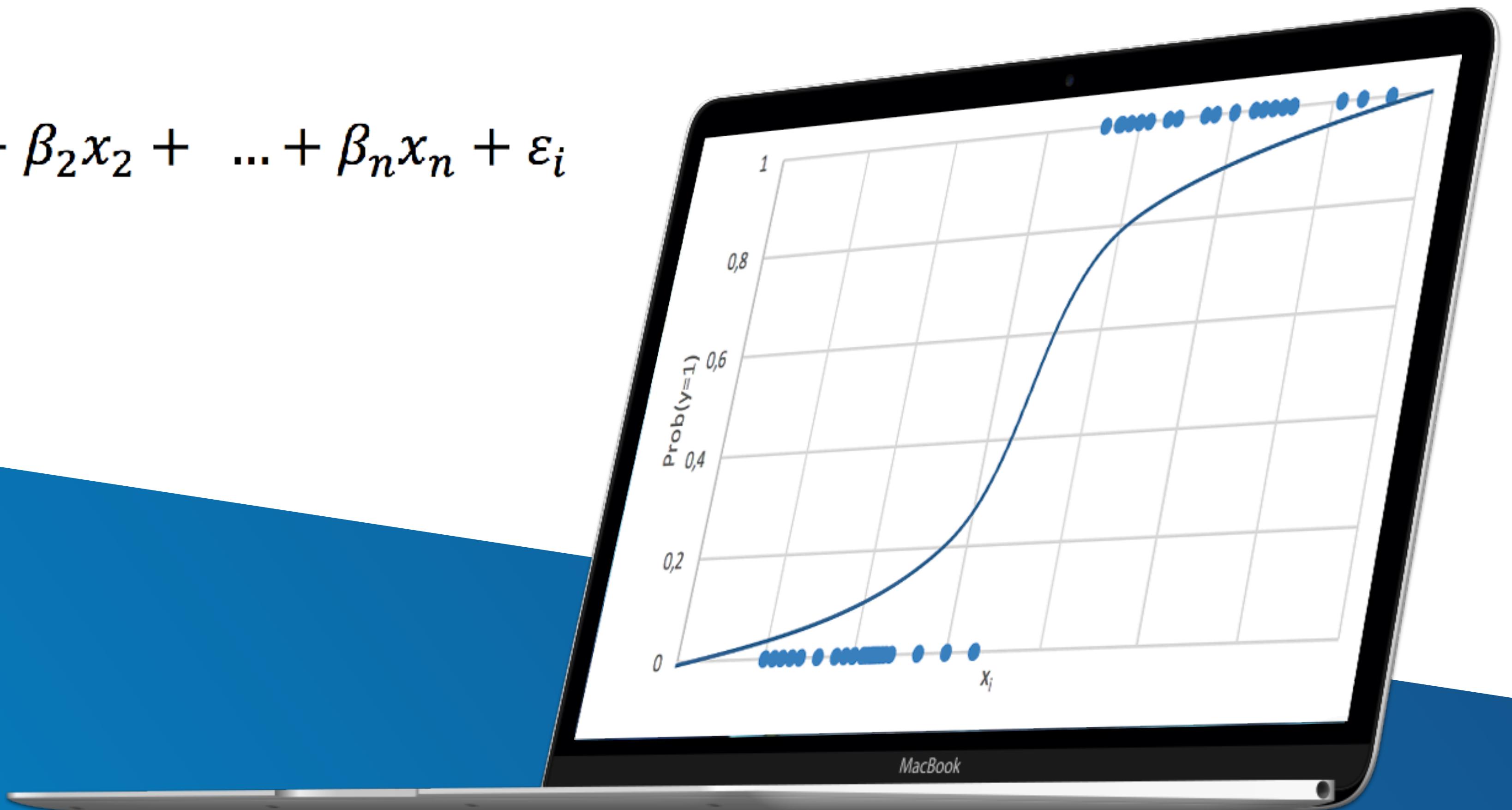
$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + \epsilon_i$$



Machine Learning: Modelo Econométrico

$$\log\left(\frac{y_i}{1 - y_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon_i$$

