

# Relatório Geral

*Guilherme Rodrigues*

*13 de novembro de 2019*

Primeiramente, apresentaremos alguns gráficos descritivos do desempenho dos alunos de PE durante o semestre e ao longo deste, com análises por turma, curso e número da prova.

Logo após, avaliaremos a qualidade das quatro provas aplicadas aos alunos de acordo com uma calibração adequada para o nível de dificuldade das questões selecionadas para cada turma.

Finalmente, uma análise via TRI será apresentada, verificando caso os temas de cada prova estão realmente relacionados entre si (clusterização), e uma comparação entre a avaliação por TRI e a Clássica, investigando se haveria algum benefício na utilização daquele.

## Desempenho dos alunos

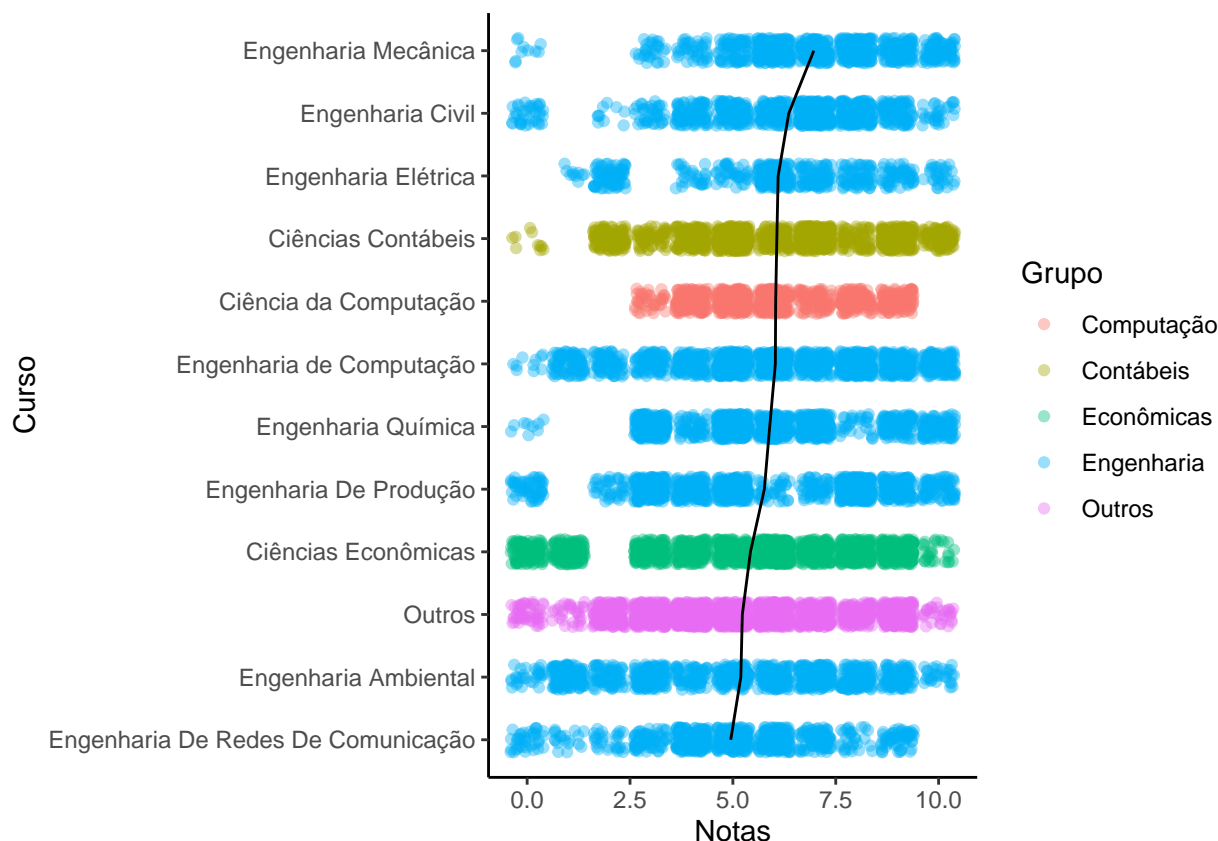
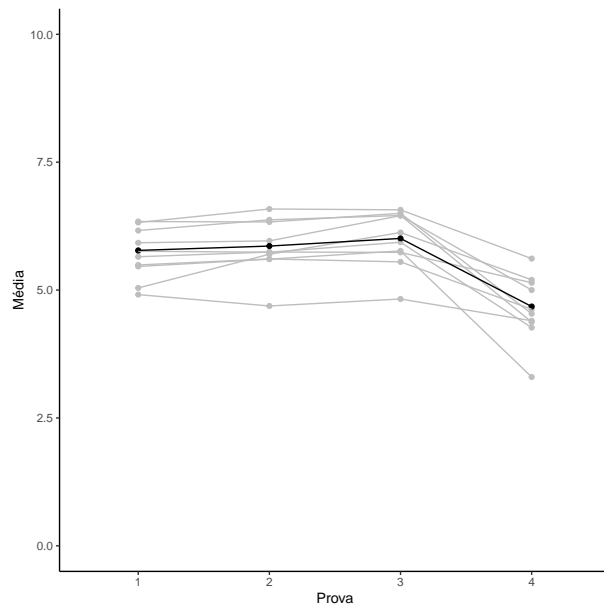
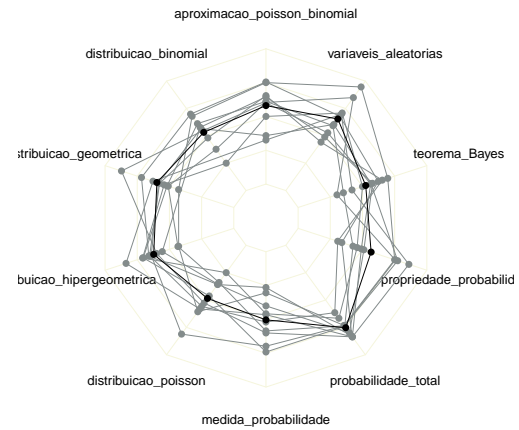


Figure 1: Nosso primeiro gráfico mostra as notas dos alunos distribuídas de acordo com o Curso, em que foi feito um “jitter” para que se possa observar a quantidade de alunos em cada faixa de menção obtida, além de uma indicação da média geral em cada Curso, representada pela linha preta.

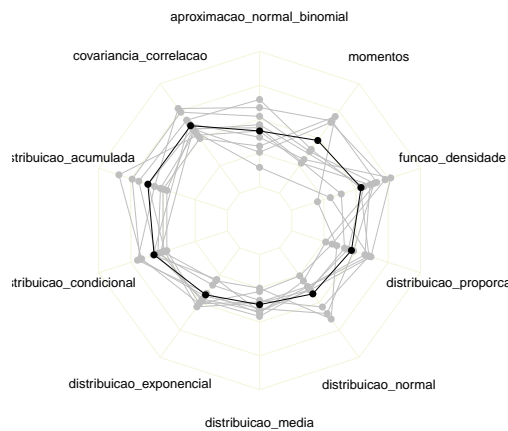
A maioria dos cursos obteve uma média final próxima de 5, Engenharia Civil e Engenharia Mecânica obtiveram média 6.36 e 6.97, respectivamente, e Computação e Engenharia Ambiental obtiveram as menores notas, e 5.19.



