Detalhamento da metodologia de cálculo da fragilidade dos controles

Aspectos Gerais

1. Os controles de prevenção e detecção de fraude e corrupção avaliados neste trabalho tiveram como origem as práticas descritas no RCFC/TCU. Como forma de coleta dos dados, foi utilizado o IGG 2018. Partiu-se das práticas de prevenção e detecção do RCFC/TCU, e depois foi realizada a correspondência com as questões já existentes no IGG 2017. Nos casos em que não havia correspondência, foram incluídas novas questões no IGG 2018. Assim, foi definido um subconjunto de 22 questões do IGG 2018 como instrumento de coleta de dados sobre o desenho e implementação dos controles, segmentado nos seguintes tópicos:

a) Designação de Dirigentes.
b) Gestão de Riscos e Controles Internos;
c) Gestão da Ética e Programa de Integridade;
d) Auditoria Interna;
e) Transparência e *Accountability*;

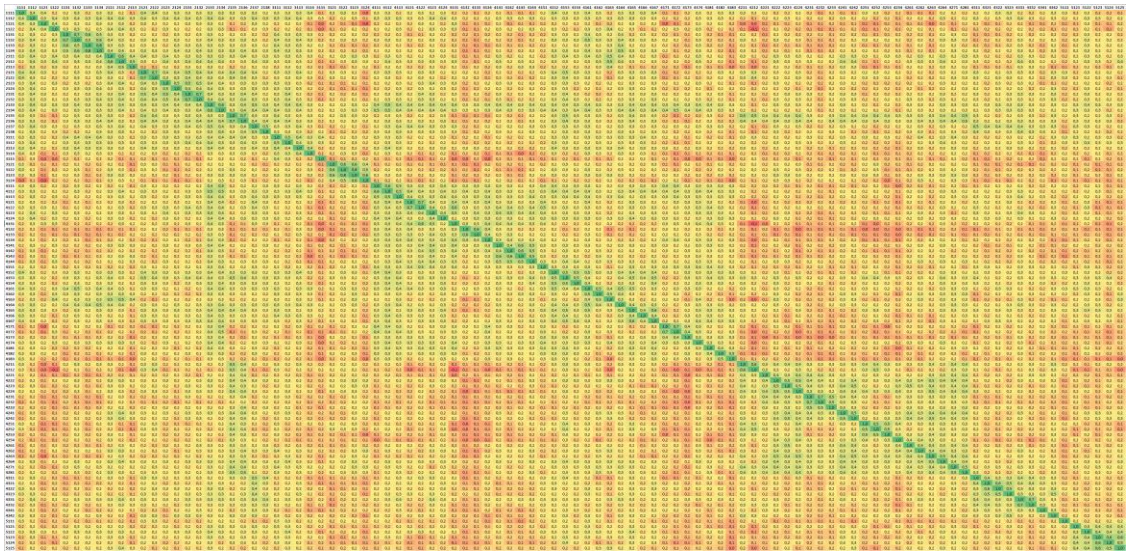
2. Vale informar que a princípio havia sido designada a questão do IGG referente à estrutura interna de governança (1111), que trata da existência de instâncias de governança, para compor um tema junto com a Auditoria Interna. Entretanto, estudos estatísticos nos dados revelaram que não havia correlação significativa entre esses dados, fato que levou à exclusão dessa questão na nossa análise. Para o tema Auditoria Interna, foram consideradas apenas questões referentes à sua atuação frente ao risco de casos de fraude e corrupção.

3. Destaca-se que, com relação aos controles na designação de dirigentes, foram considerados riscos de investidura indevida em três situações mapeadas em levantamento anterior, produzido pela Secretaria de Fiscalização de Pessoal (Sefip) do TCU (TC 011.954/2015-9), a saber: nepotismo, conflito de interesses e impedimentos legais. Para o presente trabalho não foi analisado o risco relacionado à competência técnica dos indicados, uma vez que a Sefip realizará trabalho específico sobre o tema, e também por esta questão, em tese, não estar relacionada diretamente com riscos de fraude e corrupção (apenas de maneira indireta). Para efeito deste trabalho, foram também incorporadas questões no IGG 2018 sobre controles preventivos e detectivos relacionados aos três riscos mencionados.

Metodologia de cálculo dos índices do IGG

4. O questionário integrado de governança e gestão públicas dispõe de 30 práticas avaliadas por meio de 100 itens de verificação. Esse documento foi respondido de forma válida por 498 organizações. A matriz de correlações desses 100 itens de verificação é apresentada na Tabela 1. Os tons esverdeados indicam alta correlação, os amarelados indicam média correlação e os avermelhados indicam baixa correlação. Os índices estatísticos que avaliam a qualidade da amostra colhida são excelentes:

Tabela 1 - Matriz de correlações entre os itens de verificação do iGG



a) **Coeficiente Alfa de Cronbach: 0,968**, com 95% de certeza, indicando excelente confiabilidade interna do questionário, tendo em vista a variância das respostas da amostra, sendo 0,70 o mínimo requerido, admitindo-se até 0,6 no caso de pesquisas exploratórias (HAIR ET. AL., 2009, p. 96);

b) **Teste de esfericidade da amostra de Bartlett: 0**, indicando que a amostra é adequada, pois avalia a significância geral de todas as correlações em uma matriz de correlação, sendo requeridos valores de p menores que 0,05 (HAIR ET. AL., 2009, p. 102,110);

c) **Medida da adequação da amostra: 0,931**, também denominada Kaiser-Meyer-Olkin (KMO-MSA), indicando que a amostra é adequada, pois calcula a adequação para cada variável individual e também para toda a matriz de correlação, objetivando avaliar quão adequada é a extração de componentes principais à situação estudada, sendo considerados medianos os valores entre 0,70 e 0,80 e admiráveis os valores acima de 0,80 (HAIR ET. AL., 2009, p. 110);

d) **Quantidade de respostas: 498 respostas válidas**, pois é requerido que o número de respostas seja superior a 100 e pelo menos 5 vezes maior que o número de perguntas.

5. Todos estes valores são considerados muito bons, indicando que o questionário foi bem construído e que os dados são convergentes e consistentes (MAROCO; GARCIA-MARQUES, 2006, p. 69).

6. A origem das perguntas detalhadas (ou itens de verificação) são as práticas (ou boas práticas) de governança citadas na literatura. Essas práticas (descritas com elevado nível de abstração) foram desdobradas em itens de verificação mais objetivos, avaliáveis e auditáveis, e foram ajustadas e contextualizadas à Administração Pública brasileira pela experiência da equipe de auditores e pela contribuição de gestores públicos, por meio de grupos focais, realizados com auxílio de equipe da UnB, liderada pelo professor Paulo Calmon.