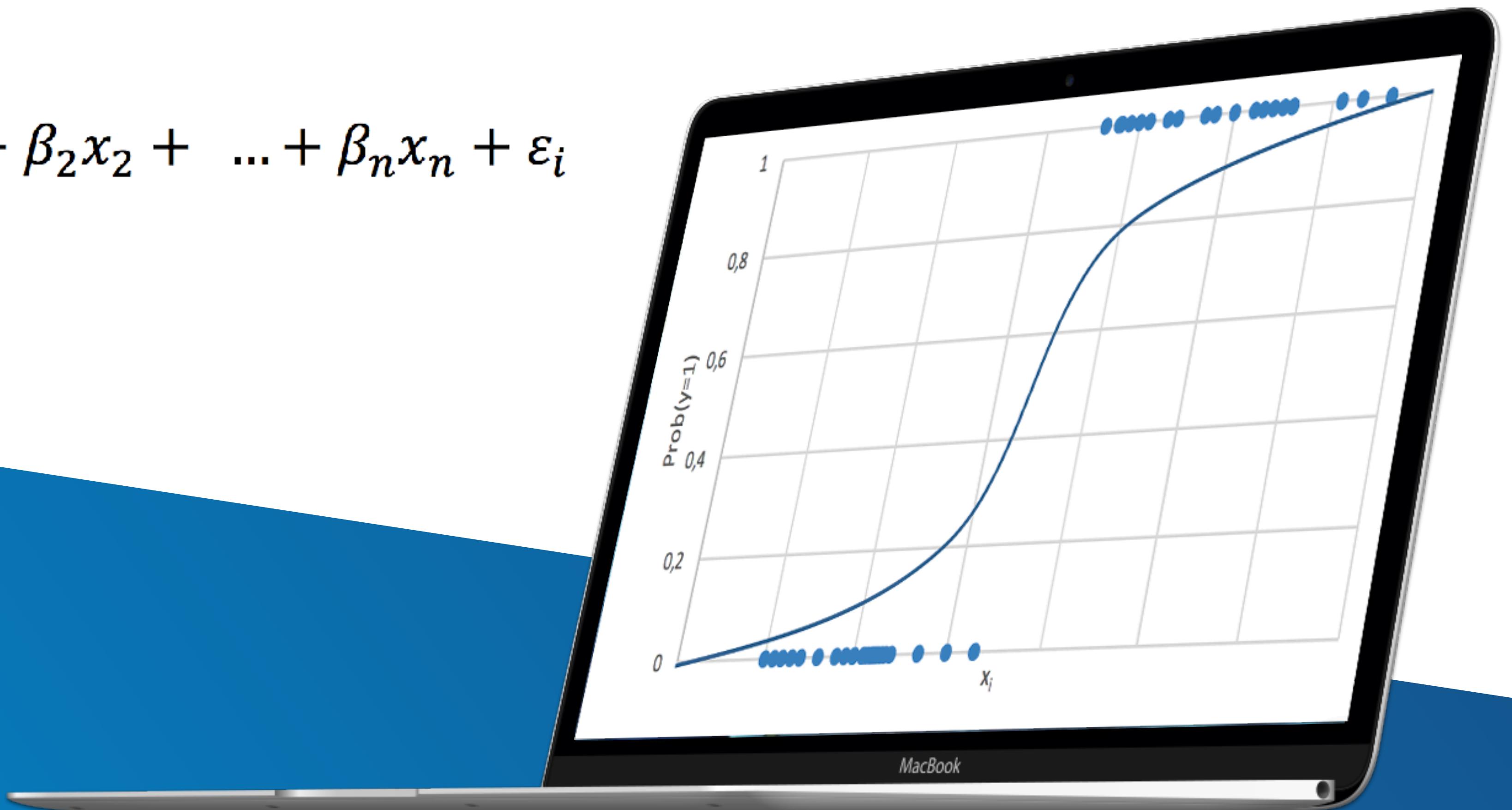
- Regressão logística

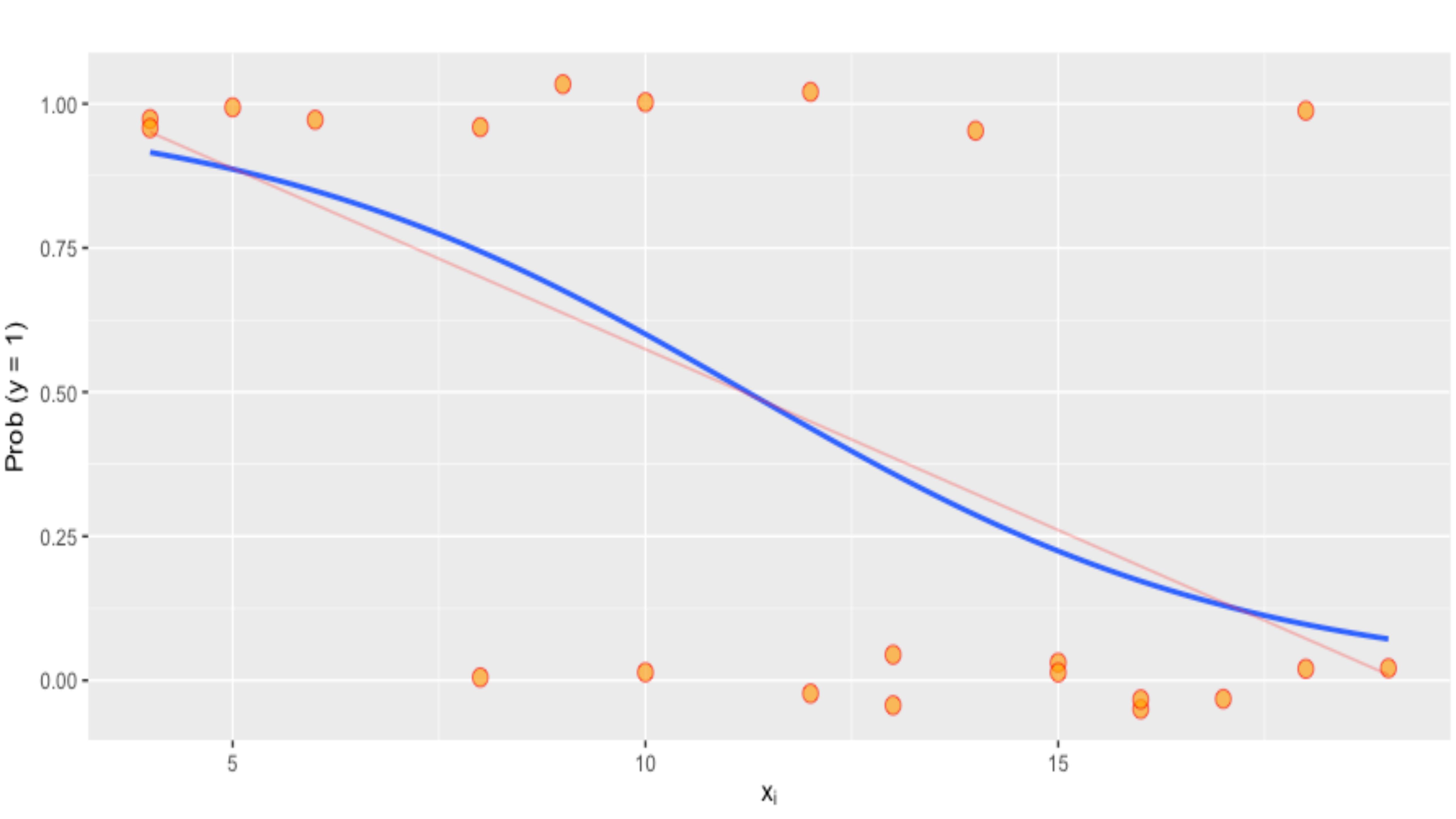


Machine Learning: Modelo Econométrico

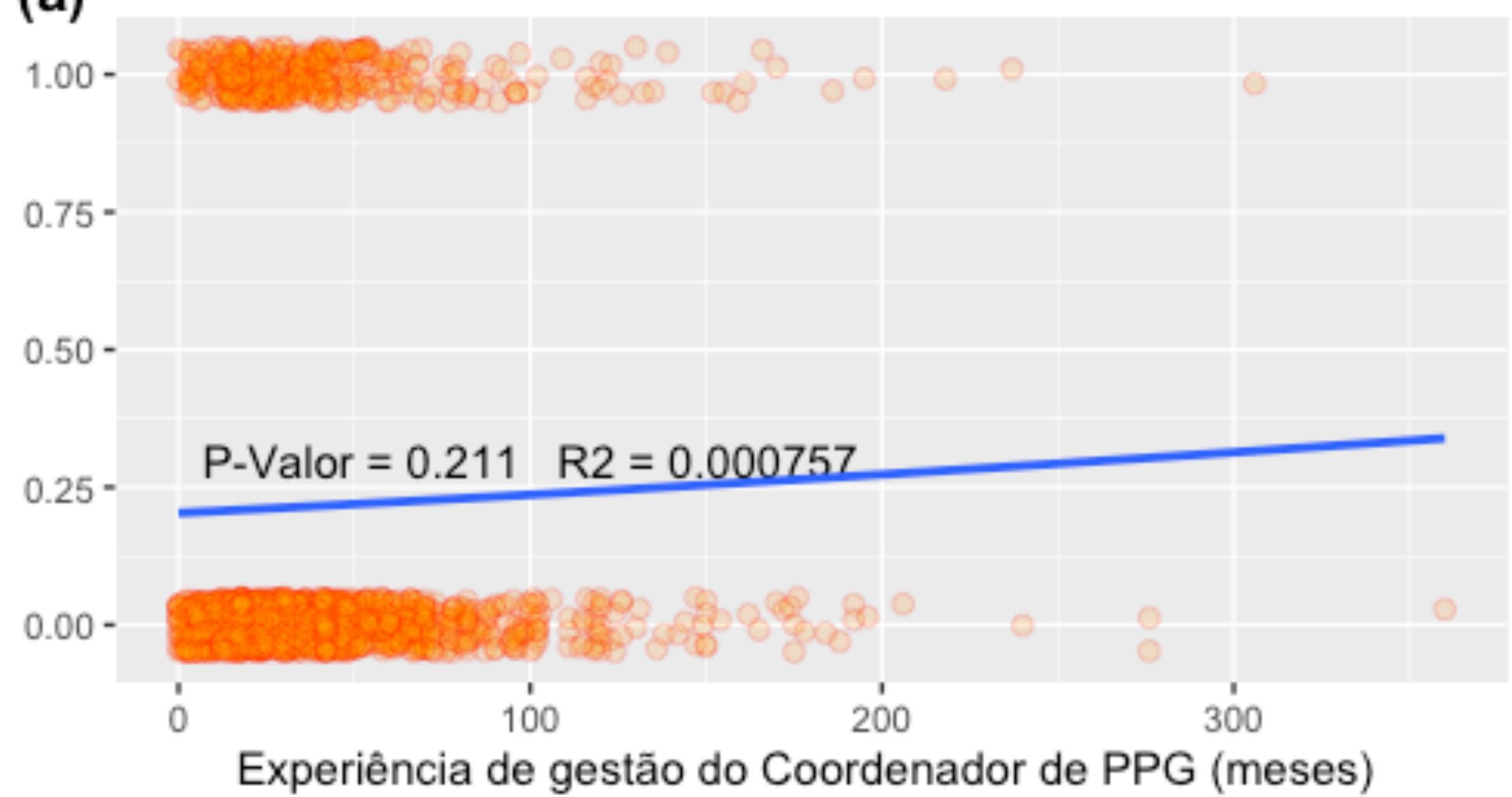
$$\log\left(\frac{y_i}{1 - y_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon_i$$