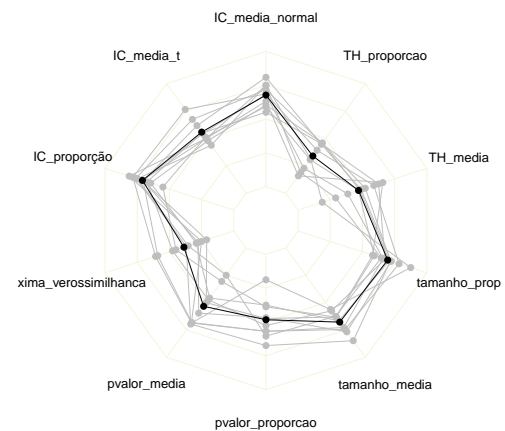
(a) Nota Média das Turmas por Prova



(b) Proporção de acertos por tema na Prova 1



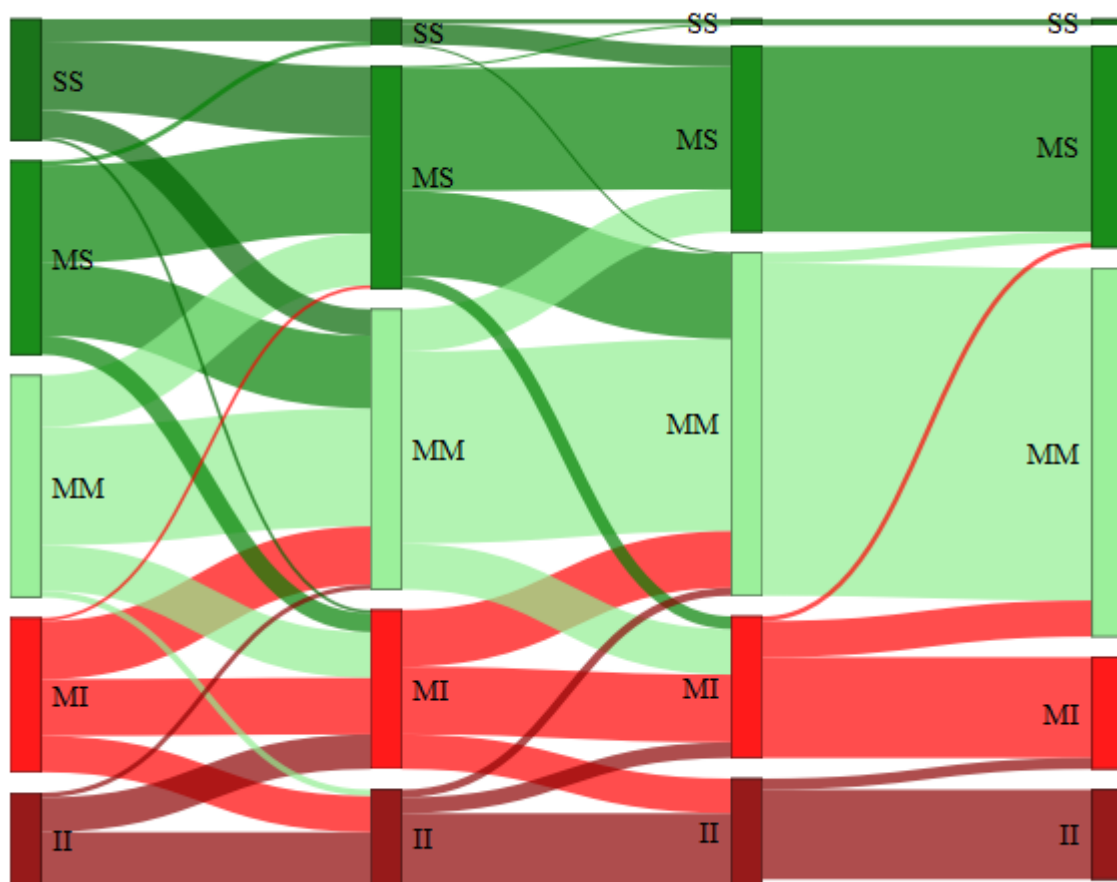
(c) Proporção de acertos por tema na Prova 2

