

# Relatório Geral

*Guilherme Rodrigues*

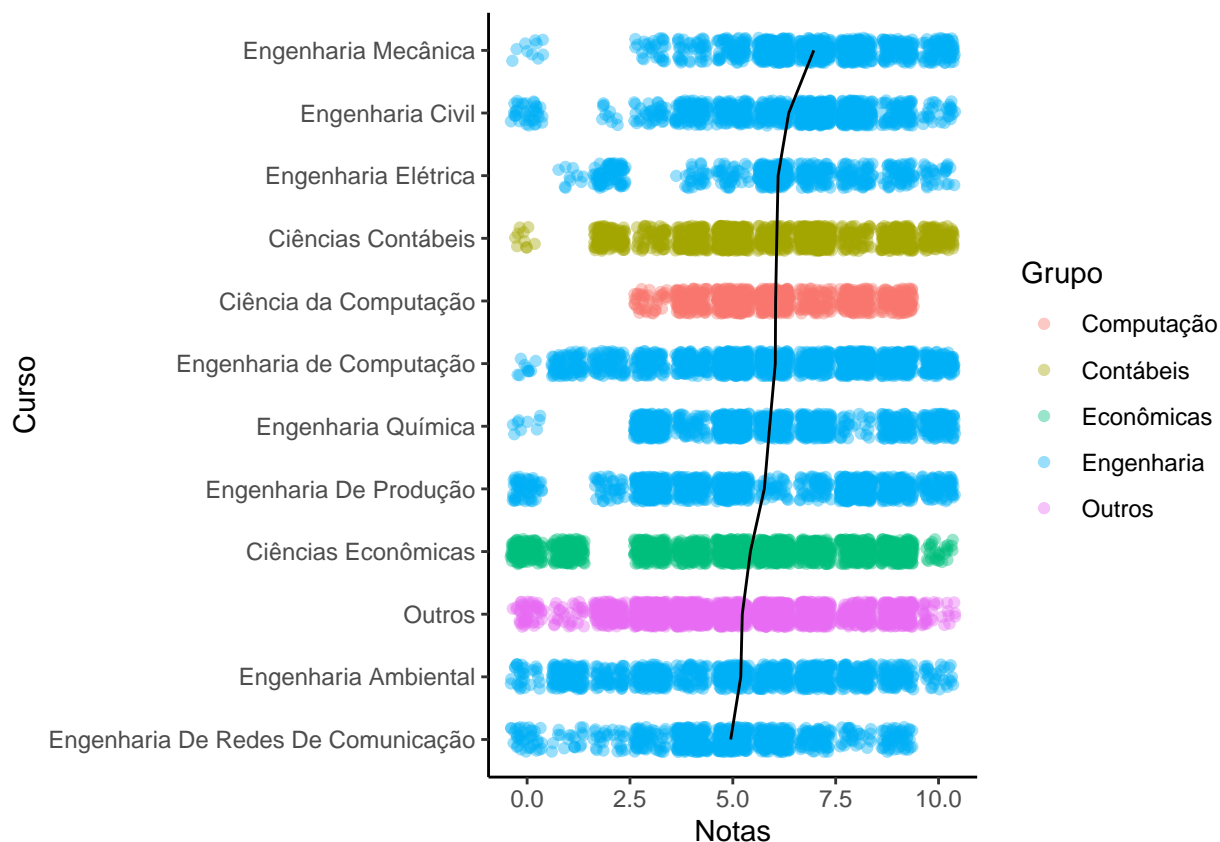
*13 de novembro de 2019*

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.

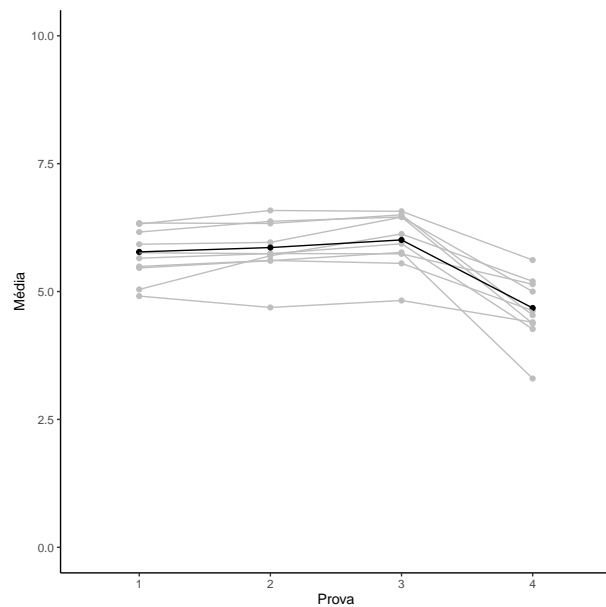
Finalmente, uma análise via TRI será apresentada, verificando caso os temas de cada prova estão realmente relacionados entre si (clusterização), e uma comparação entre a avaliação por TRI e a Clássica, investigando se haveria algum benefício na utilização daquele.