- Regressão logística
- Seleção stepwise
- Seleção best subset

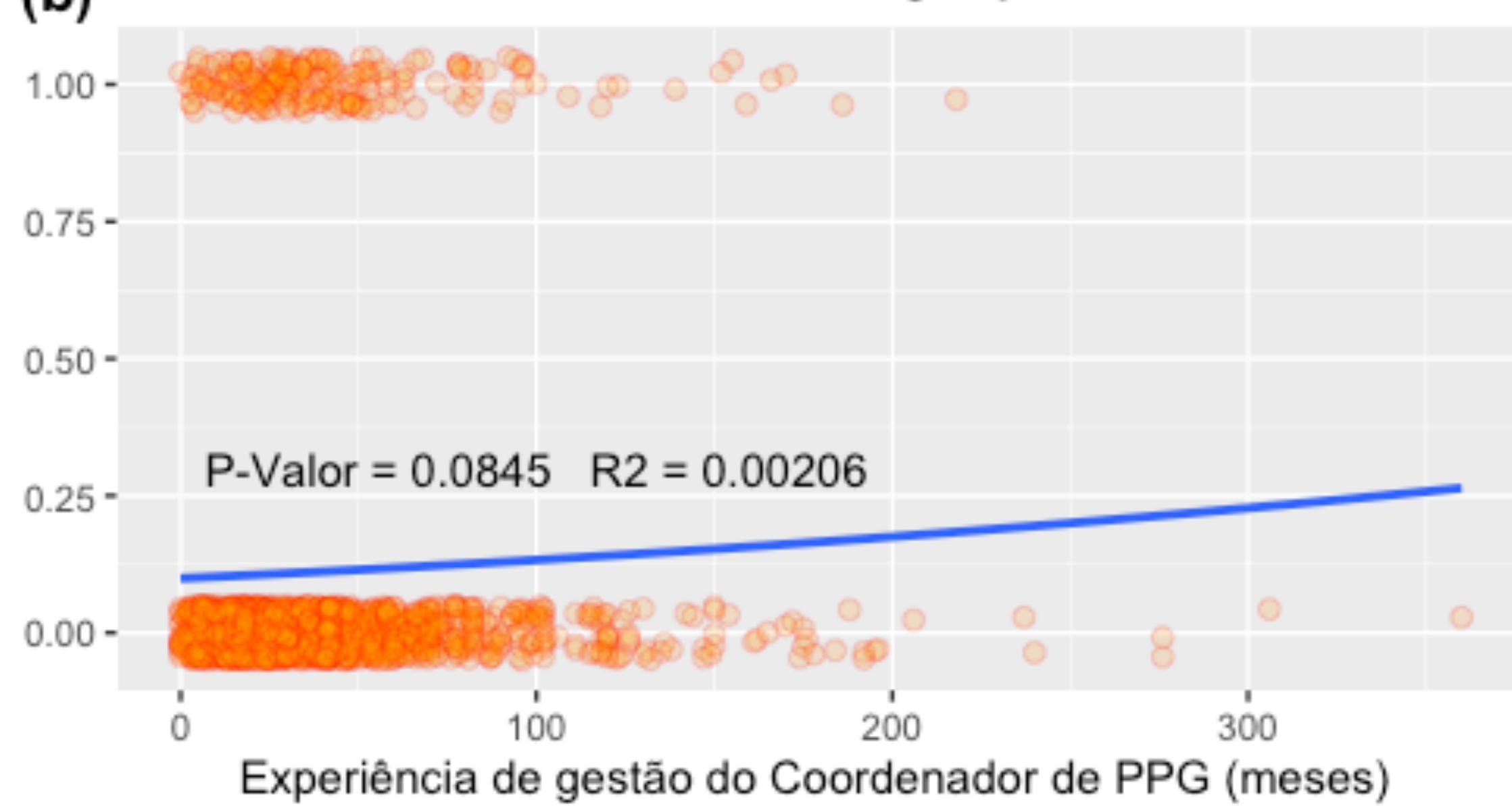




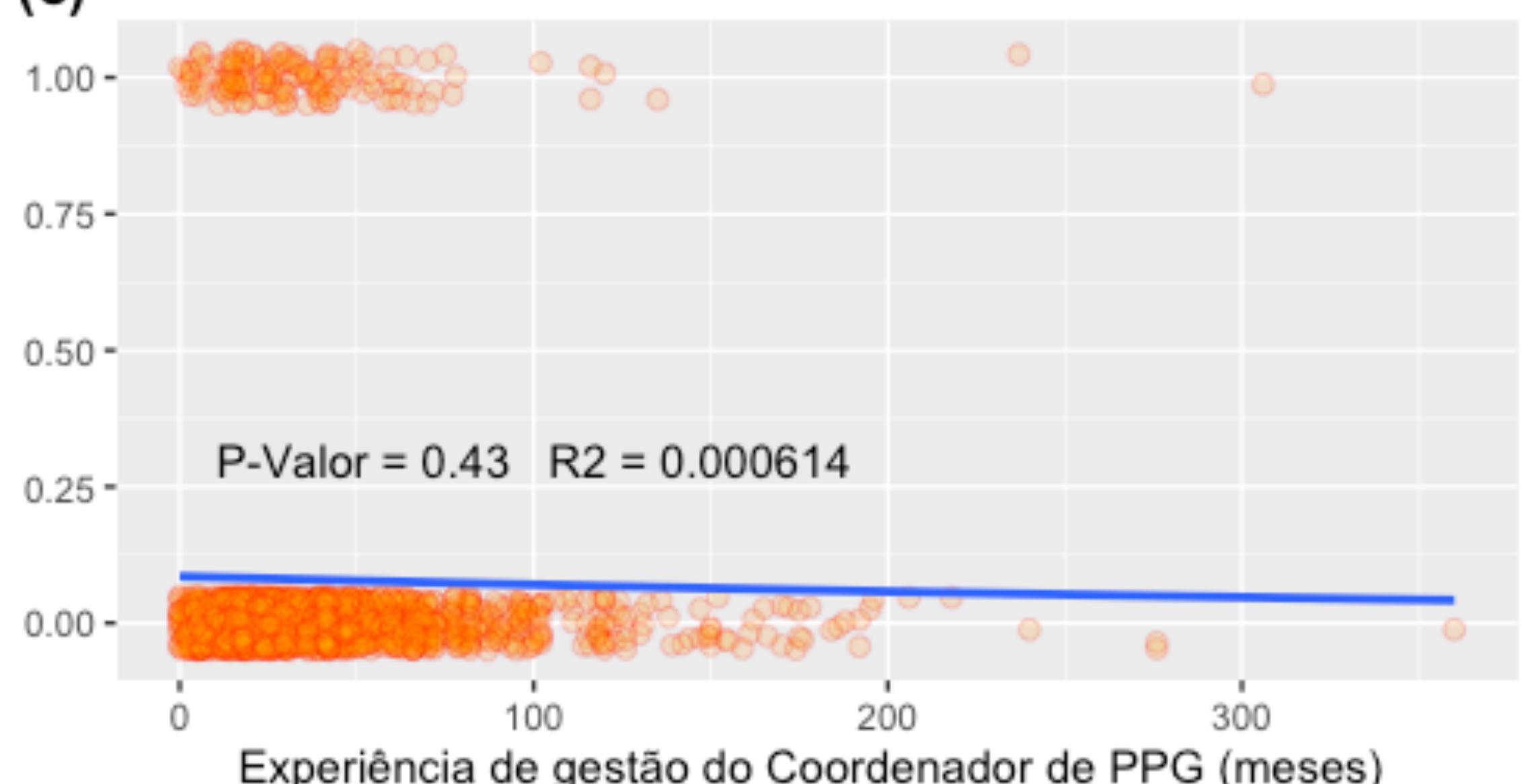
(a) Risco Identificado



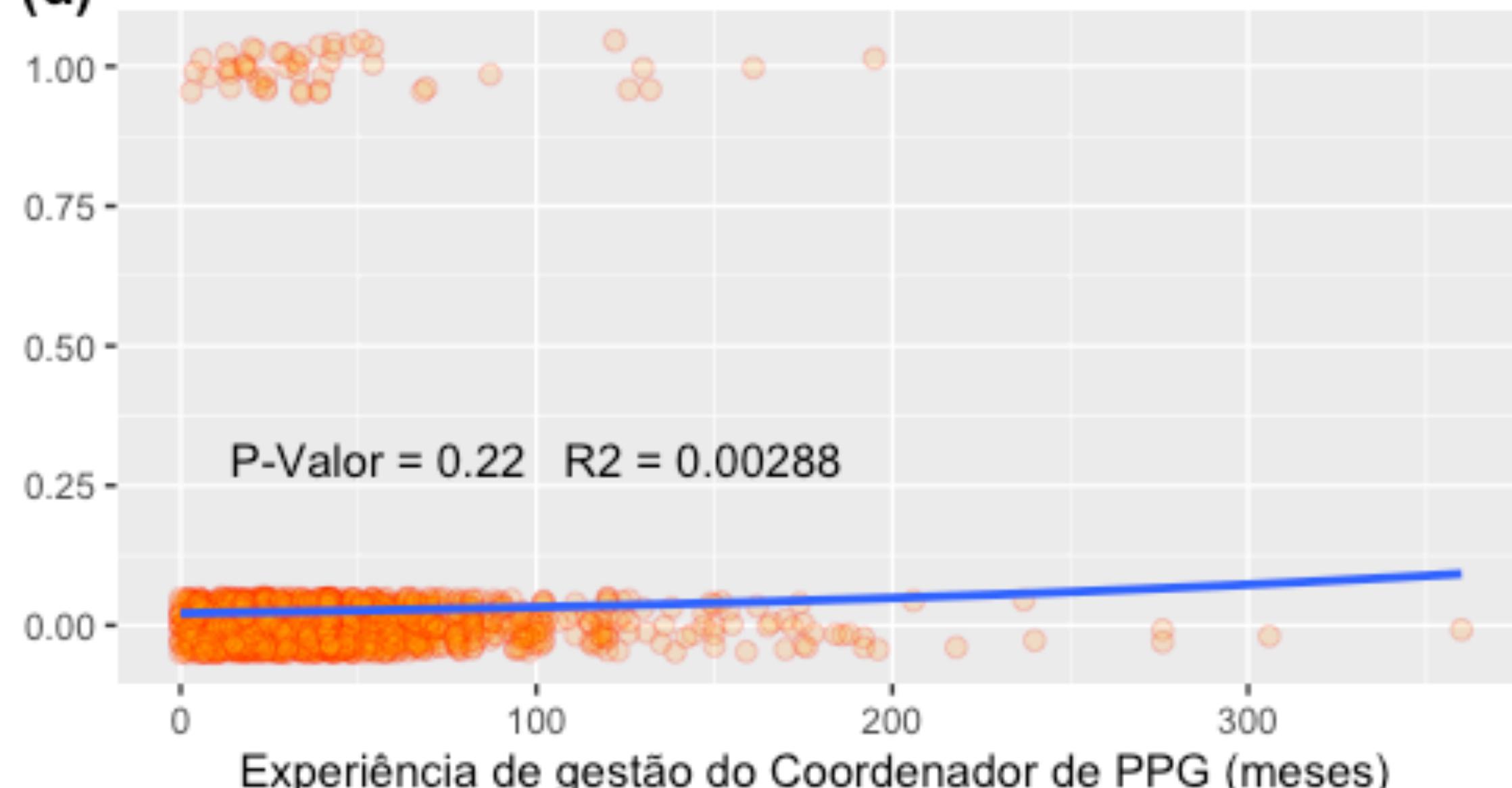
(b) Risco de Estagnação



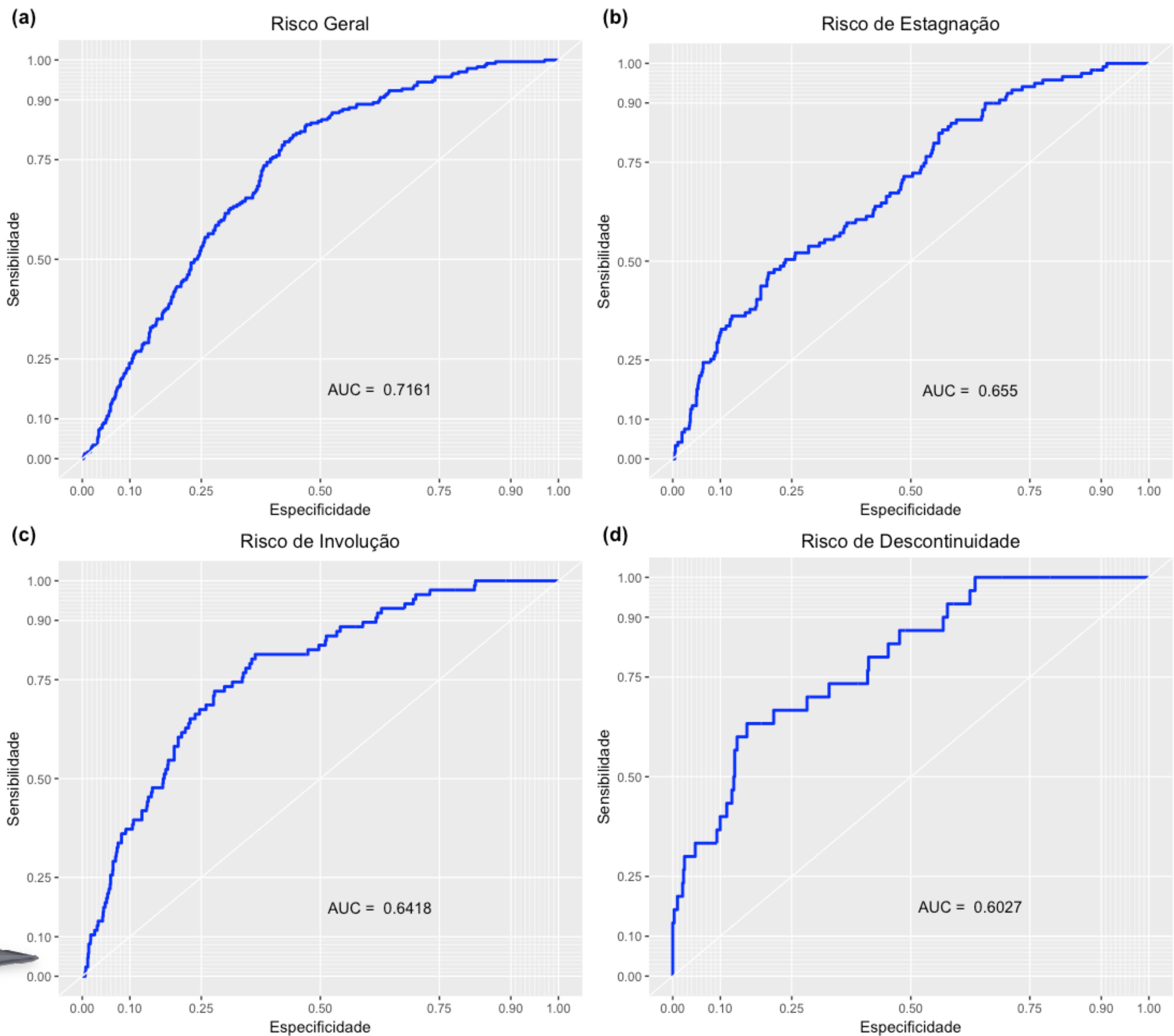
(c) Risco de Involução



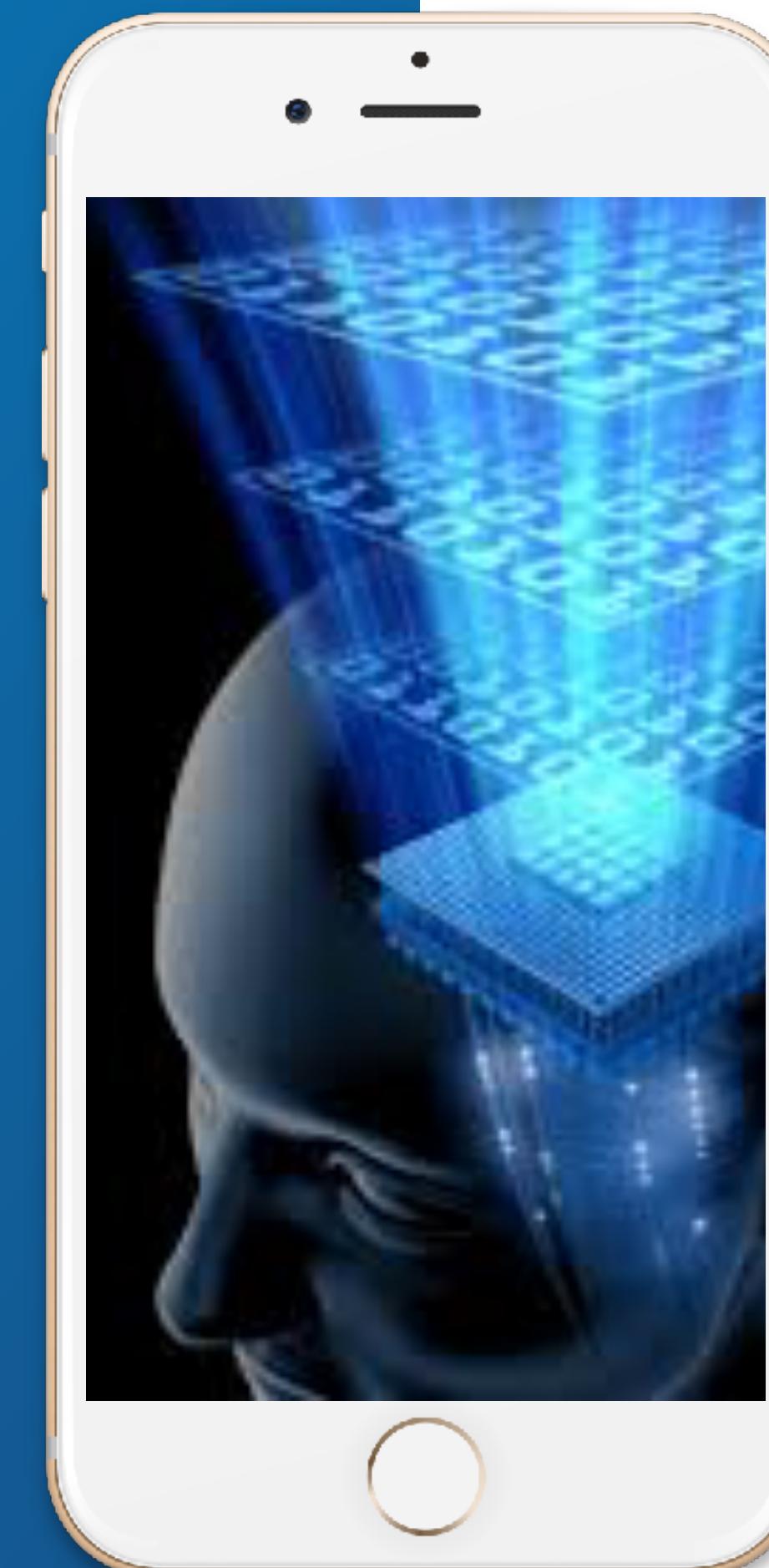
(d) Risco de Descontinuidade



Area Under the curve



Matrizes de confusão dos modelos de regressão logística



(a)

Risco Geral		Previsão ($c = 0,2$)		Previsão ($c = 0,4$)		Previsão ($c = 0,6$)	
		Risco	Sem Risco	Risco	Sem Risco	Risco	Sem Risco
Real	Risco	164	66	57	173	7	223