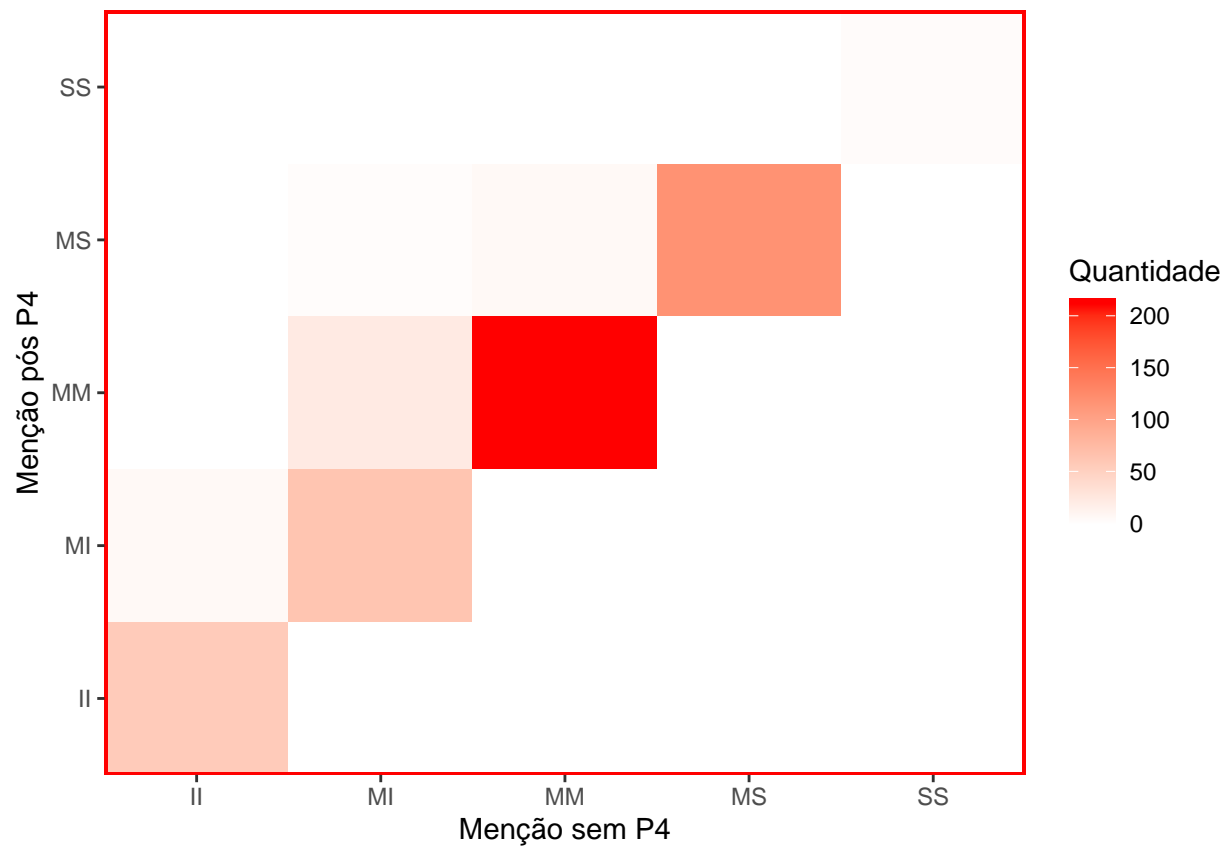


(d) Proporção de acertos por tema na Prova 3

Figure 2: No primeiro gráfico temos uma visão geral do desempenho dos alunos ao longo do semestre e nos gráficos de radar podemos verificar o desempenho especificamente em cada tema. As linhas cinzas representam as turmas e a linha preta representa todos os alunos do semestre.

Interessante observar que na turma a proporção média de acertos foi a menor, já na turma , a quantidade de alunos que acertaram em cada tema foi relativamente alta em comparação com as outras turmas. A proporção de acertos de todos os alunos, ou seja, desconsiderando-se turma, está representada pela linha preta.





Esta matriz de confusão compara as menções obtidas somente pelos alunos que fizeram a prova substitutiva, mostrando a menção final antes e depois de a terem feito.

## Avaliações e Banco de Questões

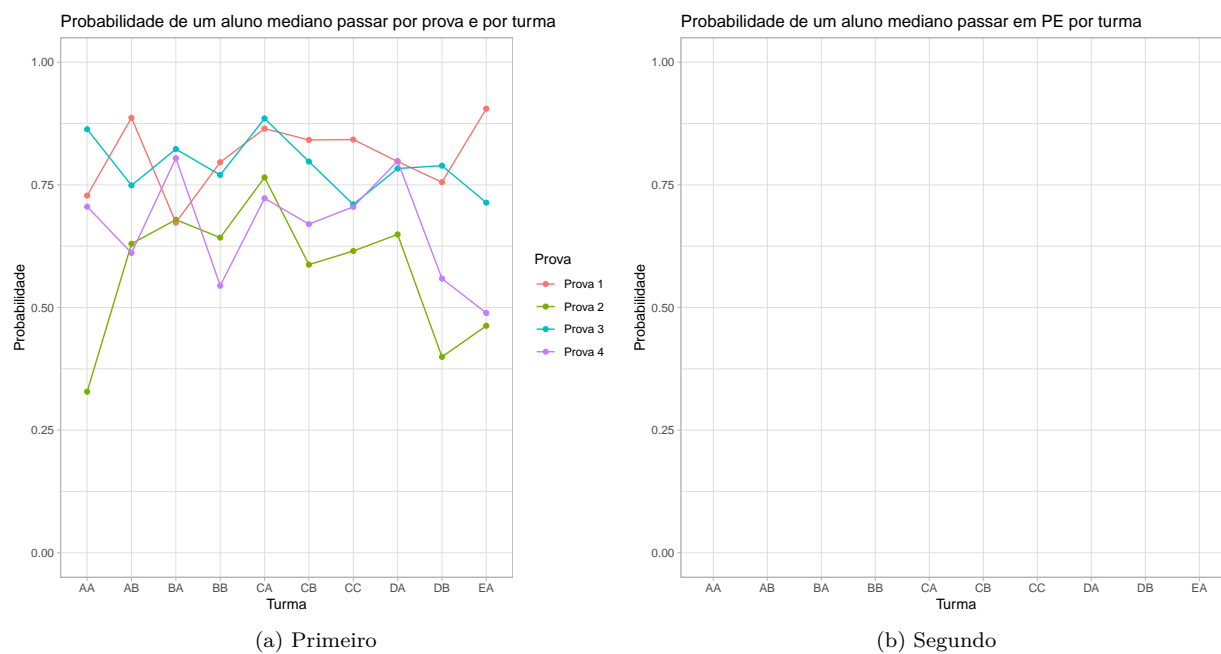
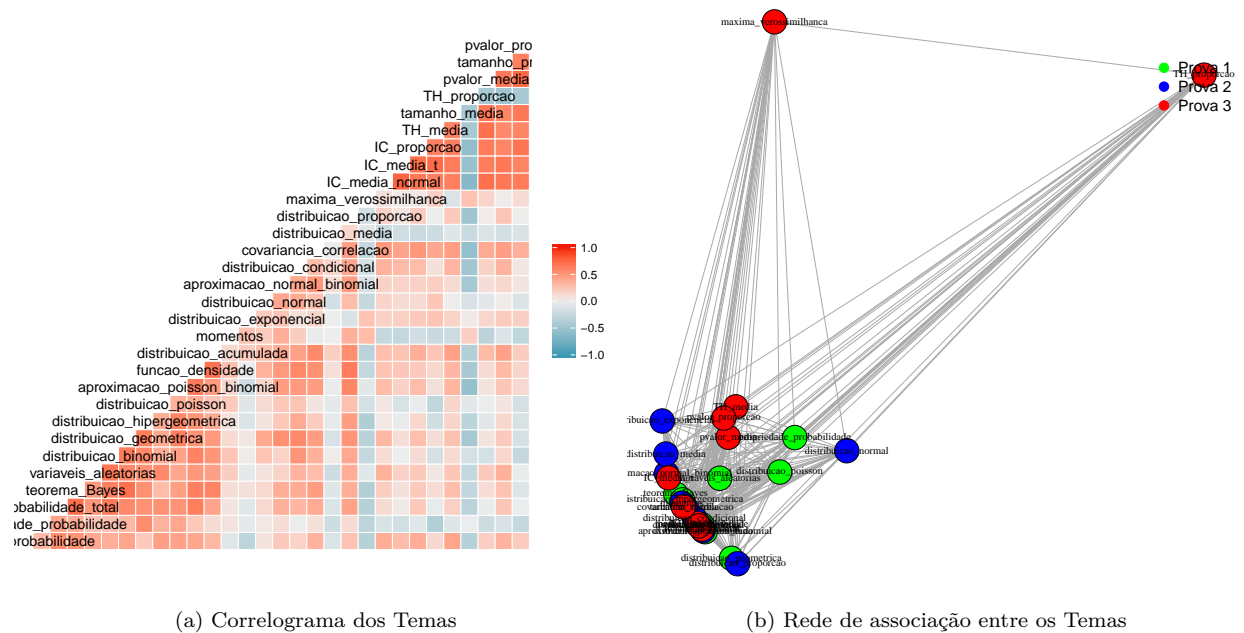