## Desempenho dos alunos

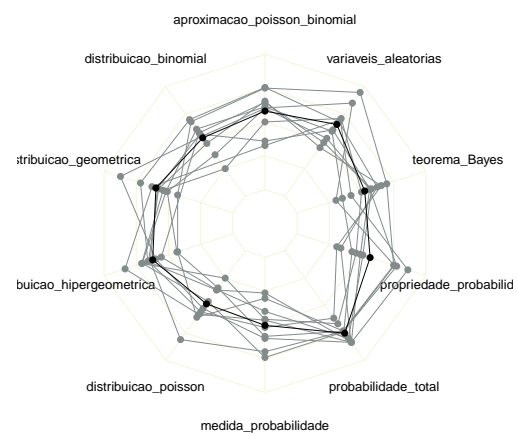


Nosso primeiro gráfico mostra as notas dos alunos distribuídas de acordo com o Curso, em que foi feito um “jitter” para que se possa observar a quantidade de alunos em cada faixa de menção obtida, além de uma indicação da média geral em cada Curso, representada pela linha preta.

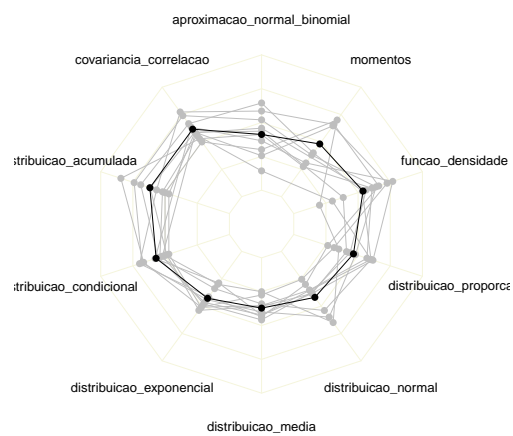
A maioria dos cursos obteve uma média final próxima de 5, Engenharia Civil e Engenharia Mecânica obtiveram média 6.36 e 6.97, respectivamente, e Computação e Engenharia Ambiental obtiveram as menores notas, e 5.19.