	Sem Risco	317	497	57	757	6	808
Acurácia		63,31%		77,97%		78,07%	

(b)

Estagnação		Previsão ($c = 0,2$)		Previsão ($c = 0,4$)		Previsão ($c = 0,6$)	
		Risco	Sem Risco	Risco	Sem Risco	Risco	Sem Risco
Real	Risco	30	82	2	110	0	112
	Sem Risco	68	864	5	927	0	932
Acurácia		85,63%		88,98%		89,27%	

(c)

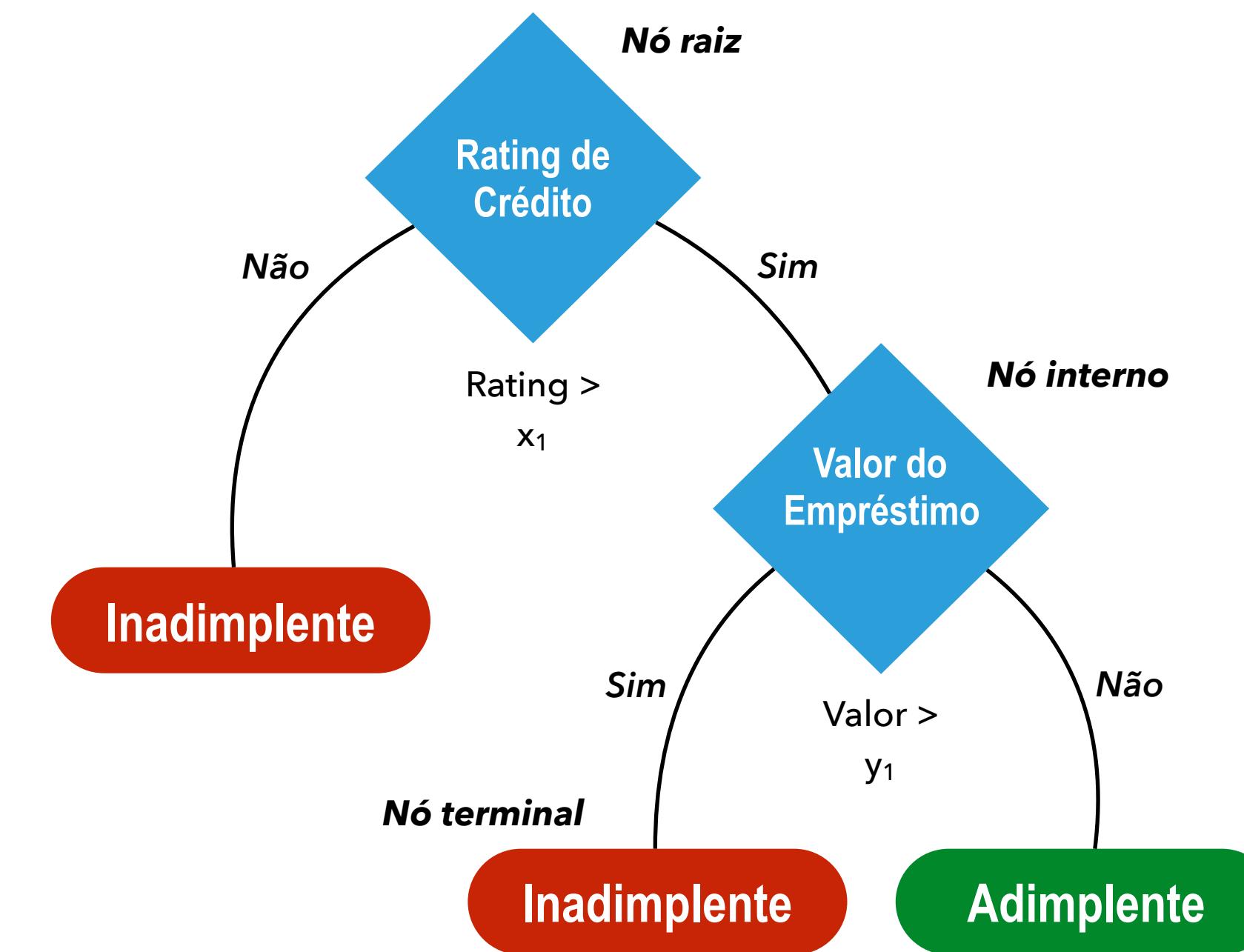
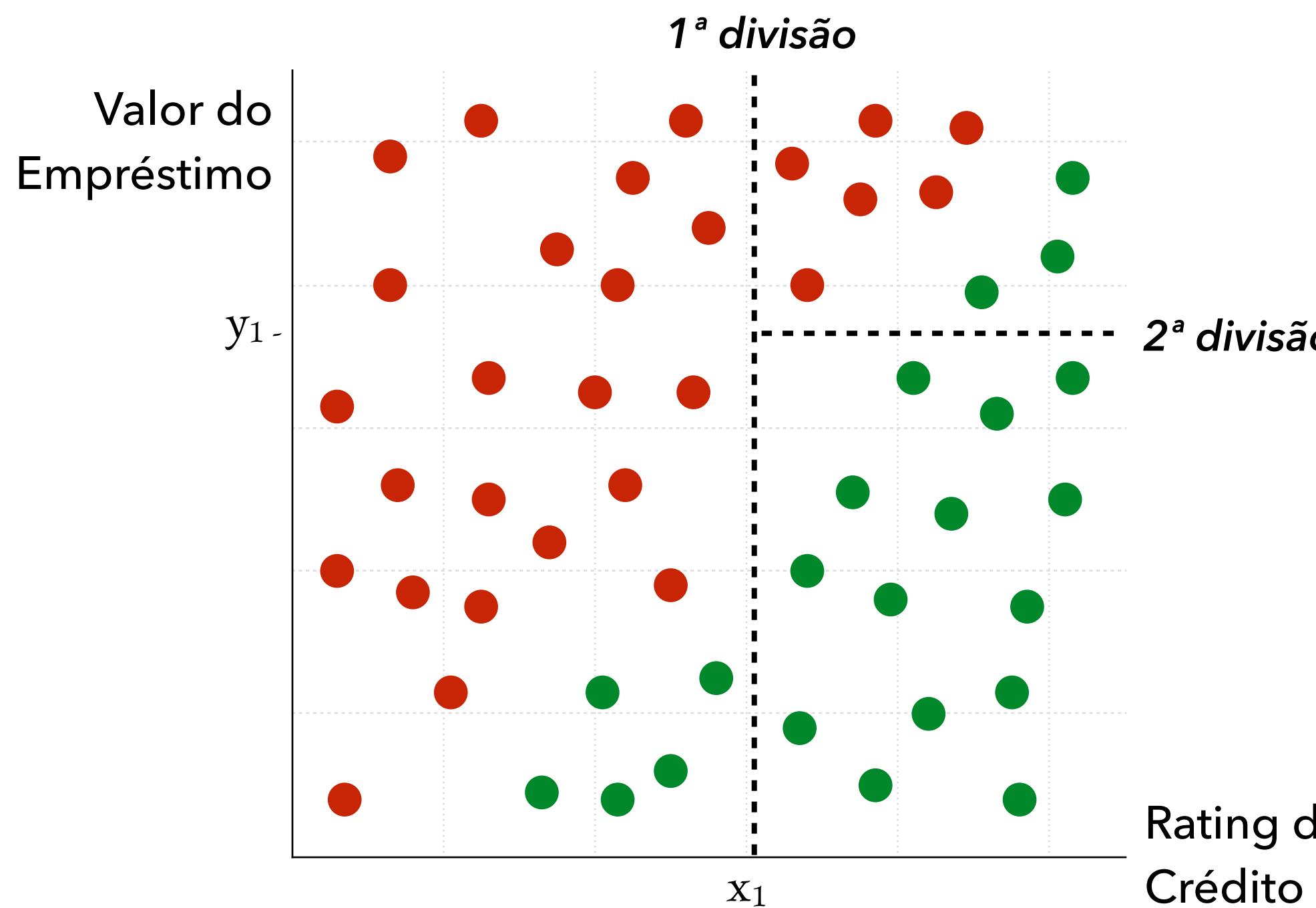
Involução		Previsão ($c = 0,2$)		Previsão ($c = 0,4$)		Previsão ($c = 0,6$)	
		Risco	Sem Risco	Risco	Sem Risco	Risco	Sem Risco
Real	Risco	21	58	3	76	0	79
	Sem Risco	58	867	11	954	0	965
Acurácia		85,06%		91,67%		92,43%	

(d)