7. Com o objetivo de aumentar a confiabilidade das respostas dadas em cada item de verificação, acrescentaram-se subitens de verificação referentes a ações ou documentos altamente verificáveis e auditáveis e exigiu-se o preenchimento de texto livre indicando quais seriam as evidências auditáveis do cumprimento de um item de verificação. No caso de a resposta indicar que o item de verificação não se aplicava à organização, o respondente também deveria informar se essa não aplicabilidade seria derivada de impedimento legal, de custo-benefício desinteressante ou de outras razões, as quais deveriam ser explicitadas em texto livre, sendo que tais explicações foram avaliadas

individualmente pelos membros da equipe e estavam passíveis de rejeição, decisão que acarretaria redução da nota da organização naquele item de verificação.

8. A validade dos dados informados em questionários de autoavaliação é uma preocupação importante. Tal validade só pode ser diretamente aferida por meio de auditorias de campo, especialmente desenhadas para esse fim, o que seria bastante oneroso e consequentemente de eficiência duvidosa.

9. Por este motivo, a equipe optou por adicionar dois procedimentos com vistas a aumentar a riqueza de informação e reduzir a probabilidade de superestimação de autoavaliação.

10. Procedimento 1. Na ocorrência de respostas do tipo "adota parcialmente", "adota em grande parte ou totalmente" ou "adota", optou-se por exigir do respondente o preenchimento de campo adicional de texto livre com a indicação da evidência auditável que comprovasse o nível de adoção declarado.

11. Procedimento 2. Na ocorrência dos mesmos tipos de resposta, em várias questões, optou-se também por exigir o preenchimento de subquestões adicionais, do tipo "sim/não", chamadas de questões TipoX, que detalhavam a adoção da prática. Nesses casos, na fase de tratamento de dados, o não preenchimento das questões TipoX consideradas obrigatórias para caracterizar a adoção da prática implicou desconto de nota da questão inteira. No caso extremo de não marcação de qualquer das questões TipoX consideradas obrigatórias, o desconto de nota levou a questão a patamar de nota da resposta "Adota em menor parte", que é a alternativa de resposta mais elevada que não exige a marcação de questões TipoX.

12. Foi possível observar que esses dois procedimentos tornaram as respostas mais realistas e, possivelmente, aumentaram a precisão do questionário nas faixas mais altas de nota. A esse respeito, vale lembrar que, desde 2010, as equipes de levantamento de governança consideram que o questionário apresenta boa precisão nas faixas mais baixas de nota.

13. O modelo adotado para análise multivariada das respostas foi a **Análise de Componentes Principais** (ACP), e o método escolhido para extração de componentes foi o método dos mínimos resíduos, visto ser um método largamente aplicado e que aproveita ao máximo a variância existente na amostra (REVELLE, 2015, p.101, 104-105, 119; TABACHNICK; FIDELL, 2007, p.636-637), situação ideal quando se pretende extrair apenas um único componente. A ACP é um método estatístico multivariado que permite a redução dimensional de um conjunto de dados ao seu conteúdo mais significativo, expurgando a variância devida ao acaso (ruído) e a variância devida a outros fatores que não são o objetivo da mensuração. A ACP analisa a estrutura das correlações entre um número de variáveis e identifica os componentes mais significativos que compõem o valor dessas variáveis.

14. Considerando que os itens de verificação (Q1, Q2, ... Qn) de uma prática P1 buscam mensurar o grau de adoção dessa prática, a equação esperada é P1 = p1Q1+p2Q2+...+pnQn, onde P é a prática, Q é a questão (ou item de verificação) e p é o peso de cada questão na composição da prática. Para esse tipo de estimativa, o método ACP é o mais rigoroso e adequado, pois pode ser usado para identificar o valor aproximado do componente mais expressivo de um conjunto de questões. Por isso, um conjunto de questões deve ser concebido para mensurar apenas uma prática, sendo que a influência de outras práticas e do erro de mensuração tendem a ser expurgados pela ACP (redução dimensional a apenas uma dimensão), resultando em medida de maior precisão da prática que se deseja medir. Um conjunto de questões ou de medidas é chamado neste trabalho de **agregado**.

15. Os conceitos de agregado de medidas e de medida agregadora foram largamente aplicados neste trabalho. Uma vez que a ACP se presta muito bem a identificar a melhor estimativa de uma prática a partir dos itens de verificação que a análise buscou mensurar, expurgando outras influências e erros. Esta técnica pode ser usada em novos níveis de agregação, produzindo novos indicadores complexos, de nível de abstração cada vez mais elevado.

16. Considerando que a escolha de cada agregado de variáveis (itens de verificação de uma prática) foi dirigida pelo desejo de mensurar apenas um único componente (a medida da adoção de uma prática específica), o método é empregado aqui para gerar um único índice de adoção para cada agrupamento de questões, que lhe seja o mais representativo possível.

17. Nos casos em que o cálculo de ACP indica a existência de mais de uma dimensão significativa, são aplicados os seguintes procedimentos:

18. Eliminar a questão que mais se afasta ou destoa do comportamento das demais questões do agregado; ou

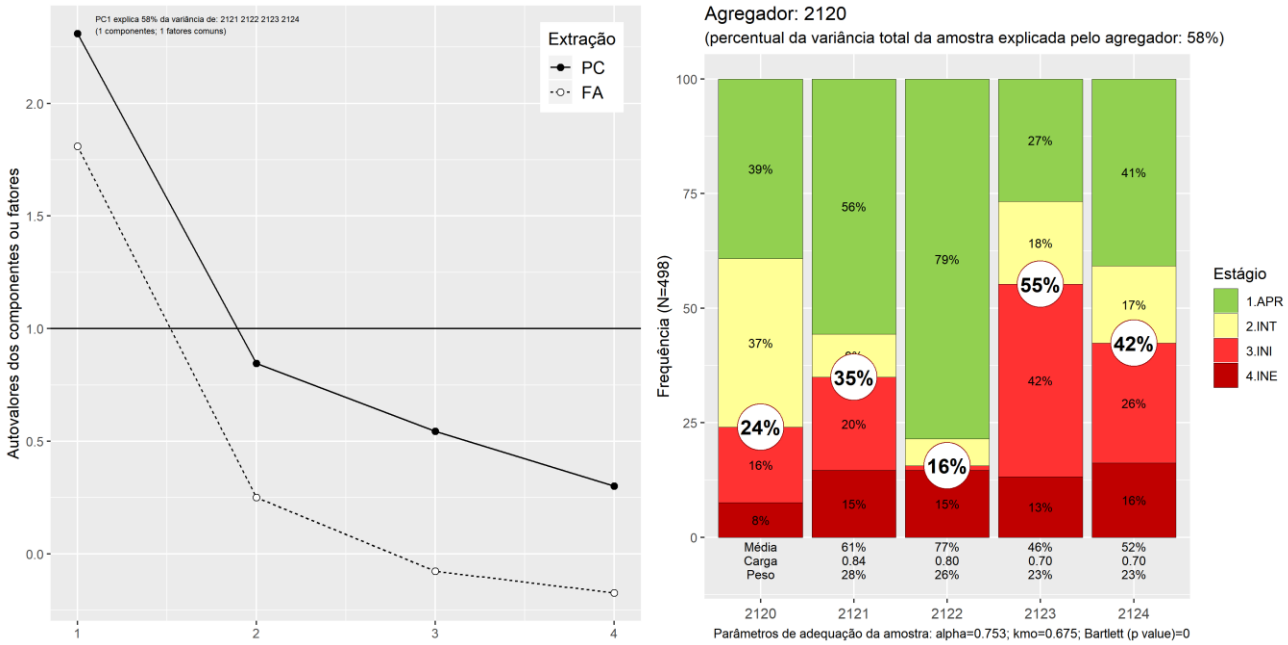
19. Primeiro agregar as questões de comportamento mais próximo (correlações mais altas entre si), com o objetivo de gerar novas variáveis mais precisas pelo expurgo de ruído e de fatores indesejados, e posterior agregação das novas variáveis calculadas. Este foi o procedimento adotado no cálculo do agregador 2130, como segue:

a) 2130PC1 ← 2133 2134 2137 2138
b) 2130PC2 ← 2131 2132
c) 2130PC3 ← 2135 2136
d) 2130 ← 2130PC1 2130PC2 2130PC3

20. Foram adotados dois critérios para avaliar a adequação de uma agregação: a) o percentual da variância da amostra explicada pelo primeiro componente principal, que deve ser superior a 50%, sempre que possível; b) o número de componentes com autovalor superior a 1 (critério de Kaiser), que deve ser de apenas 1, sempre que possível.

21. A Figura 1 apresenta um exemplo: a prática 2120 é "Estabelecer a estratégia da organização", composta pelas seguintes questões ou itens de verificação: Item 2121. "O modelo de gestão estratégica da organização está estabelecido"; Item 2122. "A estratégia da organização está definida"; Item 2123. "Os principais processos estão identificados e mapeados"; Item 2124. "As demandas das partes interessadas estão identificadas, mapeadas e priorizadas". O resultado de ACP é mostrado no gráfico a seguir.

Figura 1 - Análise de autovalores (eigenvalues) para o agregado 2120



22. O gráfico à esquerda (chamado *screeplot*) mostra que 58% da variância das quatro questões concentram-se no primeiro componente principal (PC1). Mostra também que os três demais componentes existentes nesse sistema de quatro questões são irrelevantes estatisticamente (abaixo do limite de Kaiser, que é o autovalor 1). Já o gráfico à direita mostra os parâmetros estatísticos de qualidade dessa amostra (todos bons) e as quatro questões (colunas 2121 a 2124) consolidadas no primeiro componente principal (primeira coluna, 2120). Na parte de baixo das colunas, são apresentadas as médias das notas em cada questão ou no componente agregado, as cargas fatoriais, que representam a correlação entre cada questão e o primeiro componente principal e os pesos, conforme a equação P1 = p1Q1+p2Q2+...+pnQn, obtidos por aproximação, por meio de regressão linear múltipla. Assim, conclui-se que, pelo método ACP e considerando a amostra dada, o indicador calculado de Estabelecimento de Estratégia (2120) é a melhor estimativa estatística desse conceito intangível, a partir das quatro perguntas mais objetivas, tangíveis e auditáveis.

23. Este processo de consolidação de agregados de questões foi repetido para todo o questionário, segundo as seguintes formulações:

```
#========================================== Agregações básicas
1110 ← 1111 1112
1120 ← 1121 1122
1130 ← 1131 1132 1133 1134
2110 ← 2111 2112 2113
2120 ← 2121 2122 2123 2124
2130 ← 2131 2132 2133 2134 2135 2136 2137 2138
3110 ← 3111 3112 3113 3114 3115
3120 ← 3121 3122 3123 3124
4110 ← 4111 4112 4113
4120 ← 4121 4122 4123 4124
4130 ← 4131 4132 4133 4134
4140 ← 4141 4142 4143 4144
4150 ← 4151 4152 4153 4154
4160 ← 4161 4162 4163 4164 4165 4166 4167
4170 ← 4171 4172 4173 4174
4180 ← 4181 4182 4183
4210 ← 4211 4212
4220 ← 4221 4222 4223 4224
4230 ← 4231 4232 4233
4240 ← 4241 4242
4250 ← 4251 4252 4253 4254
4260 ← 4261 4262 4263 4264
4270 ← 4271
4280 ← 4281
4310 ← 4311
4320 ← 4321 4322 4323
4330 ← 4331 4332
4340 ← 4341 4342
5110 ← 5111
5120 ← 5121 5122 5123 5124 5125
Result ← 5111 5121 5122 5123 5124 5125
```

#========== Controles de Risco de Fraude e Corrupção

iContr_DesigDirig <- 1121 1133 1134

iContr_GestÉticaIntegr <- 1131 1132 4161 4162 4163

iContr_TranspAcc <- 3111 3112 3113 3115

iContr_GRCI <- 1112 2111 2112 2113 3114 4164

iContr_AudInt_Compt <- 3121E 3121F 3121H

iContr_AudInt_Plan <- 3122C 3122F 3122G

iContr_AudInt_Exe <- 3123A 3123H 3123I

iContr_AudInt <- iContr_AudInt_Compt iContr_AudInt_Plan iContr_AudInt_Exe

iContr_FC <- iContr_DesigDirig iContr_GestÉticaIntegr iContr_TranspAcc iContr_GRCI iContr_AudInt

#========== Governança e Gestão das Contratações

GestContrat ← 4341 4342

Pessoas ← 4121B 4122B 4123C 4131B 4151B 4172B

Processos ← 4311 4321 4322 4323

RiscoContr ← 4331 4332 2111 2112

GerirRiscos ← 2110 4241 4242 4331 4332

iGestContrat ← Pessoas Processos RiscoContr GestContrat

GovContrat ← 2137 2138 3121G 3123D

iGovContrat ← GovContrat iGestContrat

#========== Governança e Gestão de TI

ModeloTI ← 2135

MonitorAvaliaTI ← 2136 3123E 3123F 3123G

ResultadoTI ← 5120

GovernancaTI ← ModeloTI MonitorAvaliaTI ResultadoTI

PlanejamentoTI ← 4211 4212

iGestServicosTI ← 4221 4222 4223 4224

iGestNiveisServicoTI ← 4231 4232 4233

iGestRiscosTI ← 4241 4242 2111 2112 2113

EstruturaSegInfo ← 4251 4252 4253 4254

ProcessoSegInfo ← 4261 4262 4263 4264

ProcessoSoftware ← 4270

iGestProjetosTI ← 4280

PessoasTI ← 4121D 4122D 4123D 4131D 4151C 4172D

iGestContratosTI ← 4332D 4341A 4342

iGestSegInfo ← EstruturaSegInfo ProcessoSegInfo

ProcessosTI ← iGestServicosTI iGestNiveisServicoTI iGestRiscosTI iGestSegInfo ProcessoSoftware iGestProjetosTI iGestContratosTI

iGestTI ← PlanejamentoTI PessoasTI ProcessosTI

iGovTI ← GovernancaTI iGestTI

#========== Governança e Gestão de Pessoas

213P ← 2133 2134

iGestPessoas ← 4110 4120 4130 4140 4150 4160 4170 4180

iGovPessoas ← 1110 1120 1130 2110 2120 213P 3110 3120 4110 4120 4130 4140 4150 4160 4170 4180