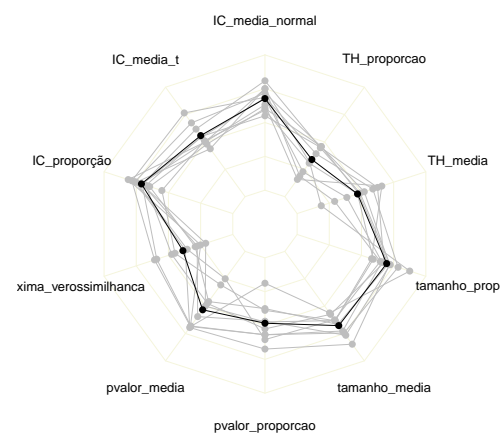
(a) Primeiro



(b) Segundo



(c) Primeiro

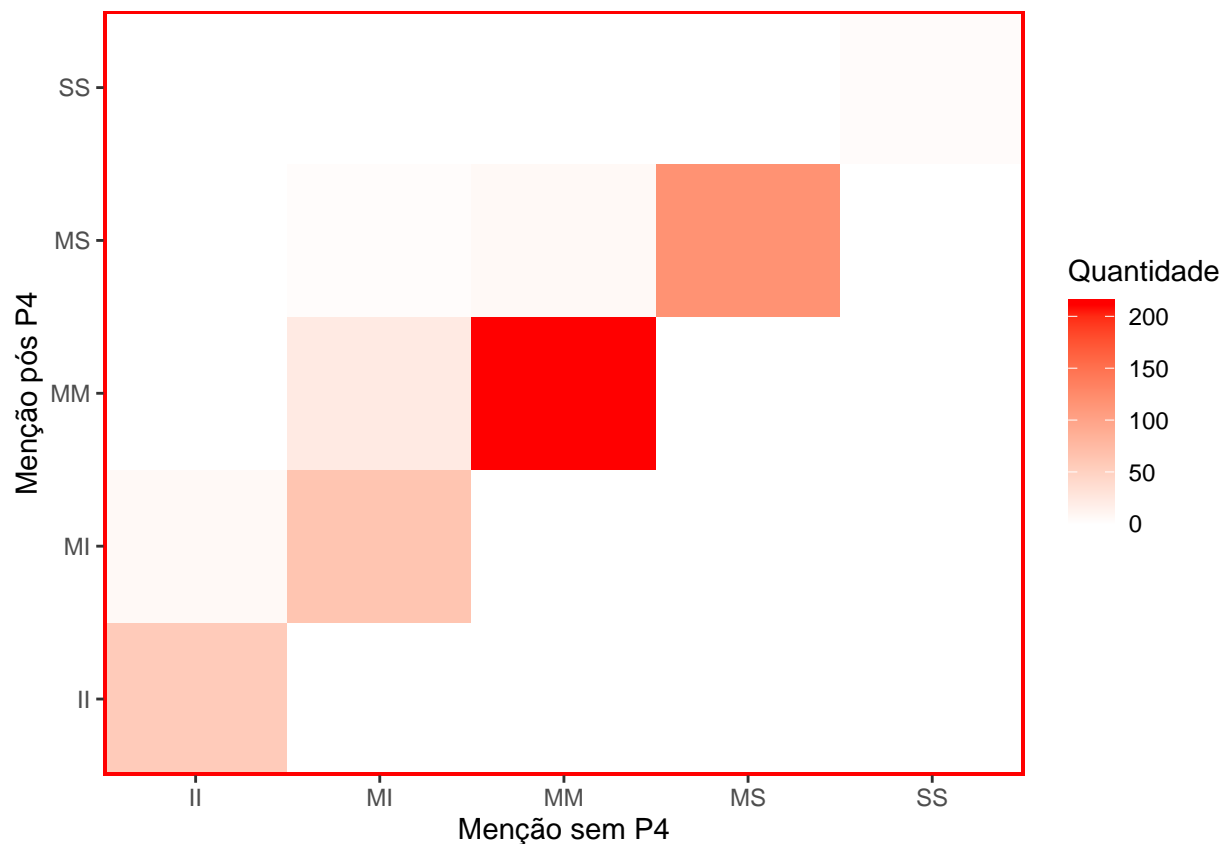


(d) Segundo

Figure 1: Notas e Acertos por Turma

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.

Podemos observar a evolução das menções atribuídas ao longo do curso, sendo que, na prova 1, há apenas a menção da própria prova; na prova 2, fez-se a média aritmética das duas primeiras notas; na prova 3, calculou-se a nota final de acordo com os pesos atribuídos a cada avaliação e na prova 4, vemos a nota final obtida pelo aluno, após a prova substitutiva.



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

Há uma diferença de  $-\infty$  entre as probabilidades de que um aluno mediano passe estando matriculado na turma ou (probabilidade de  $-\infty$  na turma menos probabilidade de  $\infty$  na turma ). Mas, quando se leva em conta o resultado final em PE, há uma disparidade menor entre a maior e a menor probabilidade entre as turmas: NA (NA na turma e NA na turma ).

## TRI

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. Há também um correlograma dos temas acima.

Clusterização feita com uso de Componentes Principais.