Figure 3: Probabilidades de que um aluno mediano passe

# TRI

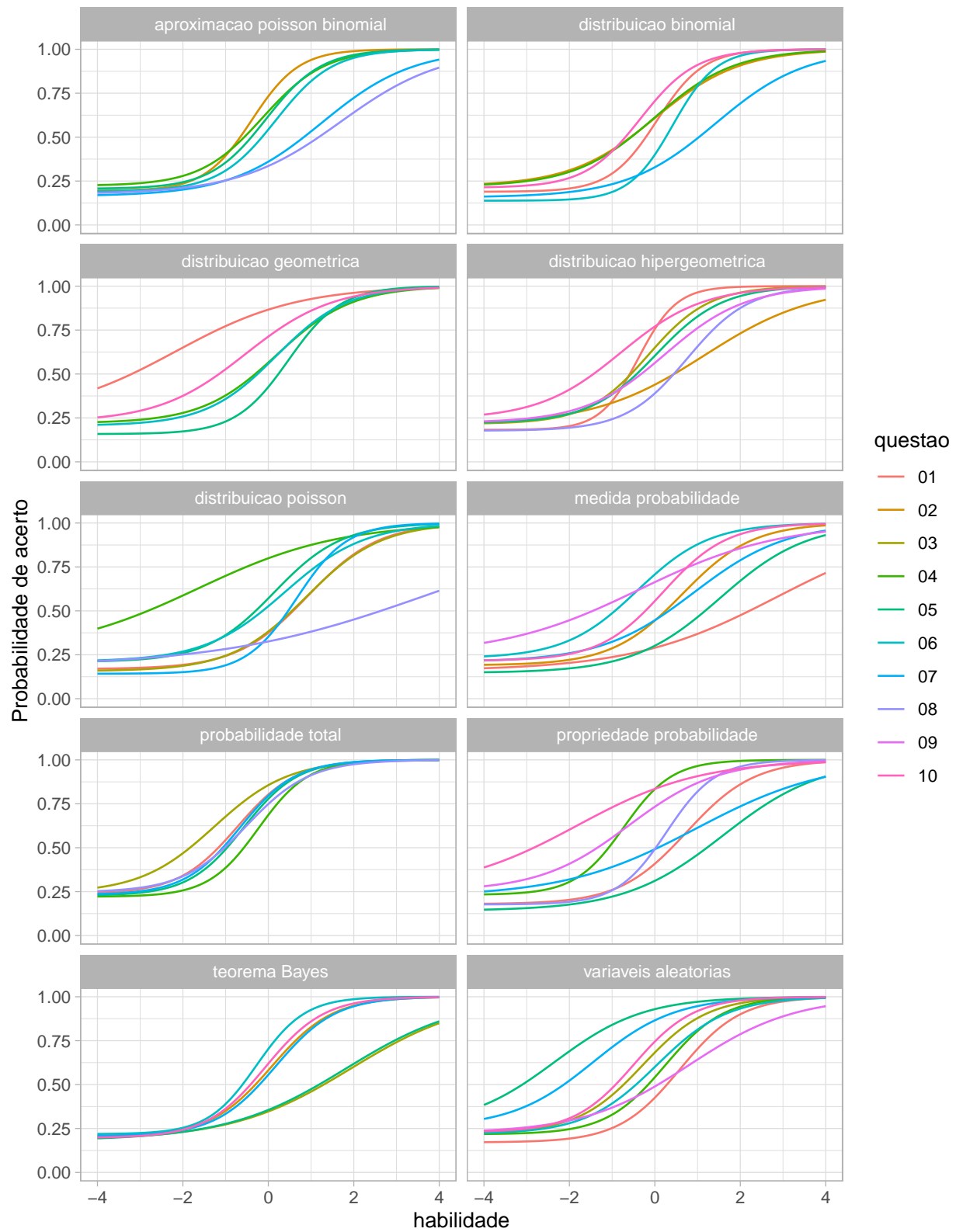


(c) Matriz de Confusão relacionando as notas reais com as notas por TRI

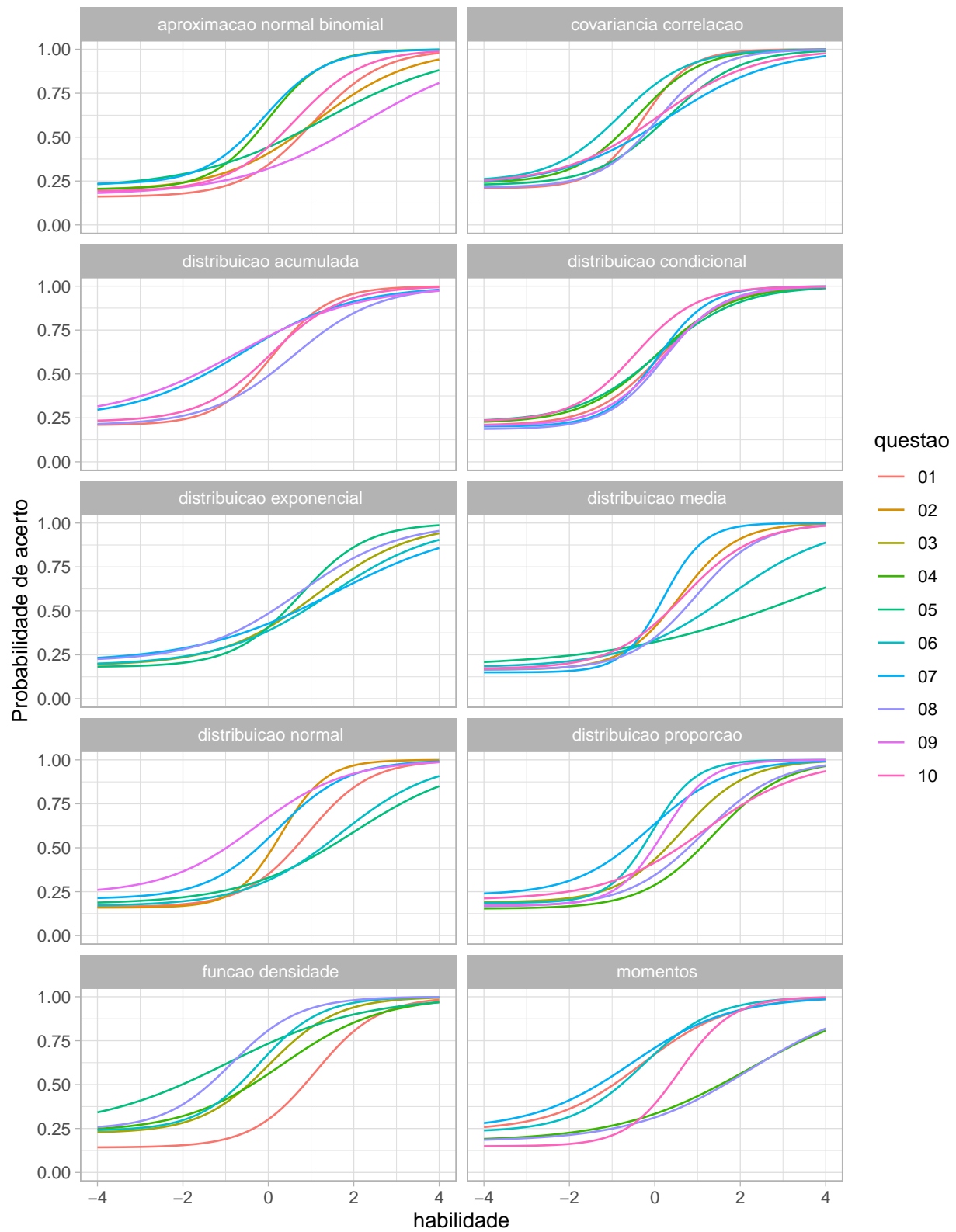
Figure 4: (a) Correlograma dos temas. (b) Esta rede foi obtida a partir do cálculo dos resíduos feito para cada questão feita por cada aluno. O gráfico mostra a associação dos resíduos de cada tema. (c) Esta matriz de confusão compara as menções reais obtidas com as menções que seriam atribuídas por TRI. Espera-se que haja uma concentração maior na diagonal.