#========== Governança Pública e Índice Integrado de Governança e Gestão Públicas

Lid ← 1110 1120 1130

Estr ← 2111 2112 2120 2130

Acct ← 3110 3120

iGovPub ← Lid Estr Acct

iGG ← iGovPub iGestPessoas iGestTI iGestContrat

Metodologia de cálculo dos índices de fragilidade nos controles de combate a fraude e corrupção

24. O cálculo dos índices de fragilidade de controles no combate a fraude e corrupção adotaram a mesma metodologia do cálculo do IGG. Entretanto, este trabalho utilizou agregadores diferentes e específicos para os seus objetivos. A tabela a seguir apresenta esses agregadores.

Tabela 2 – Detalhamento dos agregadores para o cálculo dos índices referentes aos controles preventivos e detectivos de fraude e corrupção

Índice	Agregador	Componentes
Controles na Designação de Dirigentes	iContr_DesigDirig	<- 1121 1133 1134
Controles na Gestão da Ética e Integridade	iContr_GestÉticaIntegr	<- 1131 1132 4161 4162 4163
Controles na Transparência e *Accountability*	iContr_TranspAcc	<- 3111 3112 3113 3115
Controles da Gestão de Riscos e Controles Internos	iContr_GRCI	<- 1112 2111 2112 2113 3114 4164
Controles da Auditoria Interna - competência	iContr_AudInt_Compt	<- 3121E 3121F 3121H
Controles da Auditoria Interna - planejamento	iContr_AudInt_Plan	<- 3122C 3122F 3122G
Controles da Auditoria Interna - execução	iContr_AudInt_Exe	<- 3123A 3123H 3123I
Controles da Auditoria Interna	iContr_AudInt	<- iContr_AudInt_Compt iContr_AudInt_Plan iContr_AudInt_Exe
Controles de Combate a Fraude e Corrupção	iContr_FC	<- iContr_DesigDirig iContr_GestÉticaIntegr iContr_TranspAcc iContr_GRCI iContr_AudInt

25. Observa-se que o índice de fragilidade de controles é o inverso do valor calculado pelo IGG, que tem como objetivo avaliar o grau dos controles. Assim, adotou-se, de maneira geral, o índice de fragilidade como sendo o resultado da seguinte expressão: “1 – Controles”.

Gráficos da composição dos índices desse trabalho

26. Estão representados, nas figuras a seguir, os gráficos dos agregadores utilizados para composição do mapa de exposição a fraude e corrupção.