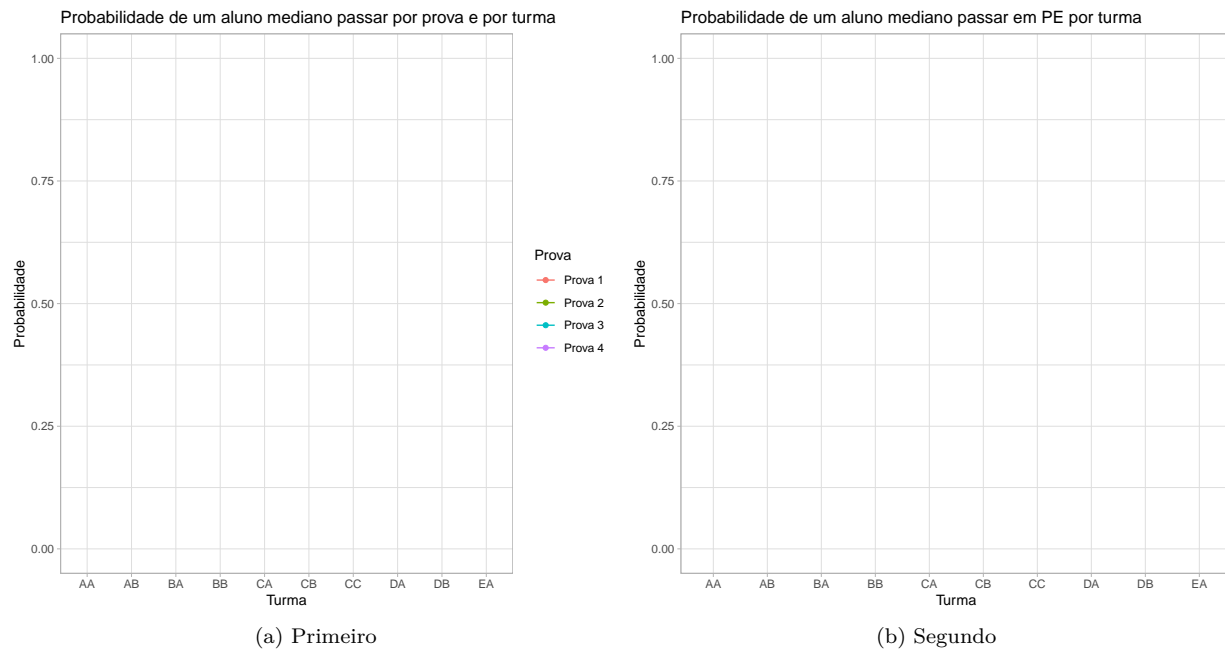
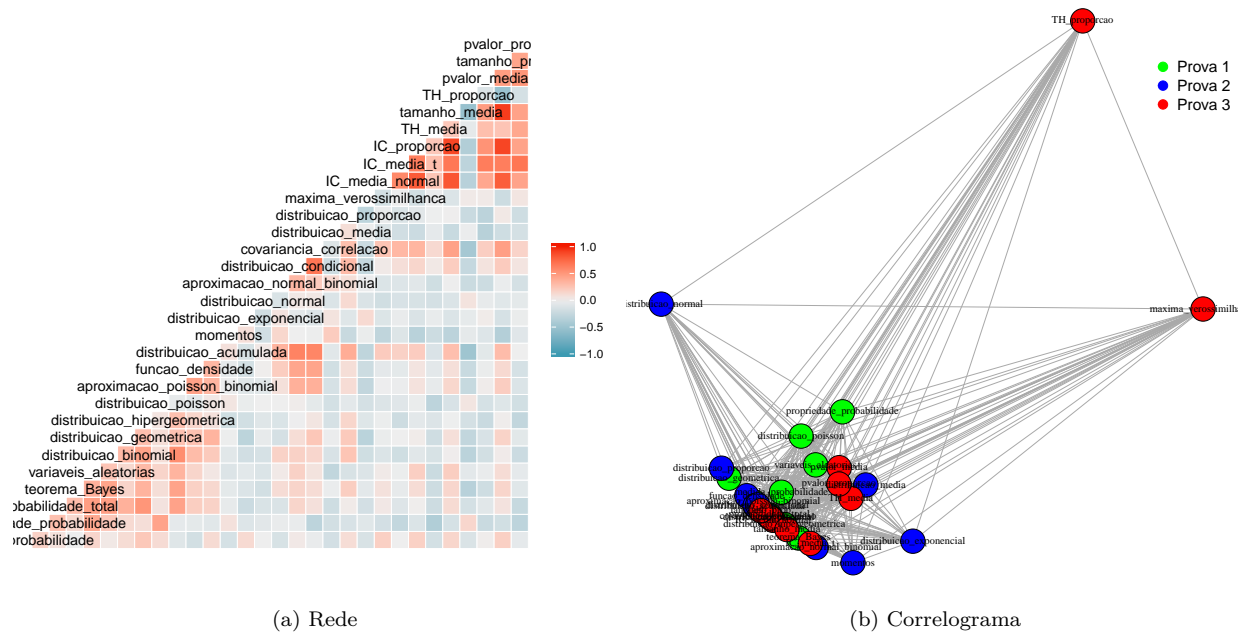