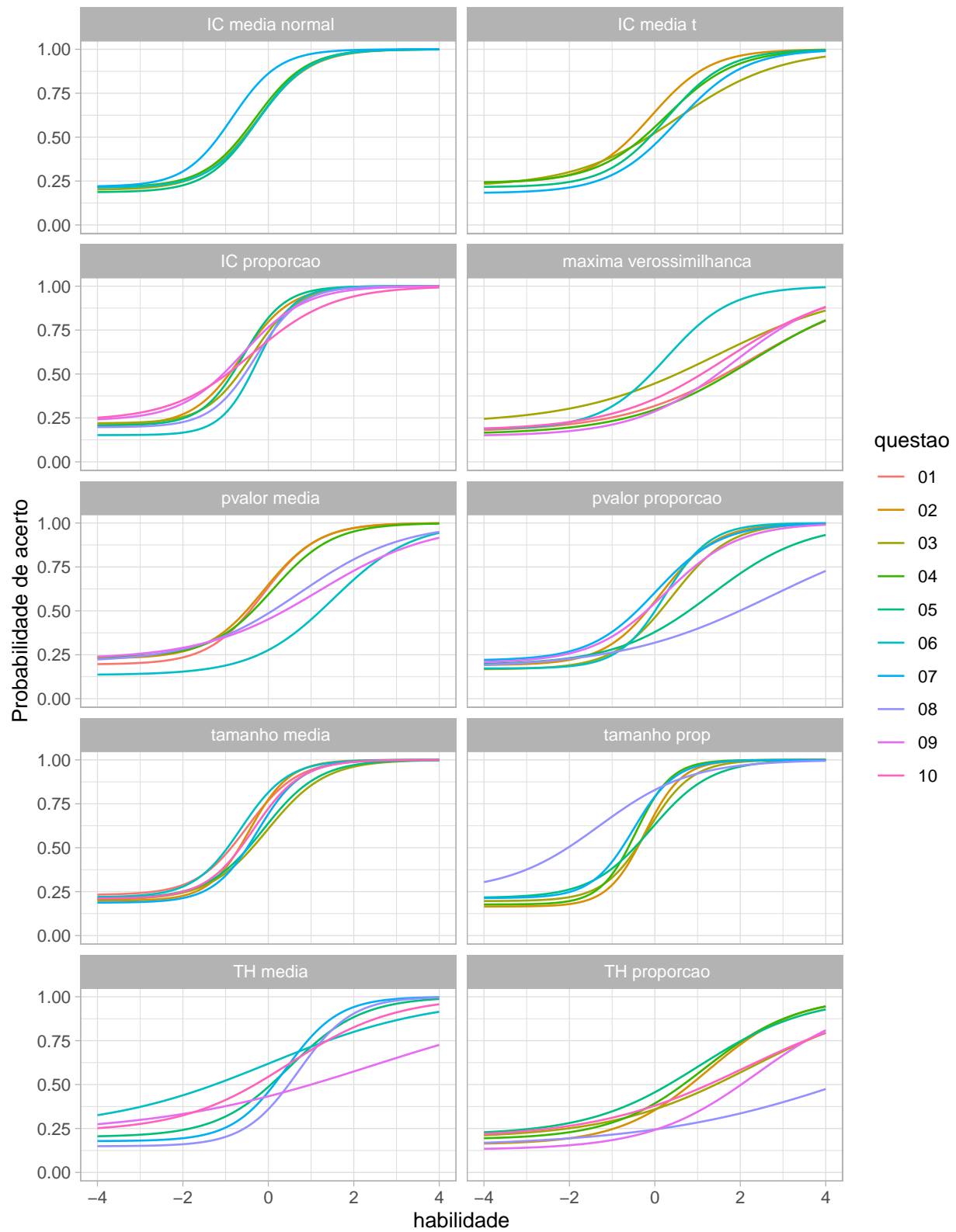


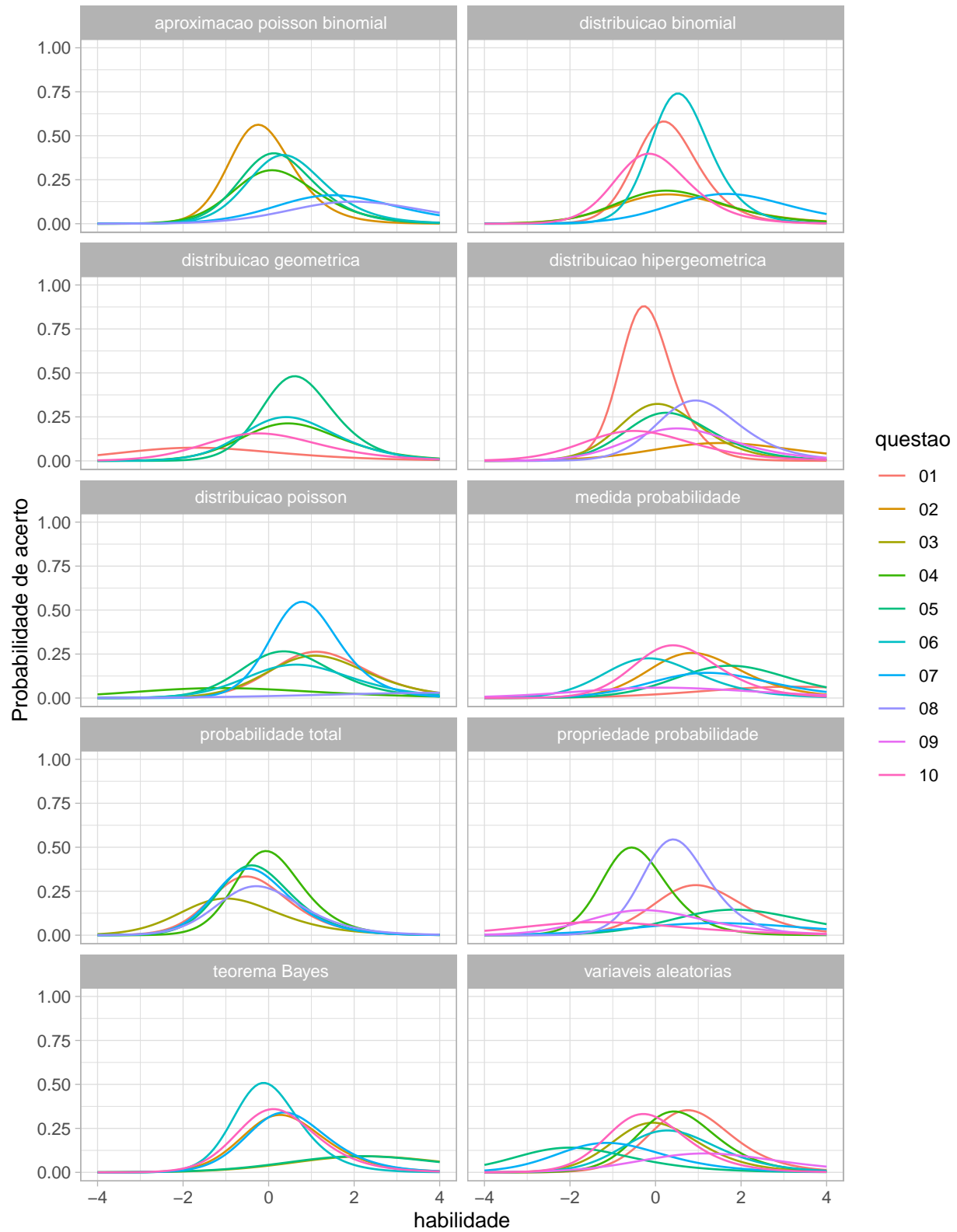
Figure 5: Probabilidade de um aluno mediano acertar a questão