Figura 2 – Gráfico do Índice de Controles de Combate a Fraude e Corrupção

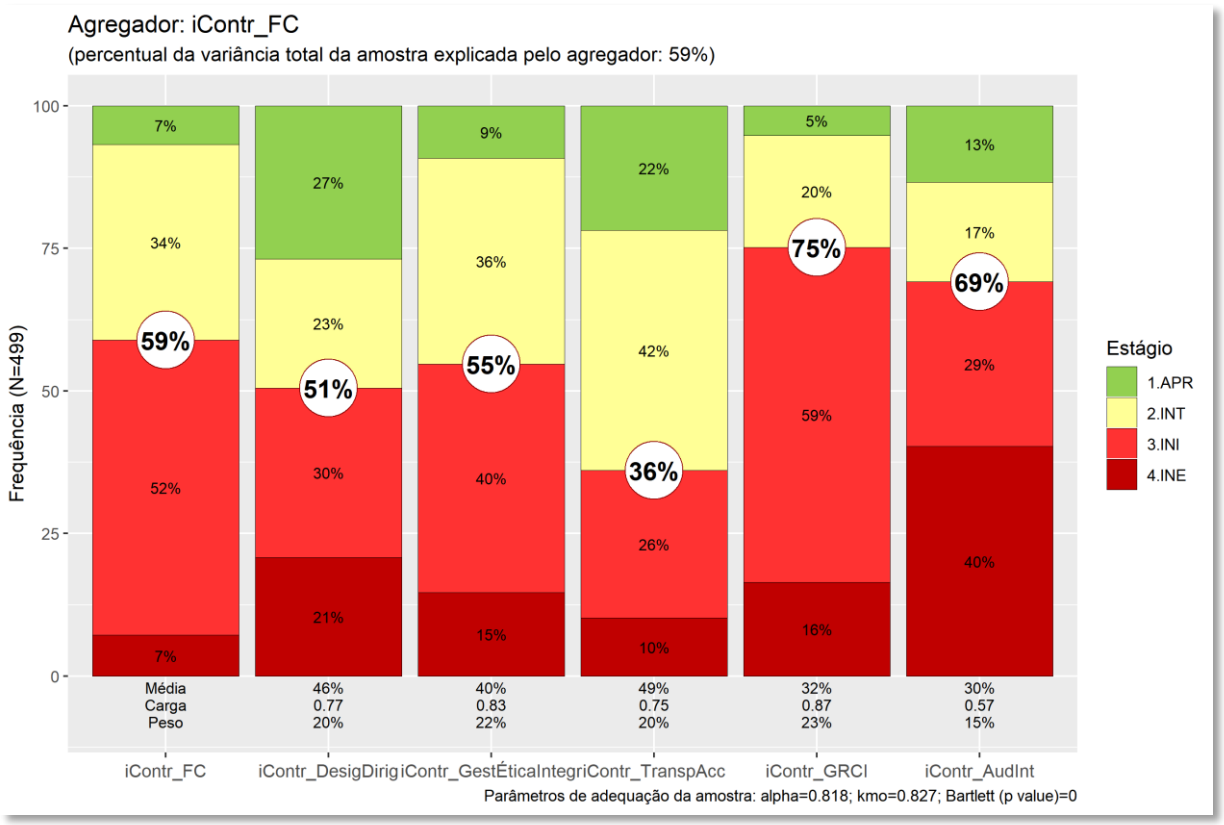


Figura 3 - Gráfico do Índice de Fragilidade na Designação de Dirigentes

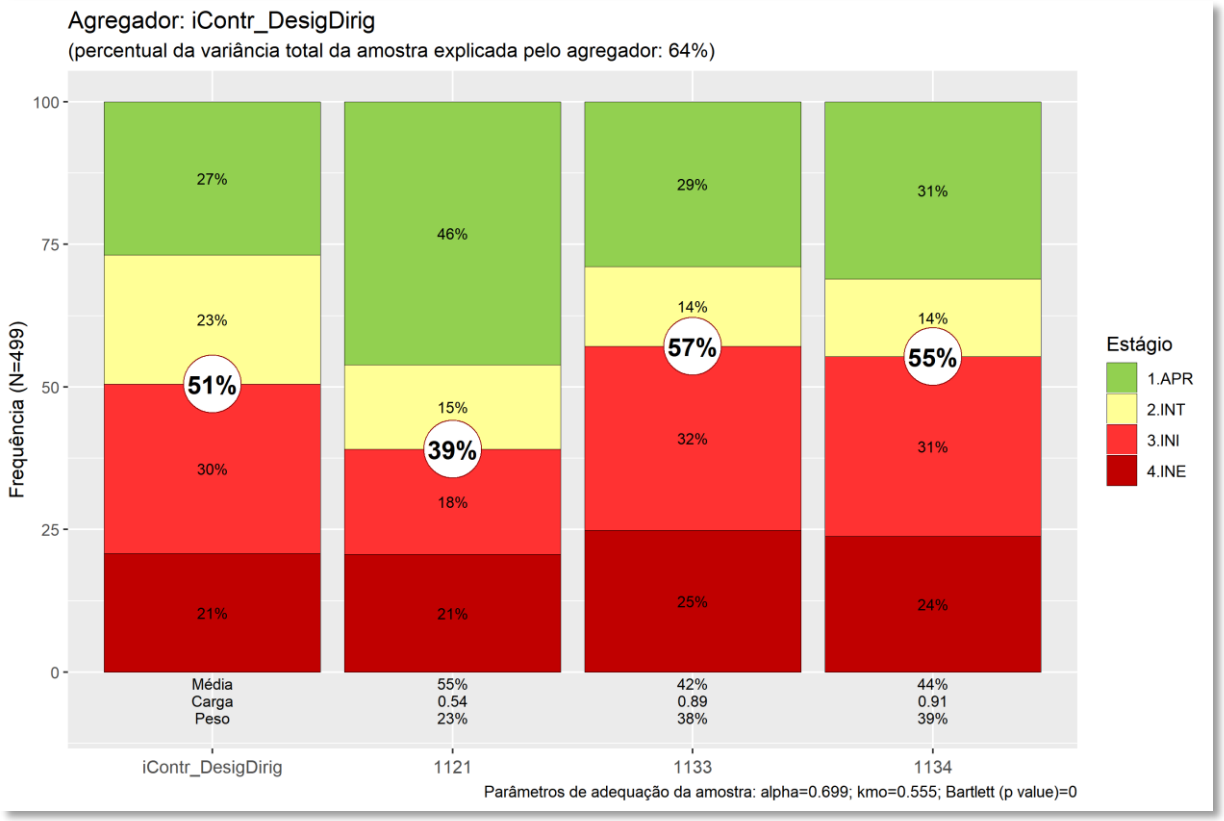