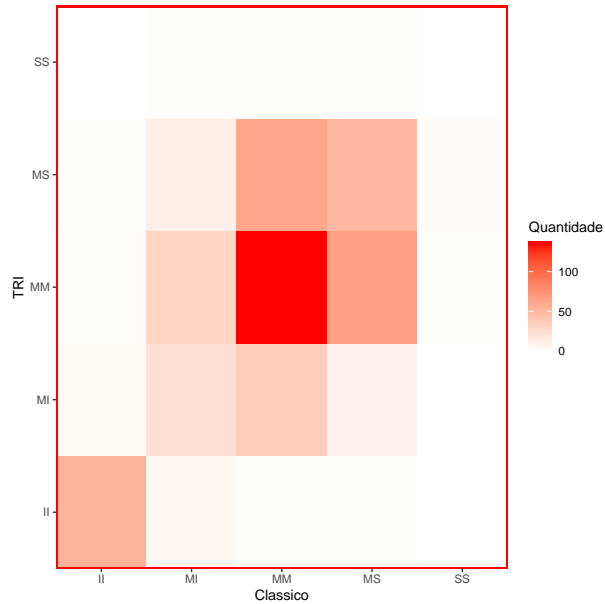
Figure 2: Probabilidades de que um aluno mediano passe

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.