Descontinuidade		Previsão ($c = 0,2$)		Previsão ($c = 0,4$)		Previsão ($c = 0,6$)	
		Risco	Sem Risco	Risco	Sem Risco	Risco	Sem Risco
Real	Risco	8	32	5	35	5	35
	Sem Risco	7	997	1	1003	1	1003
Acurácia		96,26%		96,55%		96,55%	

Árvores de Regressão e Classificação

Terceira técnica de Machine Learning aplicada ao risco



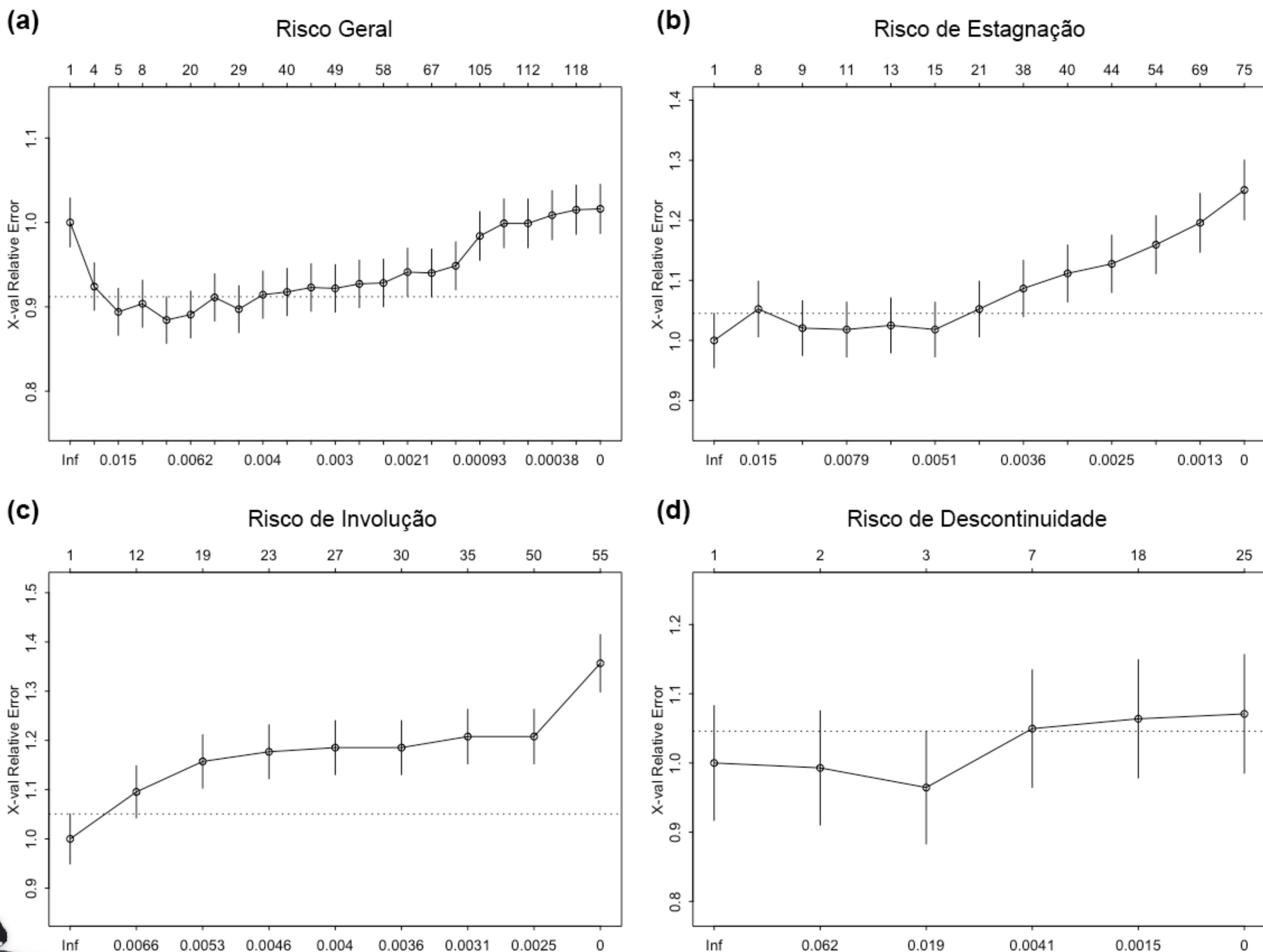
Árvore de Classificação do Risco

122 splits observados a partir de 37 indicadores utilizados



Análise por validação cruzada

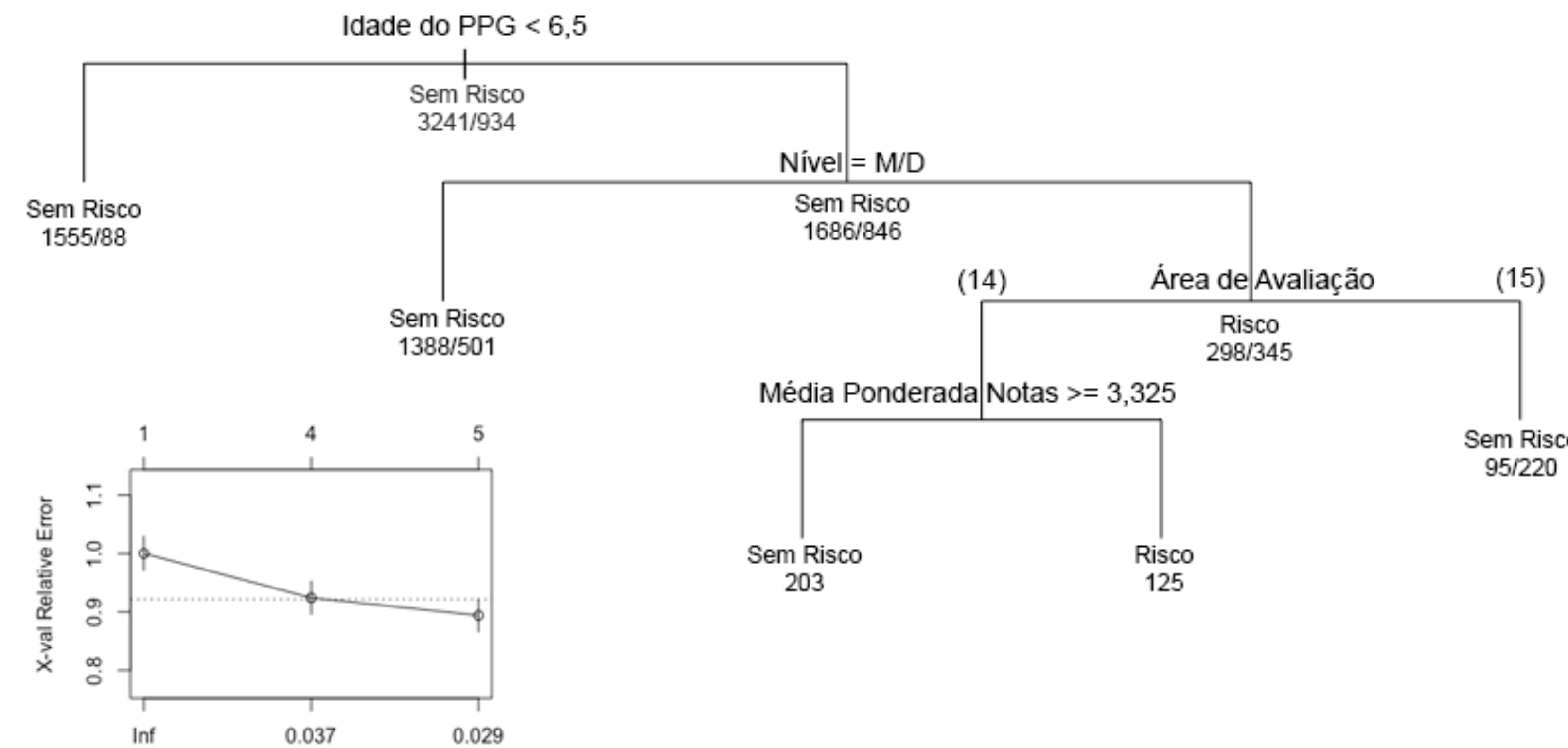
Evitando overfitting
em Árvores de
Classificação



Árvore de Classificação do Risco

Aplicado pruning com base na avaliação de erro relativo: apenas cinco splits

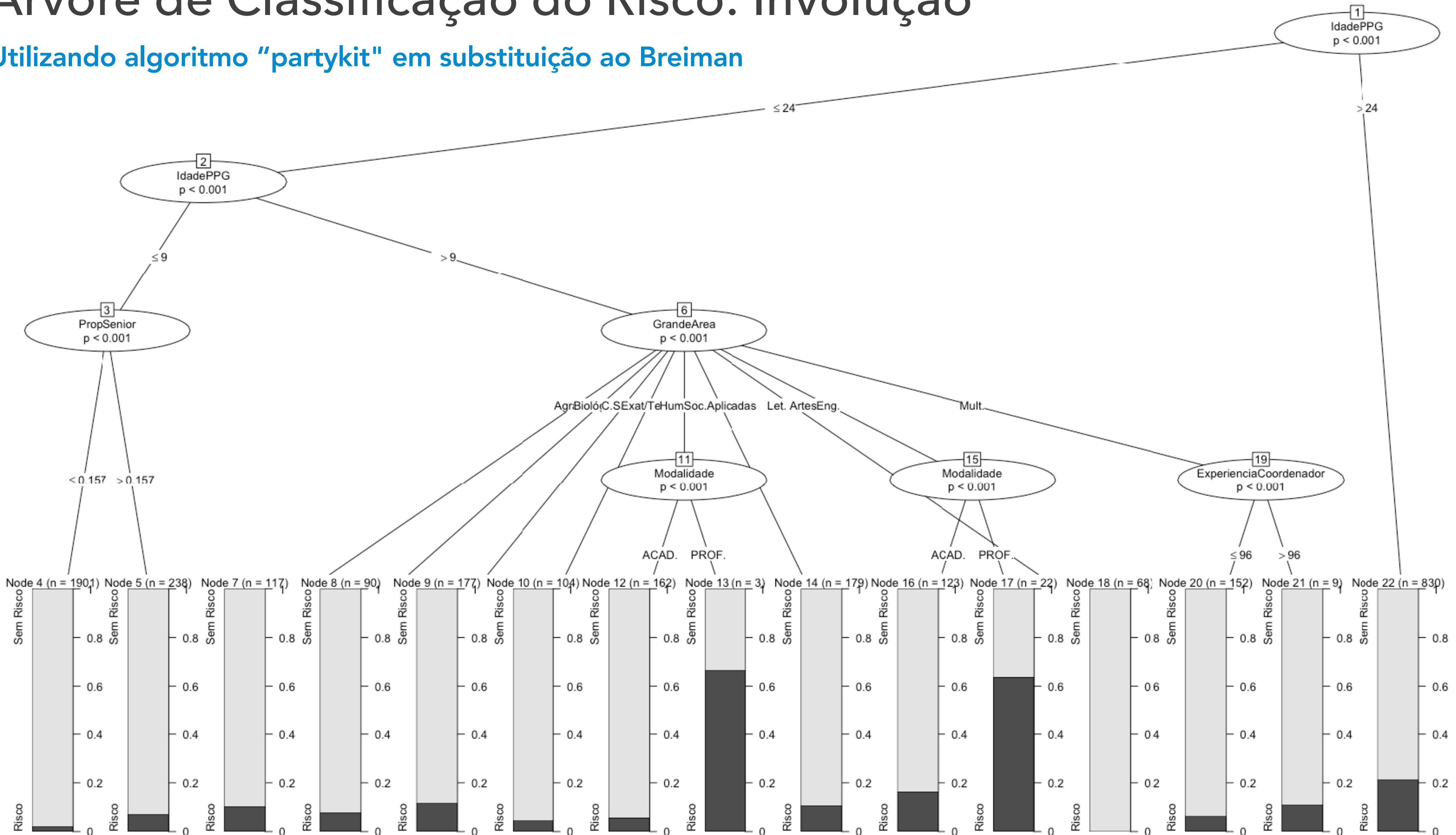
(14)