Figura 4 – Gráfico do Índice de Controles na Gestão de Riscos e Controles **Internos**

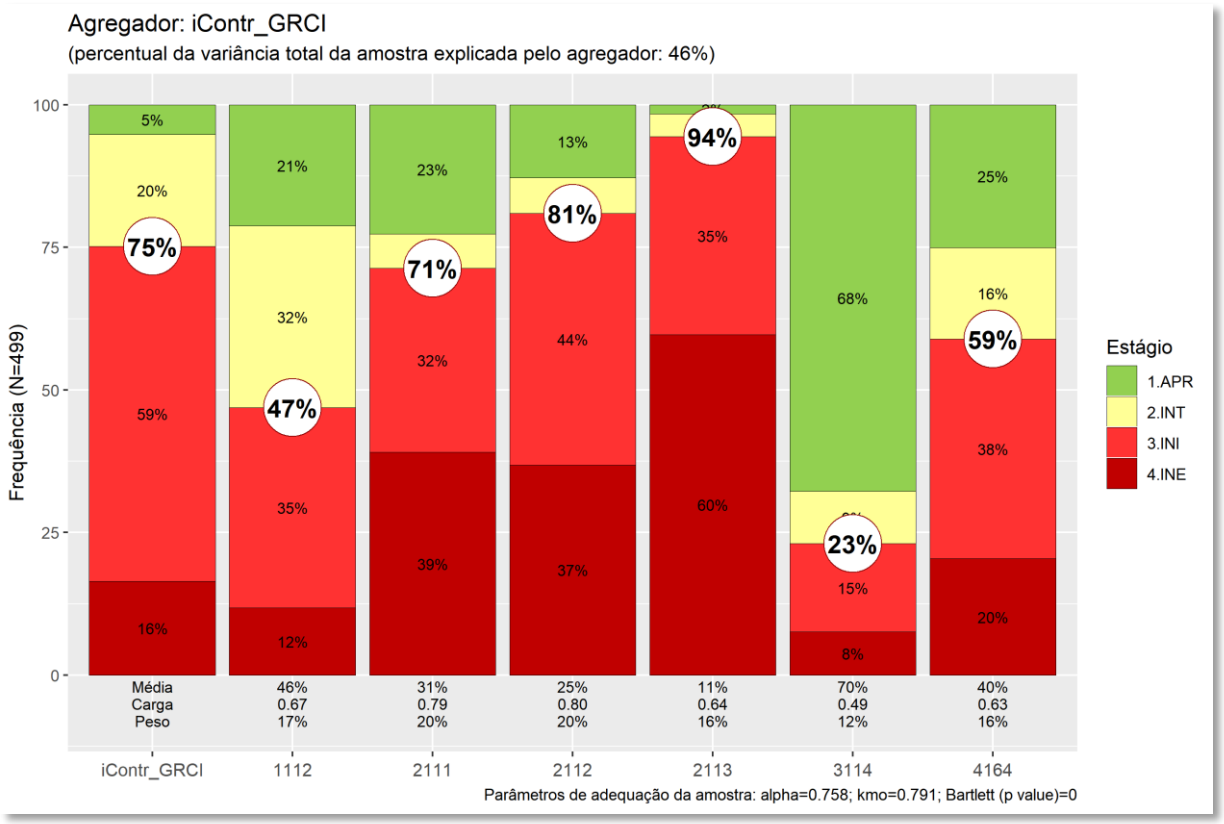


Figura 5 - Gráfico do Índice de Controles **na Gestão da Ética e Programa de Integridade**