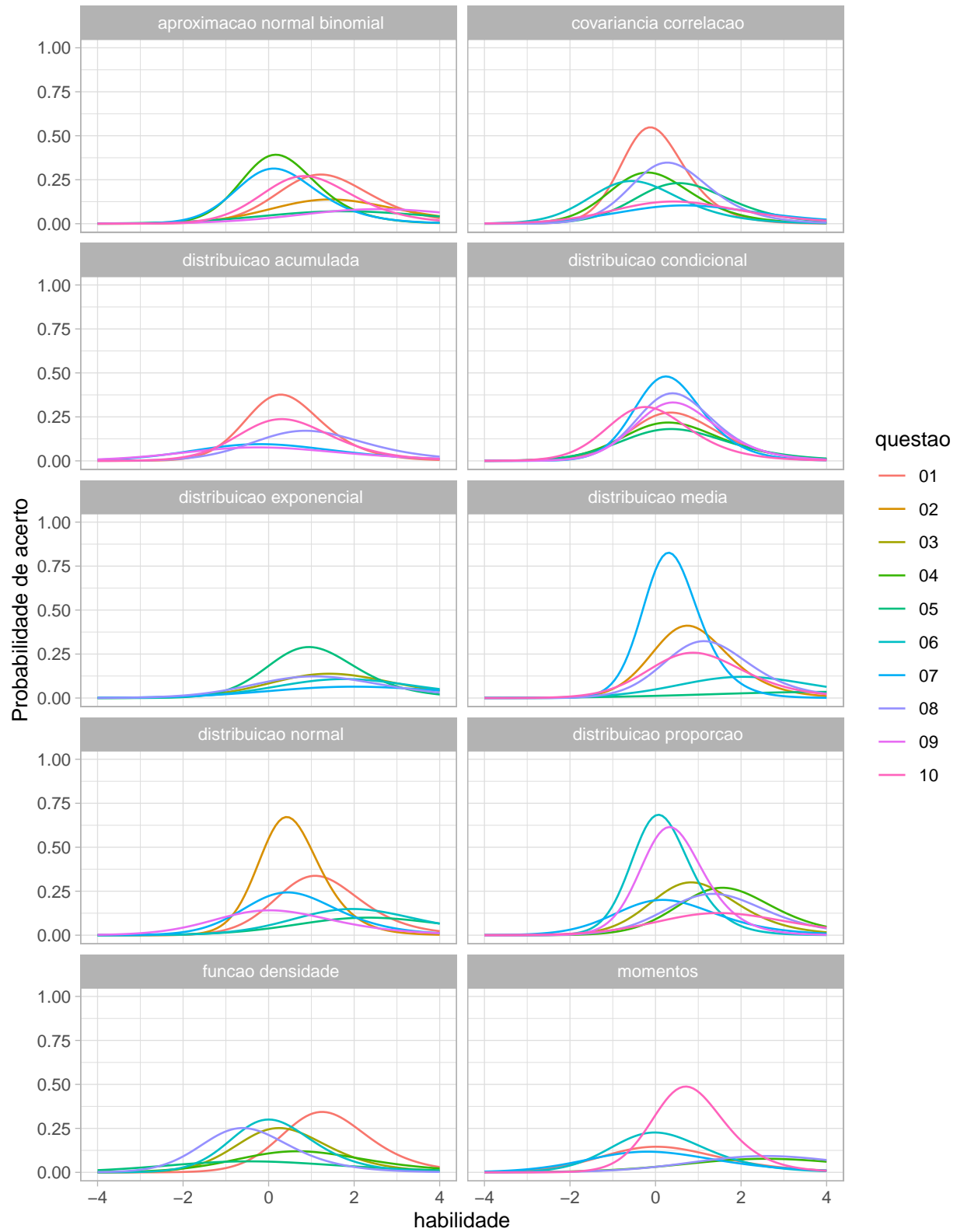












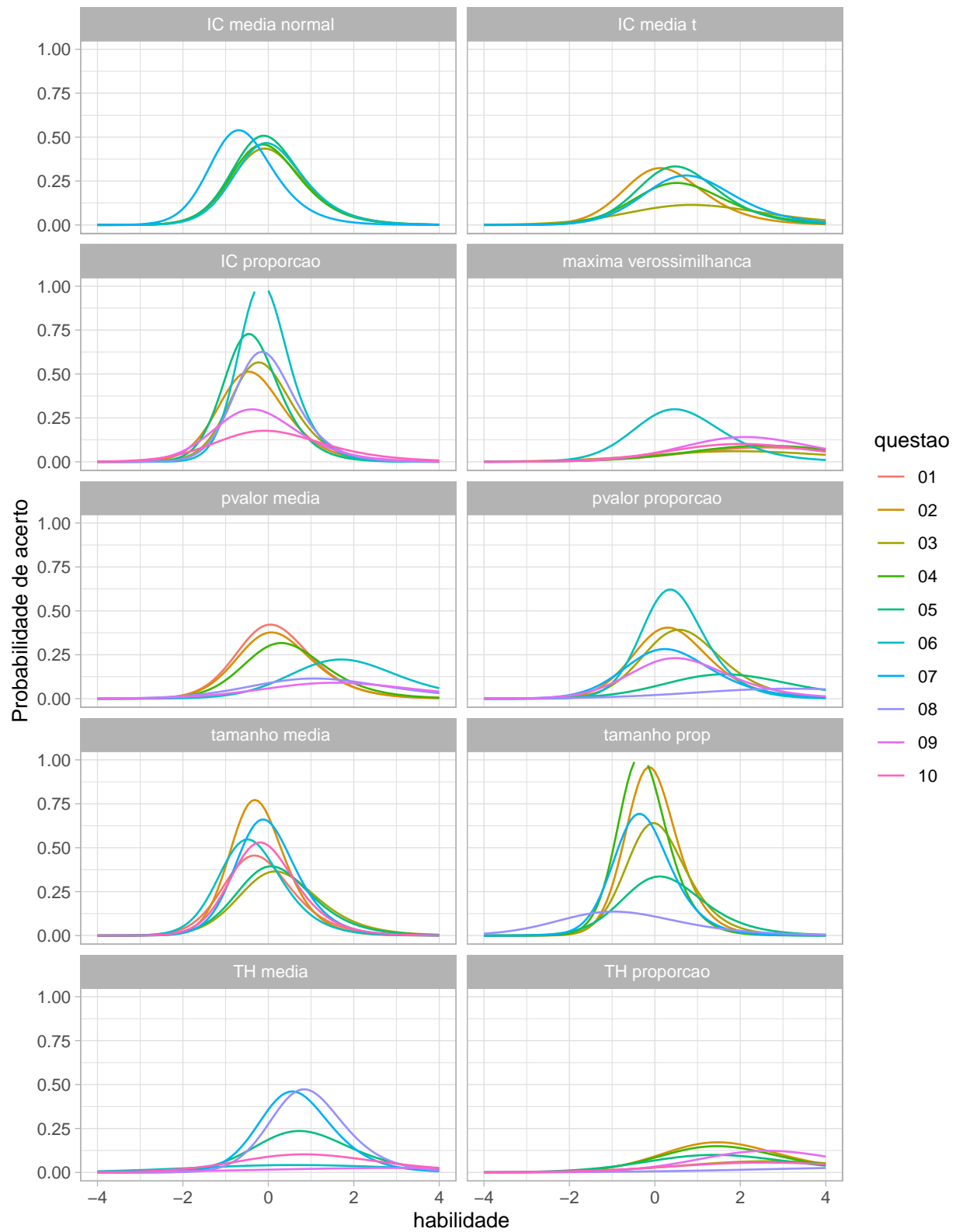


Table 1: Parâmetros para cada questão

tema	questao	prova	a	b	c
medida probabilidade	01	1	0.591	1.691	0.159
medida probabilidade	02	1	1.215	0.780	0.190
medida probabilidade	05	1	0.987	1.510	0.147
medida probabilidade	06	1	1.185	-0.490	0.230
medida probabilidade	07	1	0.925	0.846	0.209
medida probabilidade	09	1	0.614	-0.218	0.245
medida probabilidade	10	1	1.347	0.267	0.216
propriedade probabilidade	01	1	1.267	0.946	0.179
propriedade probabilidade	04	1	1.764	-1.284	0.232
propriedade probabilidade	05	1	0.872	1.395	0.141
propriedade probabilidade	07	1	0.648	0.632	0.221
propriedade probabilidade	08	1	1.749	0.475	0.177
propriedade probabilidade	09	1	0.962	-0.588	0.253
propriedade probabilidade	10	1	0.694	-1.261	0.253
probabilidade total	01	1	1.452	-1.053	0.238
probabilidade total	03	1	1.152	-1.452	0.242
probabilidade total	04	1	1.710	-0.395	0.221
probabilidade total	05	1	1.567	-0.911	0.227
probabilidade total	07	1	1.537	-1.015	0.232
probabilidade total	08	1	1.337	-0.695	0.246
teorema Bayes	02	1	1.390	0.104	0.204
teorema Bayes	03	1	0.721	1.400	0.186
teorema Bayes	05	1	0.722	1.310	0.182
teorema Bayes	06	1	1.758	-0.490	0.218
teorema Bayes	07	1	1.423	0.240	0.207
teorema Bayes	10	1	1.449	-0.104	0.197
variaveis aleatorias	01	1	1.401	0.815	0.171
variaveis aleatorias	03	1	1.316	-0.370	0.223
variaveis aleatorias	04	1	1.449	0.345	0.217
variaveis aleatorias	05	1	0.961	-2.250	0.259
variaveis aleatorias	06	1	1.203	0.044	0.218
variaveis aleatorias	07	1	1.048	-1.510	0.257
variaveis aleatorias	09	1	0.812	0.652	0.223
variaveis aleatorias	10	1	1.435	-0.704	0.229
distribuicao binomial	01	1	1.828	0.090	0.189
distribuicao binomial	02	1	1.009	0.011	0.221
distribuicao binomial	04	1	1.070	-0.015	0.219
distribuicao binomial	06	1	1.966	0.829	0.138
distribuicao binomial	07	1	0.957	1.364	0.157
distribuicao binomial	10	1	1.546	-0.516	0.212
distribuicao geometrica	01	1	0.699	-1.519	0.256
distribuicao geometrica	04	1	1.140	0.230	0.220
distribuicao geometrica	05	1	1.615	0.761	0.158
distribuicao geometrica	06	1	1.216	0.225	0.206
distribuicao geometrica	10	1	0.983	-0.525	0.228
distribuicao hipergeometrica	01	1	2.234	-0.856	0.182
distribuicao hipergeometrica	02	1	0.781	0.908	0.213
distribuicao hipergeometrica	03	1	1.400	-0.215	0.216