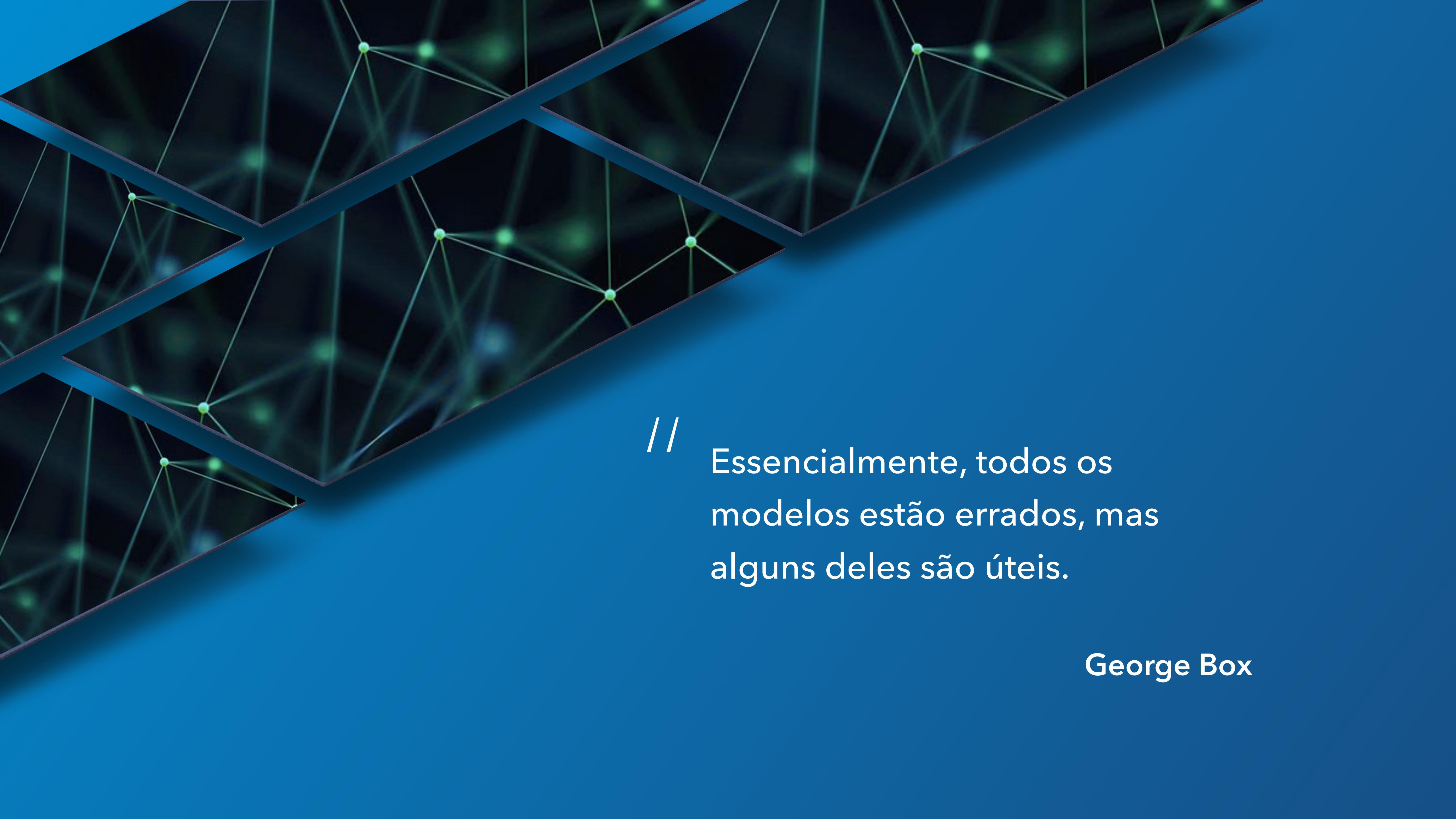


Administração,
Arquitetura,
Biotecnologia,
Ciência da Computação,
Ciências Agrárias,
Ciências Ambientais,
Ciências Biológicas II,
Comunicação e Inf.,
Educação, Enfermagem,
Ensino, Filosofia,
Interdisciplinar,
Linguística e Literatura,
Materiais, Medicina I,
Odontologia, Psicologia,
Saúde Coletiva e
Sociologia.

Árvore de Classificação do Risco: Involução

Utilizando algoritmo "partykit" em substituição ao Breiman

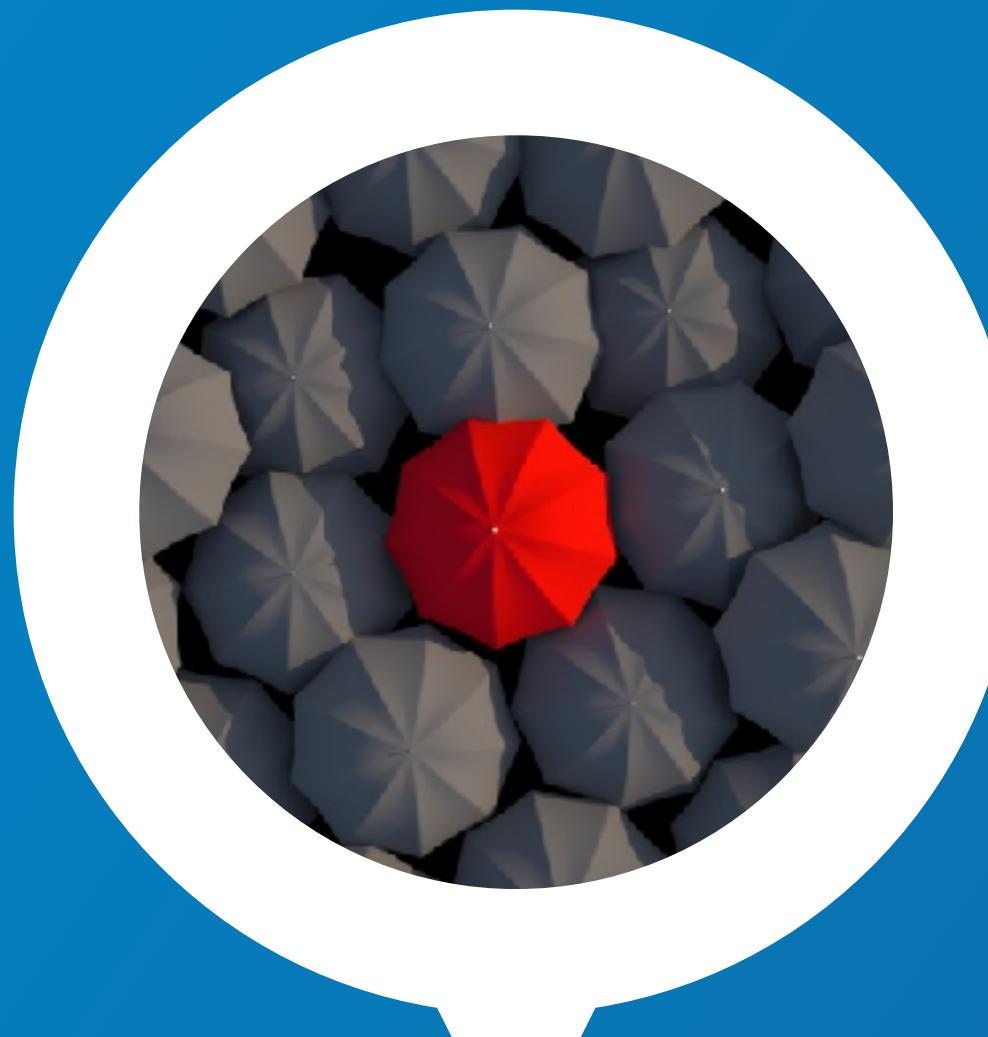


The background features a complex, abstract geometric pattern. It consists of several translucent blue planes that intersect at various angles, creating a sense of depth and perspective. Interspersed among these planes are numerous small, glowing green dots, which are connected by thin green lines, forming a network or mesh-like structure.

“Essencialmente, todos os
modelos estão errados, mas
alguns deles são úteis.”