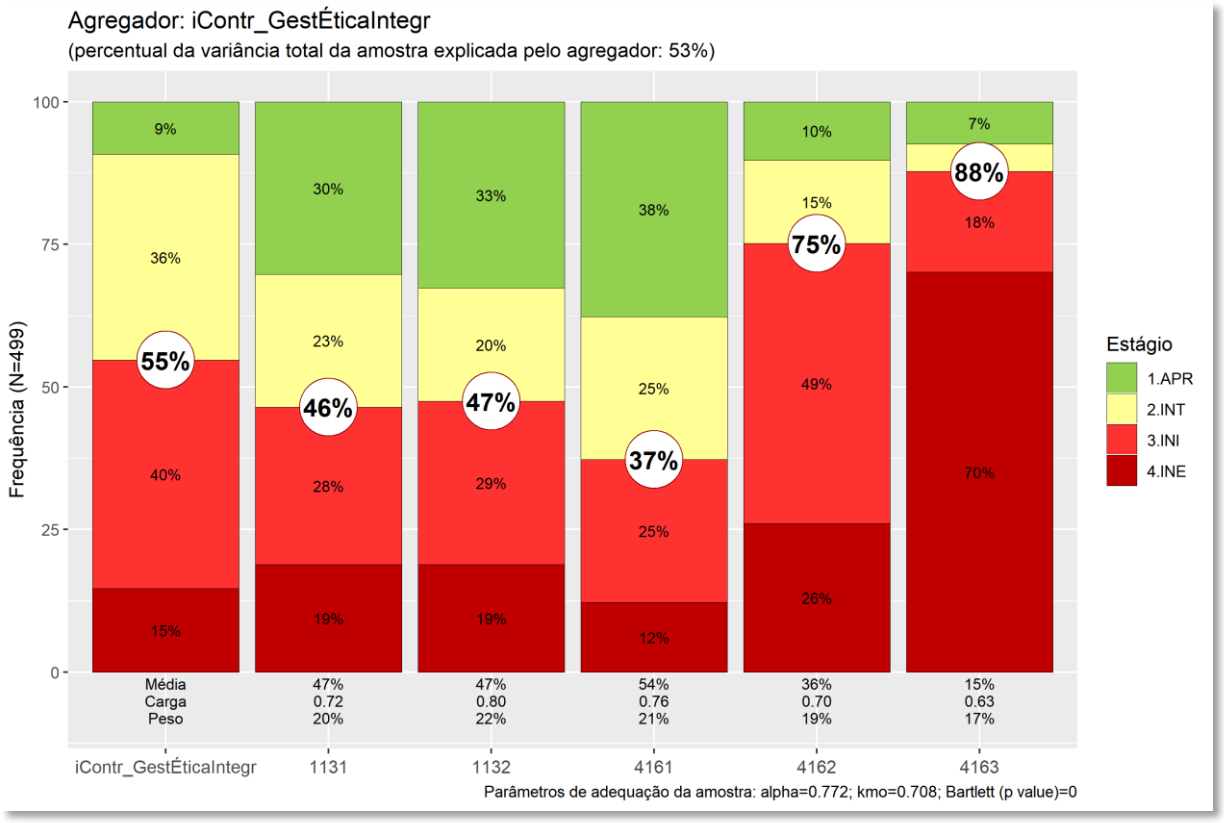


Figura 6 - Gráfico do Índice de Controles **na Auditoria Interna**

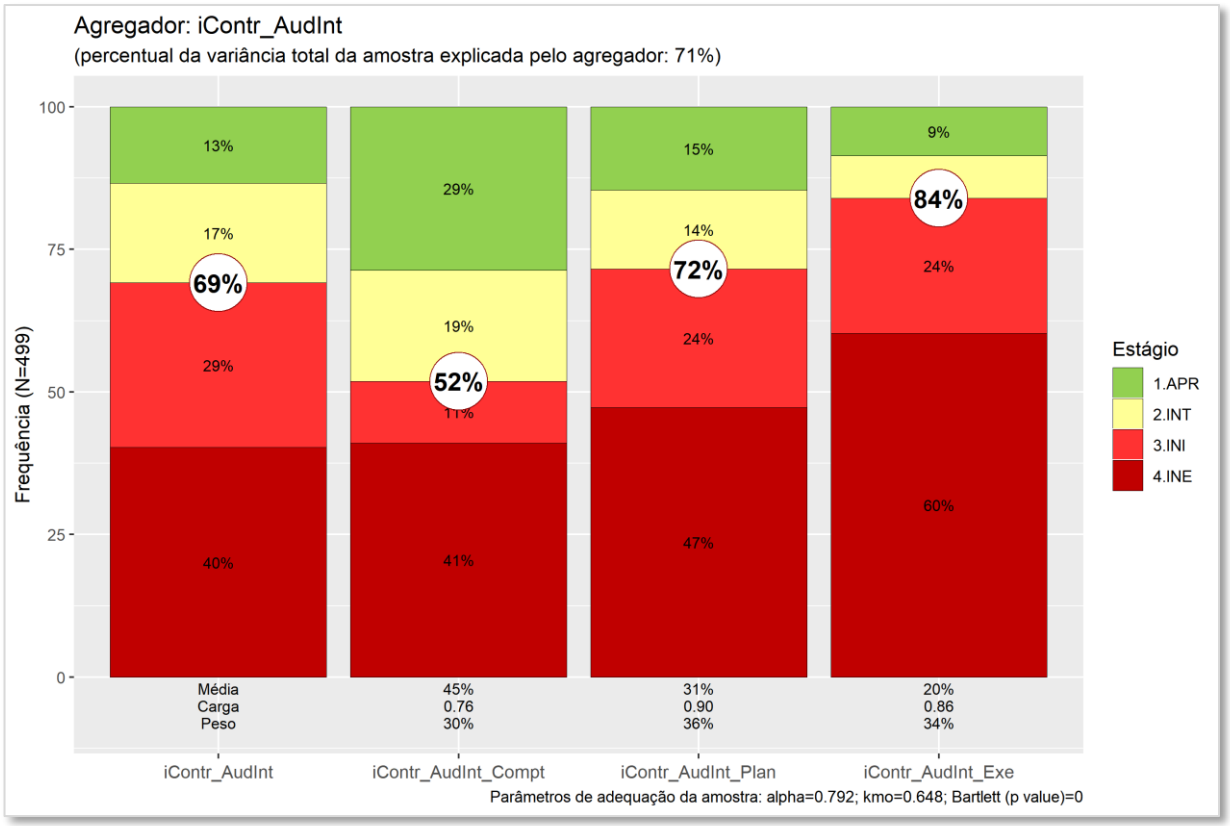


Figura 7 – Gráfico do Índice de Controles **na Auditoria Interna – Competência**

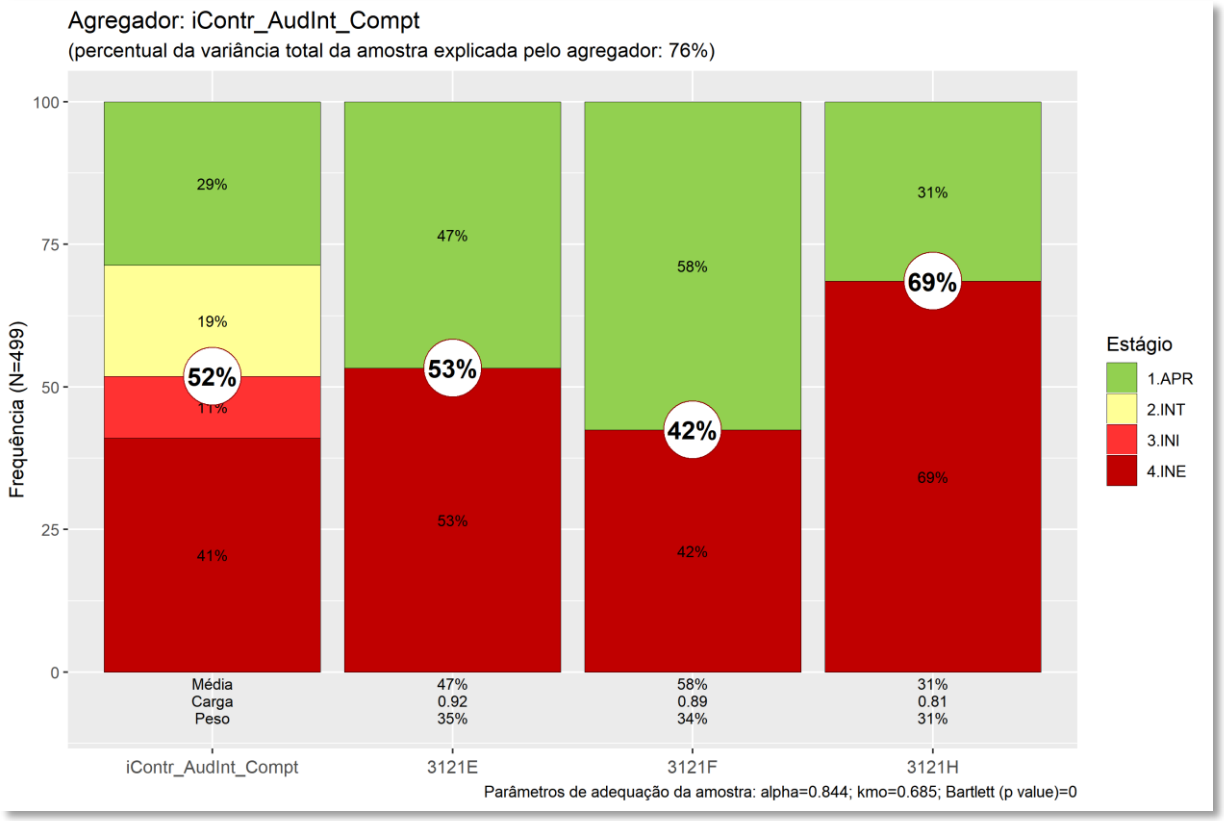


Figura 8 – Gráfico do Índice de Controles **na Auditoria Interna - Planejamento**