distribuicao hipergeometrica	05	1	1.293	0.036	0.221

Table 1: Parâmetros para cada questão (*continued*)

tema	questao	prova	a	b	c
distribuicao hipergeometrica	08	1	1.389	1.054	0.177
distribuicao hipergeometrica	09	1	1.063	0.248	0.222
distribuicao hipergeometrica	10	1	1.042	-0.831	0.243
distribuicao poisson	01	1	1.207	1.114	0.169
distribuicao poisson	03	1	1.141	1.007	0.157
distribuicao poisson	04	1	0.607	-0.998	0.255
distribuicao poisson	05	1	1.259	0.168	0.209
distribuicao poisson	06	1	1.067	0.406	0.211
distribuicao poisson	07	1	1.696	1.122	0.142
distribuicao poisson	08	1	0.415	1.545	0.182
aproximacao poisson binomial	02	1	1.807	-0.700	0.194
aproximacao poisson binomial	04	1	1.366	-0.180	0.223
aproximacao poisson binomial	05	1	1.542	-0.082	0.206
aproximacao poisson binomial	06	1	1.501	0.260	0.191
aproximacao poisson binomial	07	1	0.942	1.180	0.164
aproximacao poisson binomial	08	1	0.839	1.424	0.176
funcao densidade	01	2	1.344	1.473	0.142
funcao densidade	03	2	1.244	0.014	0.224
funcao densidade	04	2	0.863	0.283	0.230
funcao densidade	05	2	0.634	-0.601	0.247
funcao densidade	06	2	1.376	-0.300	0.237
funcao densidade	08	2	1.270	-1.081	0.245
distribuicao acumulada	01	2	1.500	0.148	0.209
distribuicao acumulada	07	2	0.781	-0.464	0.247
distribuicao acumulada	08	2	1.010	0.591	0.208
distribuicao acumulada	09	2	0.703	-0.486	0.249
distribuicao acumulada	10	2	1.214	0.079	0.229
momentos	01	2	0.958	-0.285	0.237
momentos	04	2	0.658	1.448	0.177
momentos	06	2	1.187	-0.317	0.230
momentos	07	2	0.867	-0.468	0.245
momentos	08	2	0.722	1.620	0.177
momentos	10	2	1.612	0.926	0.149
distribuicao exponencial	03	2	0.891	1.010	0.189
distribuicao exponencial	05	2	1.281	0.960	0.181
distribuicao exponencial	06	2	0.787	1.132	0.189
distribuicao exponencial	07	2	0.620	0.958	0.208
distribuicao exponencial	08	2	0.861	0.638	0.213
distribuicao normal	01	2	1.359	1.250	0.163
distribuicao normal	02	2	1.910	0.583	0.159
distribuicao normal	05	2	0.750	1.499	0.179
distribuicao normal	06	2	0.906	1.538	0.167
distribuicao normal	07	2	1.205	0.254	0.209
distribuicao normal	09	2	0.945	-0.280	0.238
aproximacao normal binomial	01	2	1.233	1.275	0.160
aproximacao normal binomial	02	2	0.896	1.028	0.196
aproximacao normal binomial	04	2	1.523	-0.014	0.204
aproximacao normal binomial	05	2	0.649	0.863	0.208
aproximacao normal binomial	07	2	1.399	-0.130	0.232