George Box

Dificuldades na análise Quantitativa



Hipótese 1

Anedotismo



Hipótese 2

Complexidade



Hipótese 3

Irrelevância



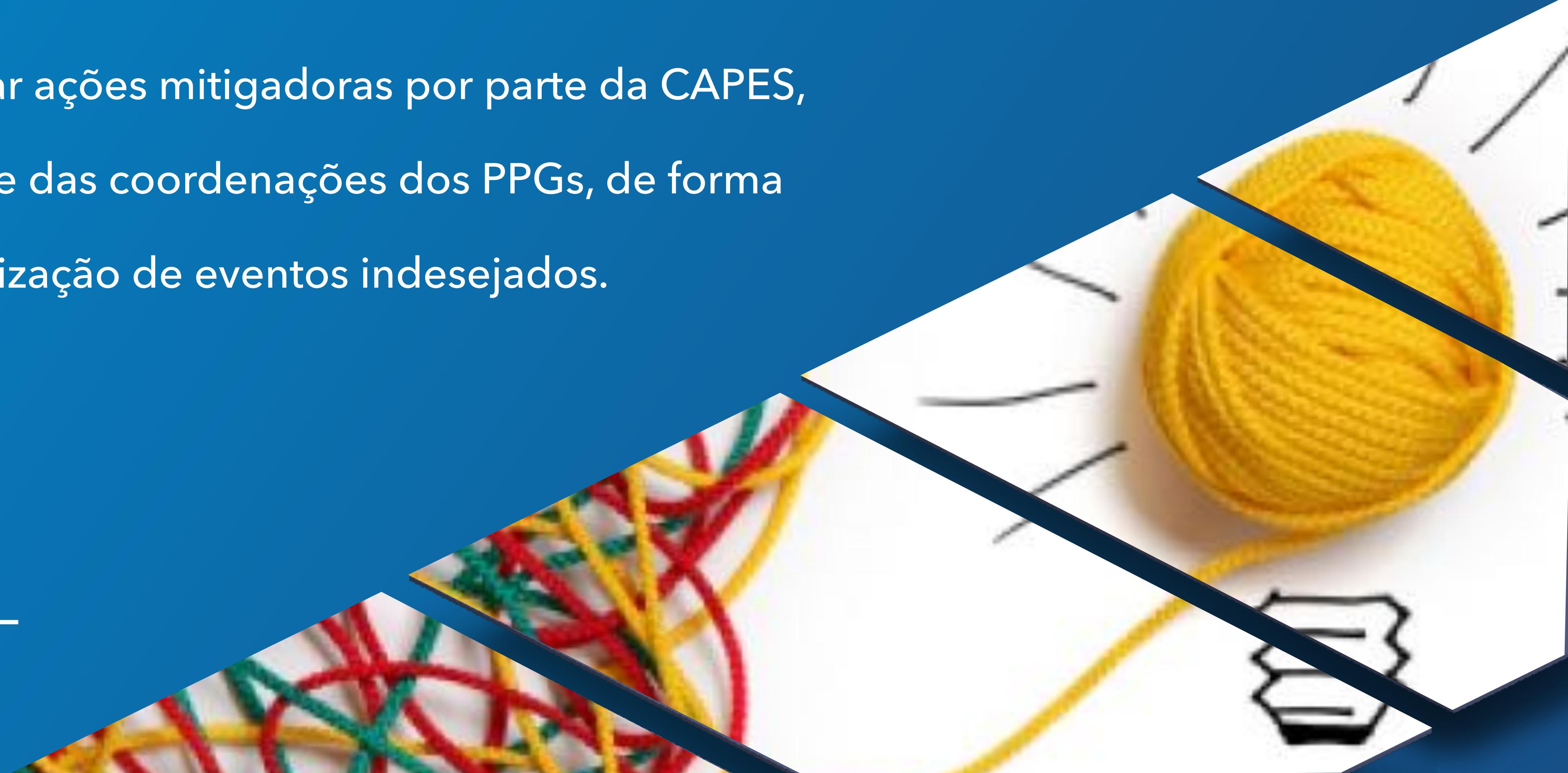
A Necessidade de uma Abordagem Qualitativa para a Gestão de Riscos



Hipóteses

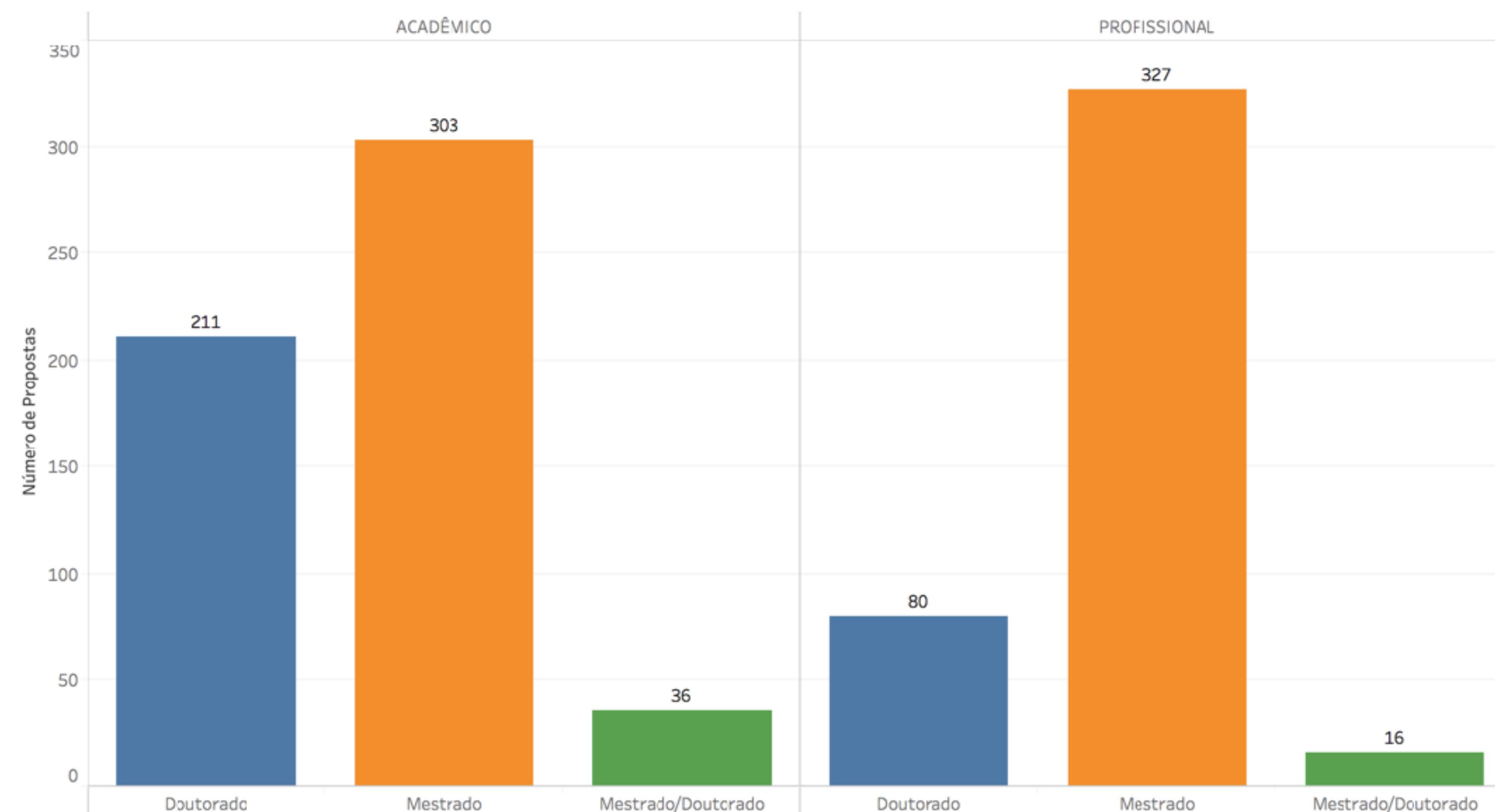
É possível orientar ações mitigadoras por parte da CAPES,
das pró-reitorias e das coordenações dos PPGs, de forma
a evitar a concretização de eventos indesejados.