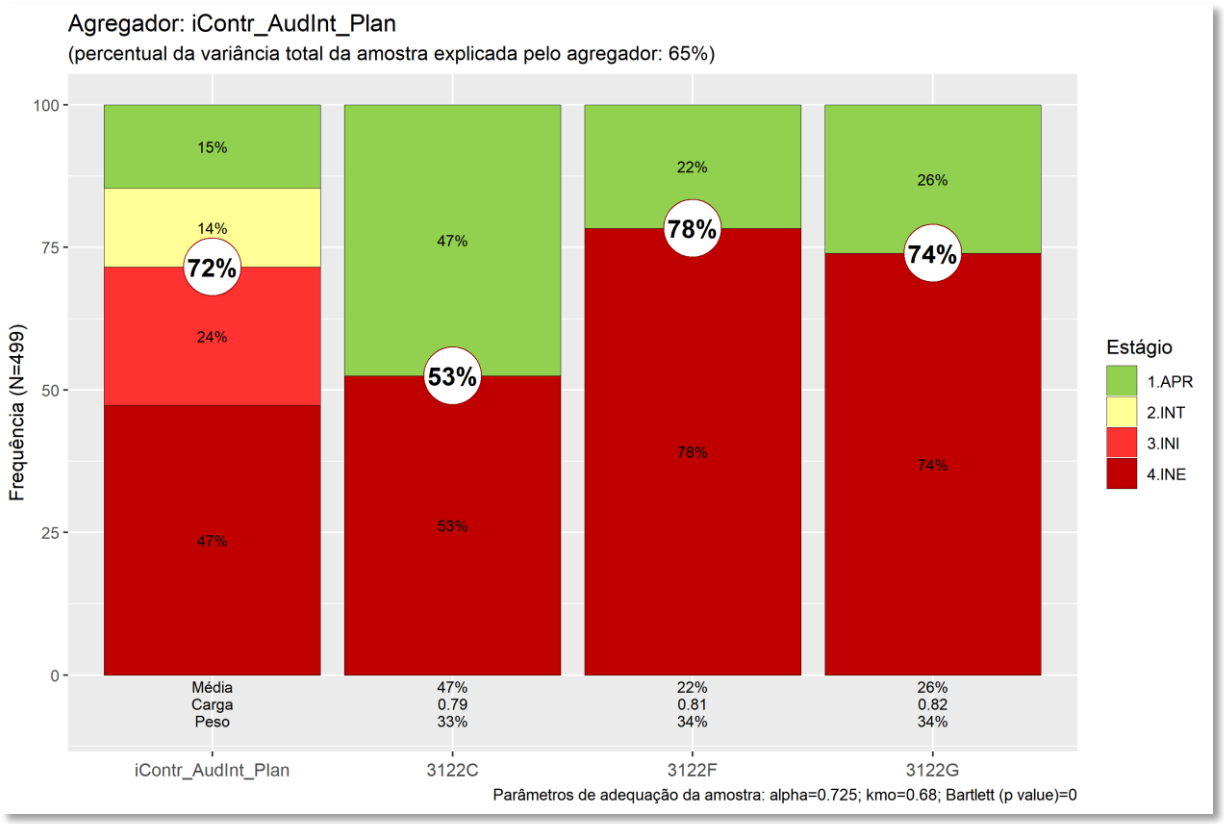


Figura 9 - Gráfico do Índice de Controles **na Auditoria Interna - Execução**

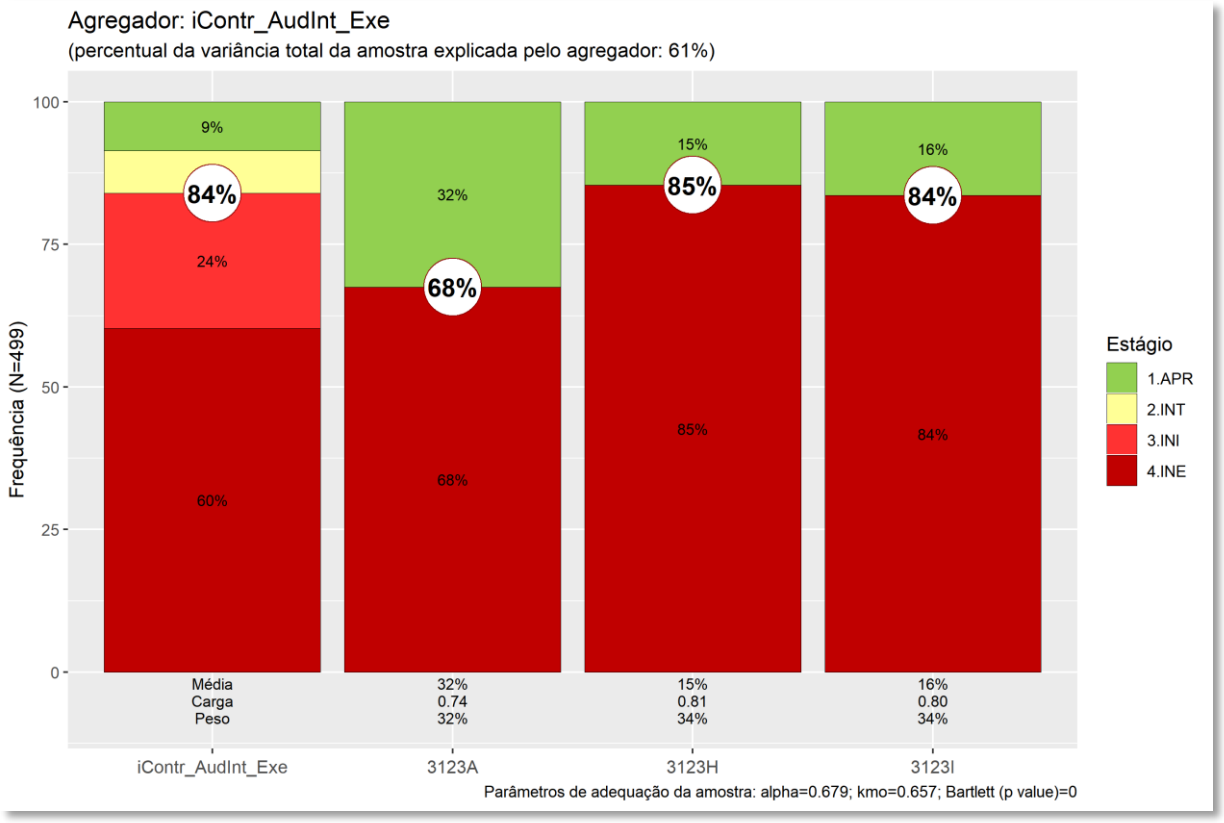
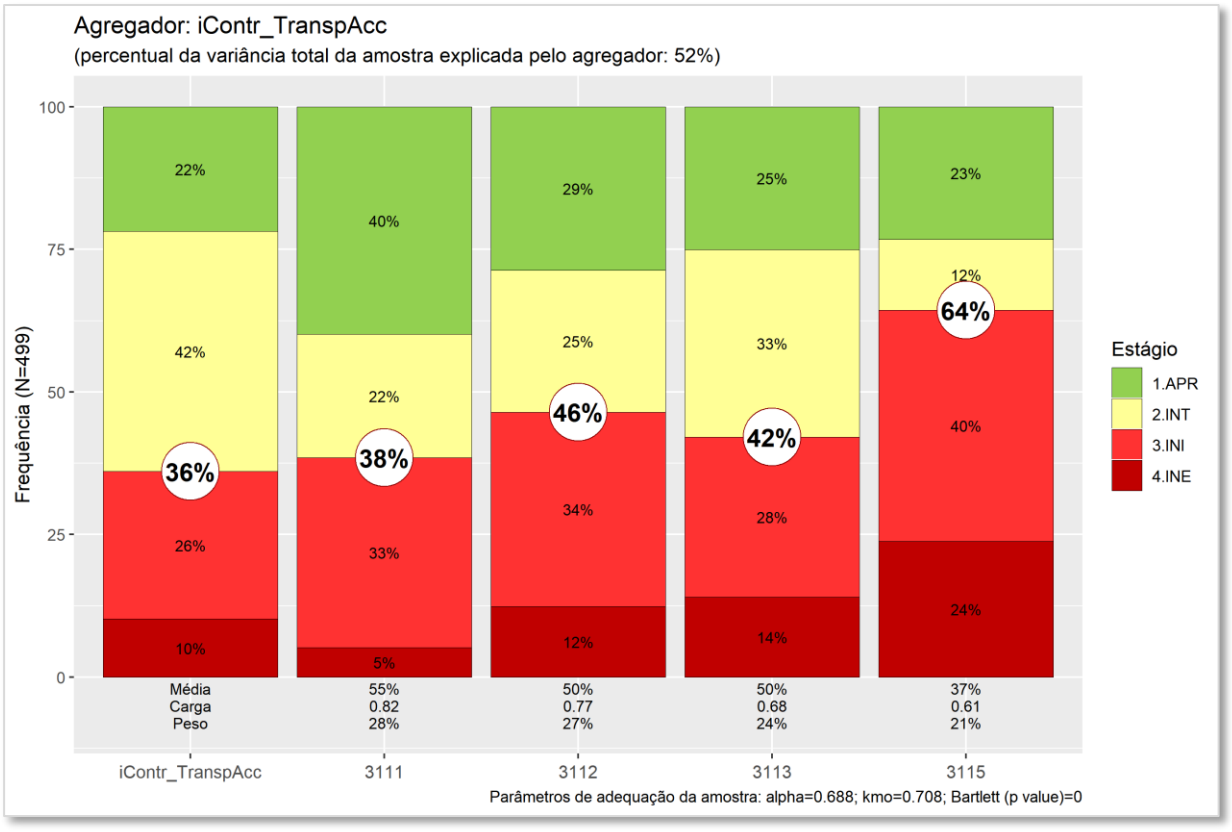



Figura 10 – Gráfico do Índice de Controles **em Transparência e *Accountability***