Table 1: Parâmetros para cada questão (*continued*)

tema	questao	prova	a	b	c
aproximacao normal binomial	09	2	0.677	1.503	0.170
aproximacao normal binomial	10	2	1.250	0.782	0.191
distribuicao condicional	01	2	1.278	0.177	0.207
distribuicao condicional	04	2	1.154	0.055	0.221
distribuicao condicional	05	2	1.058	0.089	0.227
distribuicao condicional	07	2	1.680	0.140	0.201
distribuicao condicional	08	2	1.482	0.336	0.186
distribuicao condicional	09	2	1.404	0.299	0.206
distribuicao condicional	10	2	1.380	-0.624	0.230
covariancia correlacao	01	2	1.809	-0.495	0.209
covariancia correlacao	04	2	1.357	-0.559	0.239
covariancia correlacao	05	2	1.193	0.364	0.226
covariancia correlacao	06	2	1.250	-1.009	0.248
covariancia correlacao	07	2	0.800	0.249	0.225
covariancia correlacao	08	2	1.446	0.120	0.213
covariancia correlacao	10	2	0.889	0.069	0.234
distribuicao media	02	2	1.503	0.889	0.165
distribuicao media	05	2	0.444	1.566	0.181
distribuicao media	06	2	0.824	1.443	0.178
distribuicao media	07	2	2.100	0.429	0.150
distribuicao media	08	2	1.334	1.277	0.166
distribuicao media	10	2	1.195	0.811	0.170
distribuicao proporcao	03	2	1.314	0.838	0.189
distribuicao proporcao	04	2	1.203	1.662	0.153
distribuicao proporcao	06	2	1.978	-0.115	0.186
distribuicao proporcao	07	2	1.117	-0.109	0.230
distribuicao proporcao	08	2	1.135	1.291	0.164
distribuicao proporcao	09	2	1.848	0.370	0.171
distribuicao proporcao	10	2	0.862	1.011	0.203
maxima verossimilhanca	01	3	0.672	1.517	0.169
maxima verossimilhanca	03	3	0.605	0.882	0.217
maxima verossimilhanca	04	3	0.705	1.606	0.156
maxima verossimilhanca	06	3	1.308	0.352	0.186
maxima verossimilhanca	09	3	0.864	1.618	0.146
maxima verossimilhanca	10	3	0.758	1.273	0.179
IC media normal	03	3	1.598	-0.406	0.200
IC media normal	04	3	1.664	-0.504	0.215
IC media normal	05	3	1.704	-0.442	0.186
IC media normal	06	3	1.674	-0.365	0.212
IC media normal	07	3	1.811	-1.541	0.218
IC media t	02	3	1.433	-0.121	0.240
IC media t	03	3	0.831	0.438	0.216
IC media t	04	3	1.230	0.327	0.239
IC media t	05	3	1.419	0.389	0.215
IC media t	07	3	1.263	0.667	0.181
IC proporcao	02	3	1.746	-1.070	0.206
IC proporcao	03	3	1.857	-0.703	0.219
IC proporcao	05	3	2.082	-1.224	0.207
IC proporcao	06	3	2.329	-0.583	0.152



Table 1: Parâmetros para cada questão (*continued*)

tema	questao	prova	a	b	c
IC proporcao	08	3	1.912	-0.556	0.197
IC proporcao	09	3	1.370	-0.817	0.235
IC proporcao	10	3	1.054	-0.386	0.235
TH media	05	3	1.179	0.587	0.202
TH media	06	3	0.518	0.010	0.242
TH media	07	3	1.611	0.655	0.178
TH media	08	3	1.588	1.111	0.149
TH media	09	3	0.396	0.968	0.218
TH media	10	3	0.801	0.372	0.231
tamanho media	01	3	1.685	-0.845	0.231
tamanho media	02	3	2.125	-0.938	0.198
tamanho media	03	3	1.468	-0.031	0.203
tamanho media	05	3	1.536	-0.176	0.210
tamanho media	06	3	1.824	-1.171	0.218
tamanho media	07	3	1.946	-0.494	0.187
tamanho media	10	3	1.781	-0.617	0.210
TH proporcao	02	3	0.965	1.192	0.159
TH proporcao	03	3	0.607	1.354	0.194
TH proporcao	04	3	0.926	1.087	0.188
TH proporcao	05	3	0.775	0.804	0.213
TH proporcao	08	3	0.392	2.036	0.146
TH proporcao	09	3	0.794	1.903	0.129
TH proporcao	10	3	0.571	1.210	0.195
pvalor media	01	3	1.566	-0.185	0.195
pvalor media	02	3	1.529	-0.181	0.228
pvalor media	04	3	1.412	0.128	0.236
pvalor media	06	3	1.076	1.630	0.135
pvalor media	08	3	0.827	0.615	0.208
pvalor media	09	3	0.746	0.872	0.223
tamanho prop	02	3	2.295	-0.538	0.165
tamanho prop	03	3	1.932	-0.323	0.196
tamanho prop	04	3	2.397	-1.060	0.177
tamanho prop	05	3	1.424	-0.121	0.214
tamanho prop	07	3	2.043	-1.016	0.213
tamanho prop	08	3	0.938	-1.220	0.249
pvalor proporcao	02	3	1.528	0.206	0.191
pvalor proporcao	03	3	1.471	0.599	0.167
pvalor proporcao	05	3	0.896	1.196	0.192
pvalor proporcao	06	3	1.860	0.430	0.172
pvalor proporcao	07	3	1.309	0.023	0.217
pvalor proporcao	08	3	0.564	1.548	0.174
pvalor proporcao	09	3	1.169	0.292	0.204