#04



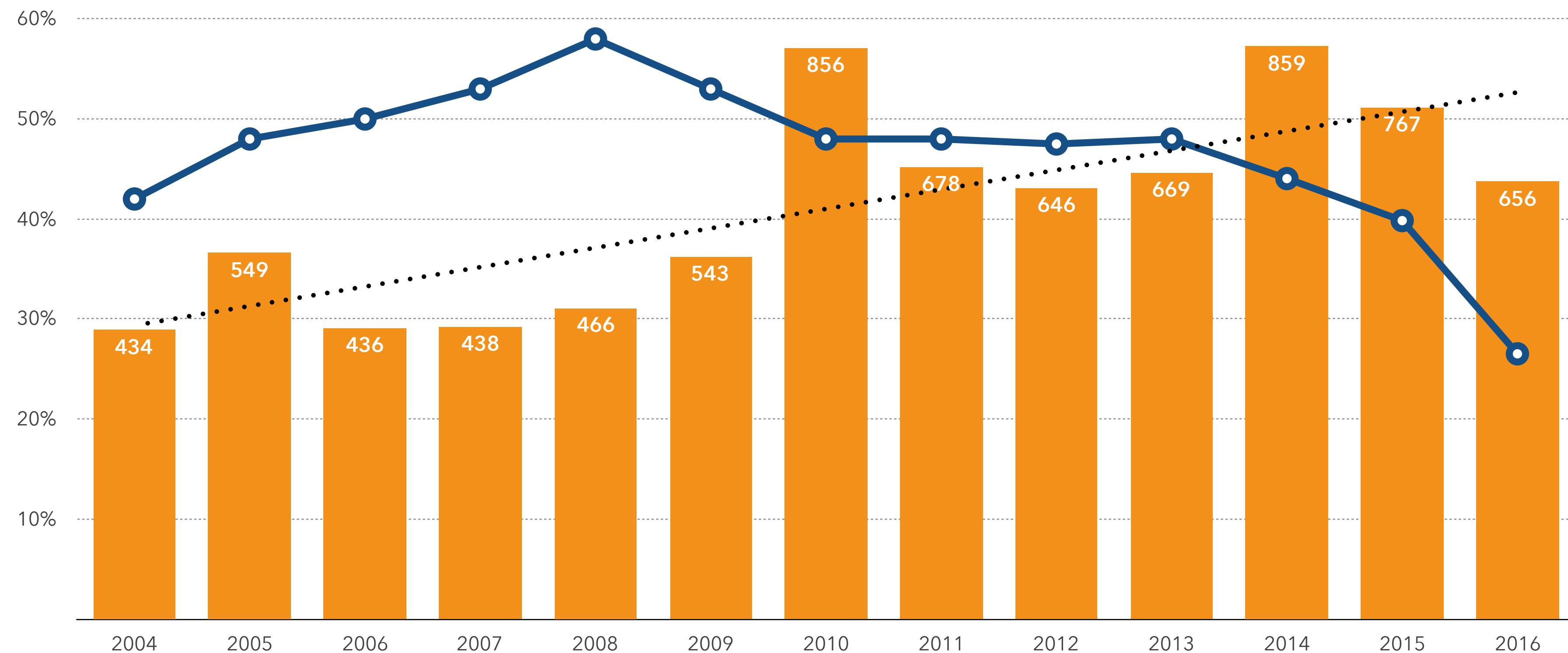
Propostas de Cursos Novos em 2018

Análise programada para o segundo semestre, incluindo novas submissões em abril



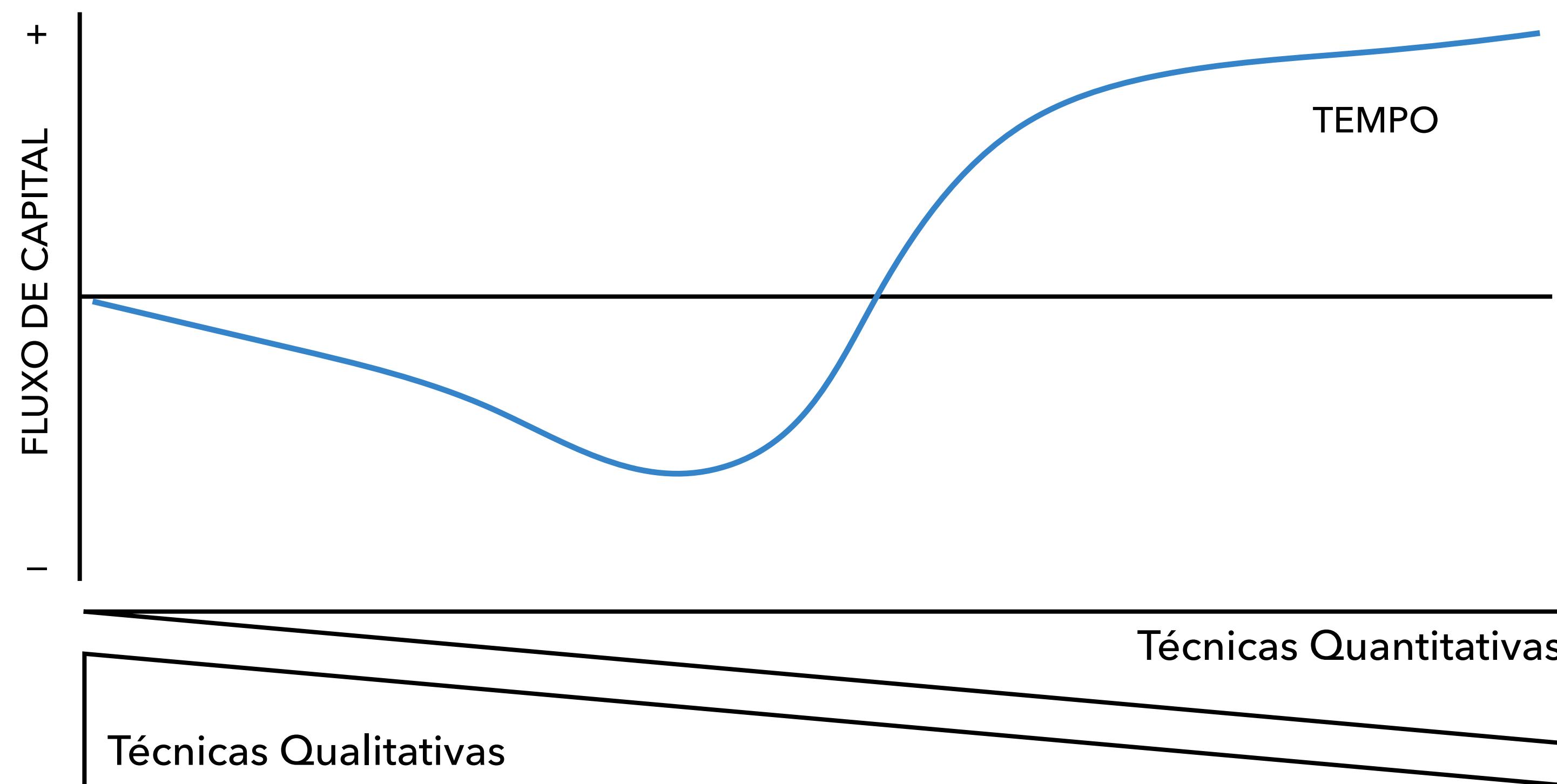
Evolução no número de propostas apresentadas

Número de propostas em relação à taxa de aprovação



Qualitativo e quantitativo ao longo do tempo

Projeto típico de fluxo de capital acumulativo e tipos de gestão de risco adequadas







Risco em Propostas de Cursos Novos



Identificação da Proposta

Selecione as informações abaixo para identificar a proposta em análise.

Área de Avaliação *

ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO ▾

Proposta (Código / Nome) *

88/2017 - Administração Pública



Identificação do Responsável

Preencha os campos abaixo para identificar o responsável pelo mapeamento de riscos nesta proposta.

Nome *

André Brasil

Função *

- Coordenador de Área
- Coordenador Adjunto
- Outro: Servidor da CAPES - DAV

PRÓXIMA

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em CAPES. Denunciar abuso - Termos de Uso



Risco em Propostas de Cursos Novos

Risco #01

Utilize esta tela para cadastrar um único risco associado à proposta em análise. Para incluir um novo risco, basta selecionar a opção adequada no final desta página.

Identificação do risco *

Inclua aqui um nome representativo para facilitar o posterior entendimento do risco abordado. Ex: Corpo docente com predominância de pesquisadores próximos à aposentadoria.

Número elevado de docentes sênior na proposta

Dimensão / Categoria *

Considerando as dimensões e categorias de risco propostas por Jucá et al. (2016), classifique o risco em análise de acordo com a opção mais adequada.

Operacional > Corpo docente

Matriz de Risco

Escolha a melhor posição para o risco em análise, considerando o cruzamento entre sua gravidade e probabilidade de ocorrência.



Matriz de Risco

Escolha a melhor posição para o risco em análise, considerando o cruzamento entre sua gravidade e probabilidade de ocorrência.

	Raro	Improvável	Possível	Frequente	Provável
Catastróficos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Graves	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moderados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leves	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Superficiais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Consequência Possível

Qual seria a principal consequência para o programa caso o risco indicado se manifeste? Ex:
Possibilidade de esvaziamento do corpo docente se o número de aposentadorias não for
compensado por uma política adequada de renovação.

Redução acentuada ou descaracterização do corpo docente

Respostas recomendadas

Considerando as respostas possíveis abaixo, quais seriam a recomendações da comissão em
relação ao risco em análise?



Respostas recomendadas

Considerando as respostas possíveis abaixo, quais seriam a recomendações da comissão em relação ao risco em análise?

- Evitar
- Reduzir ou Mitigar
- Transferir ou Compartilhar
- Aceitar

Proprietário do Risco

Quem seria o responsável pelo acompanhamento e controle do risco em análise, na IES? Ex: Coordenador do Programa, Pró-Reitor, Secretaria de Pós-Graduação, etc.

Pró-Reitoria e Coordenador do PPG

Observações

Utilize esse campo para incluir qualquer informação complementar desejada, inclusive recomendações para a gestão de riscos no PPG.

É importante que o programa tenha uma política de renovação gradual dos seus quadros, para evitar ruptura nas atividades de pesquisa, ou descaracterização do PPG.

Deseja cadastrar mais um risco?



Quem seria o responsável pelo acompanhamento e controle do risco em análise, na IES? Ex:
Coordenador do Programa, Pró-Reitor, Secretaria de Pós-Graduação, etc.

Pró-Reitoria e Coordenador do PPG

Observações

Utilize esse campo para incluir qualquer informação complementar desejada, inclusive recomendações para a gestão de riscos no PPG.

É importante que o programa tenha uma política de renovação gradual dos seus quadros, para evitar ruptura nas atividades de pesquisa, ou descaracterização do PPG.

Deseja cadastrar mais um risco para esta mesma proposta? *

Sim

Não

[VOLTAR](#)

[PRÓXIMA](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em CAPES. Denunciar abuso - Termos de Serviço - Termos de Uso - Fale conosco

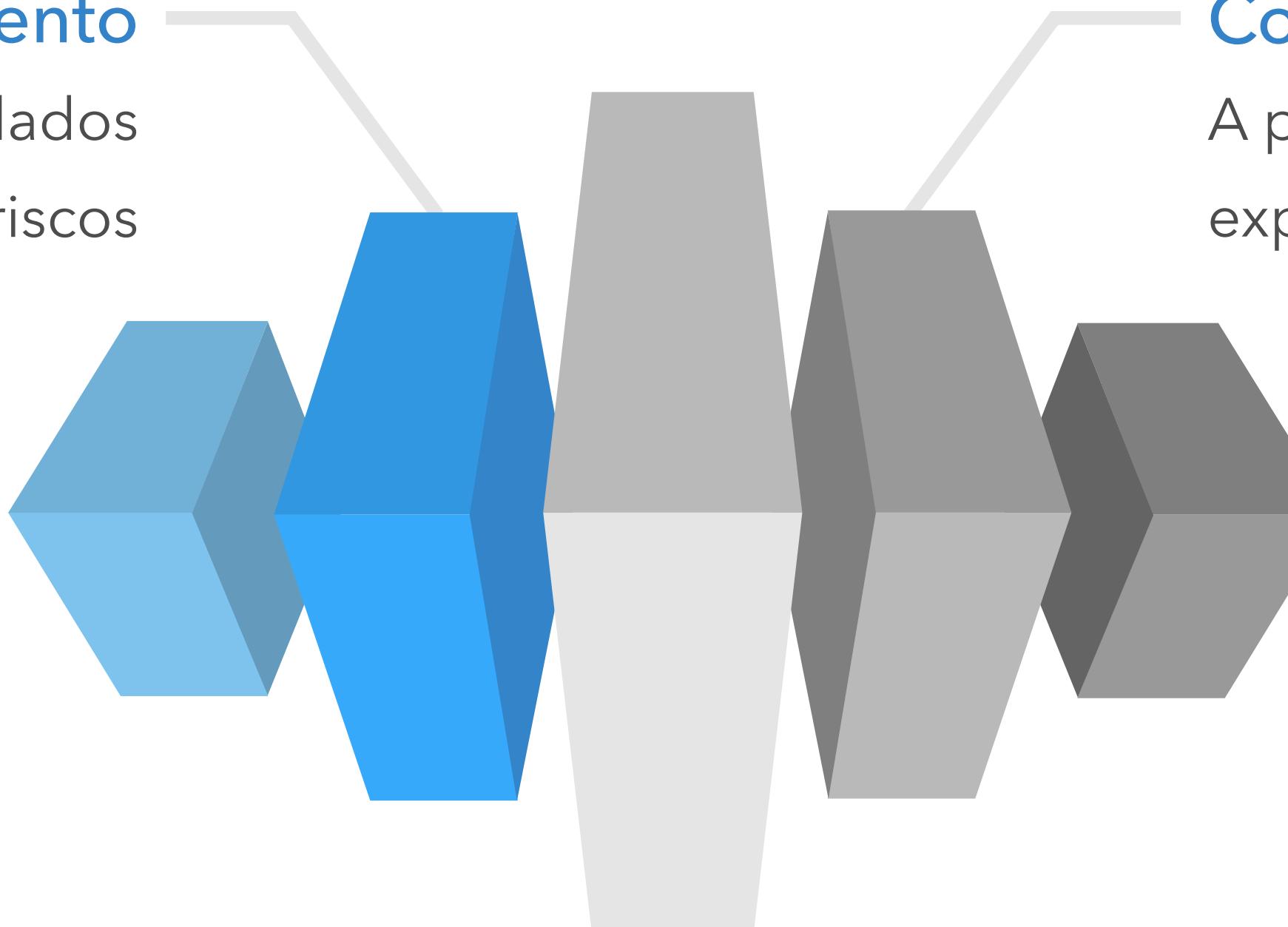
Sistématica futura de gestão de riscos

Sistema de acompanhamento

Implantação de sistema de dados para acompanhamento de riscos

Identificar Risco

A partir da sua análise pelas comissões de avaliação de propostas de cursos novos



Construir Indicadores

A partir da identificação e experiência de acompanhamento

Acompanhamento

CAPES deverá acompanhar os riscos identificados, atuando junto aos programas de pós-graduação

Sistématica de Risco

Implantar sistemática para mitigação de riscos na avaliação de PPGs

Comentários?

“ O maior risco é não correr riscos.

Em um mundo que muda rapidamente, a única estratégia que garante o fracasso é a de não correr riscos.

Mark Zuckerberg