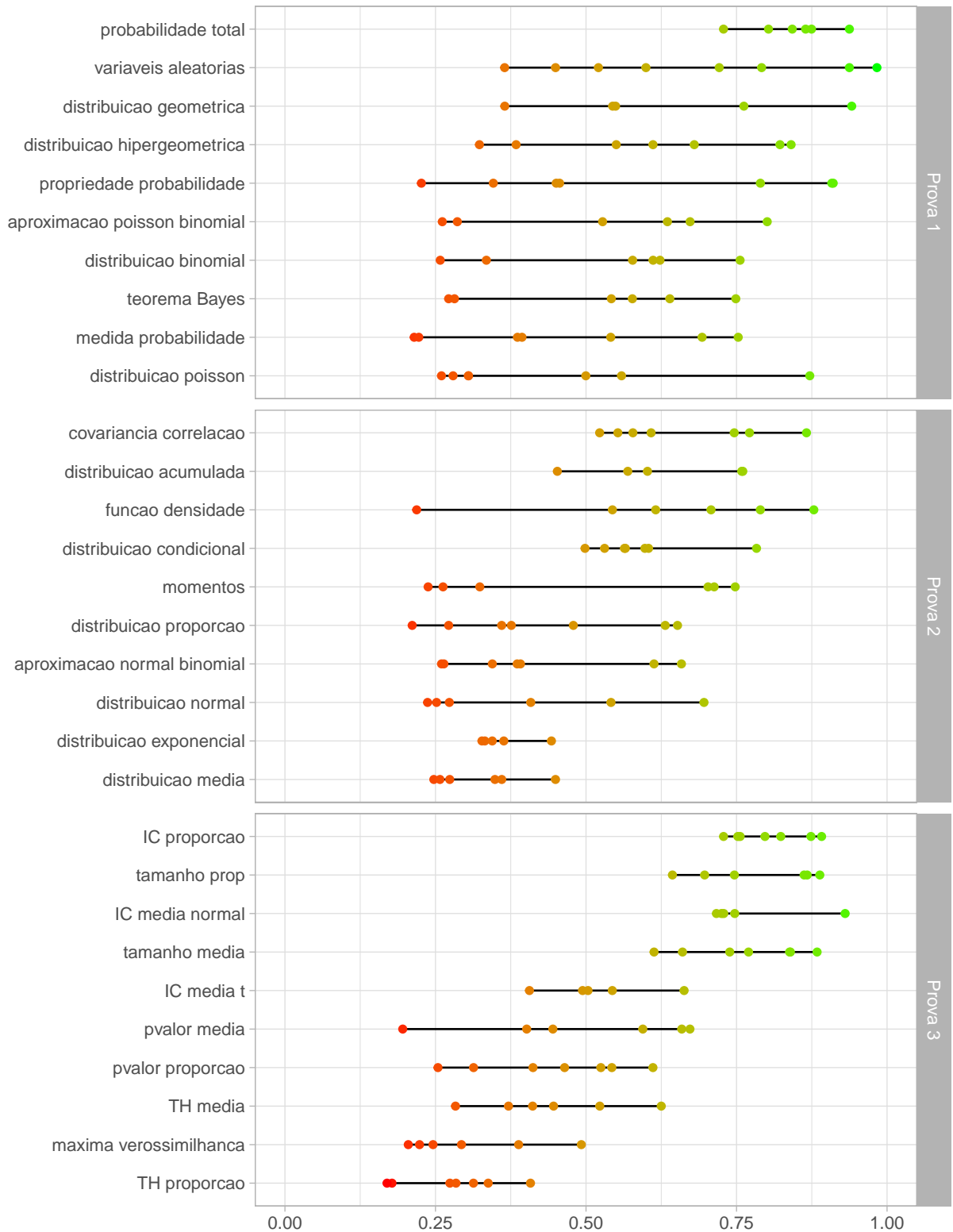
(a) Rede

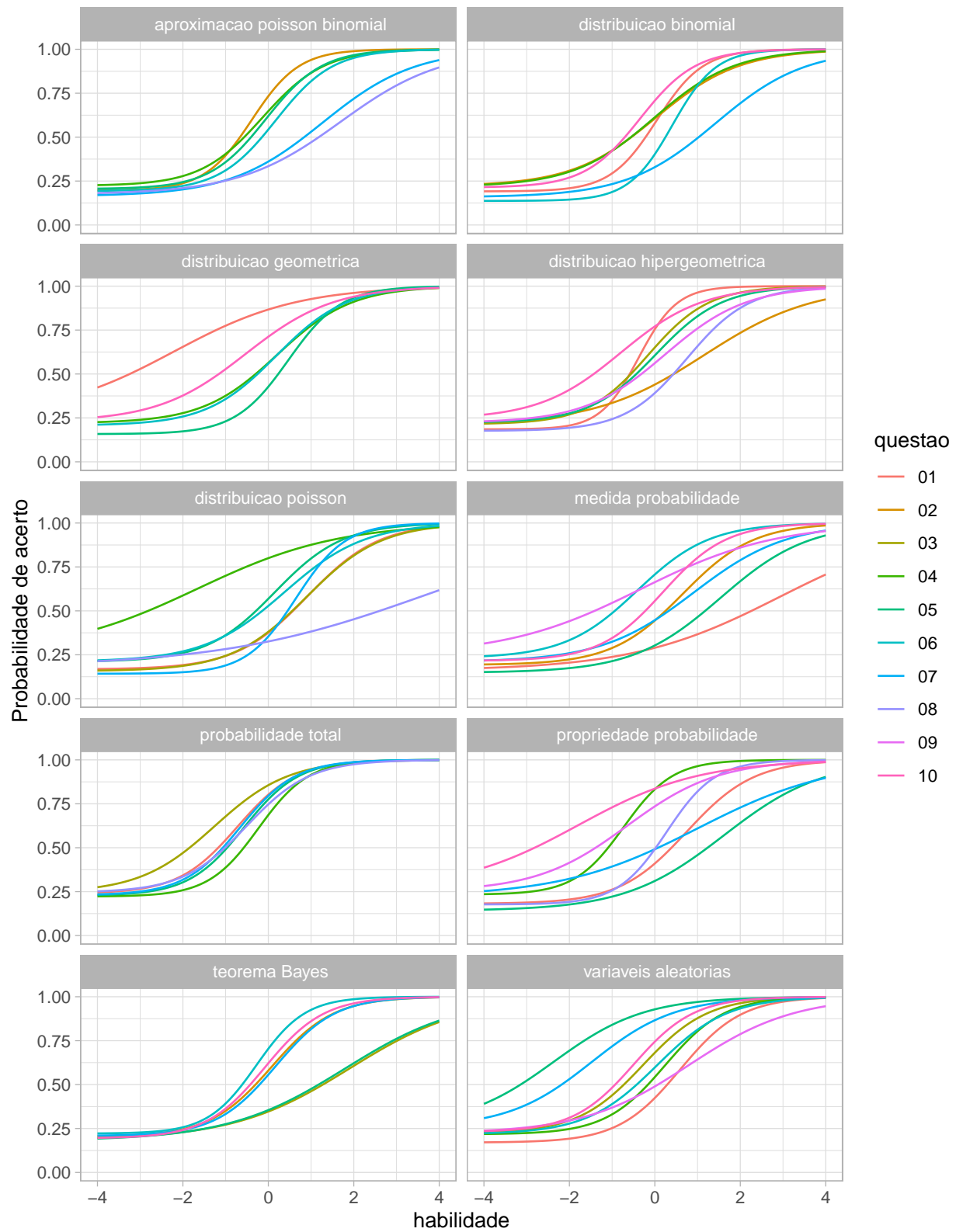
(b) Correlograma

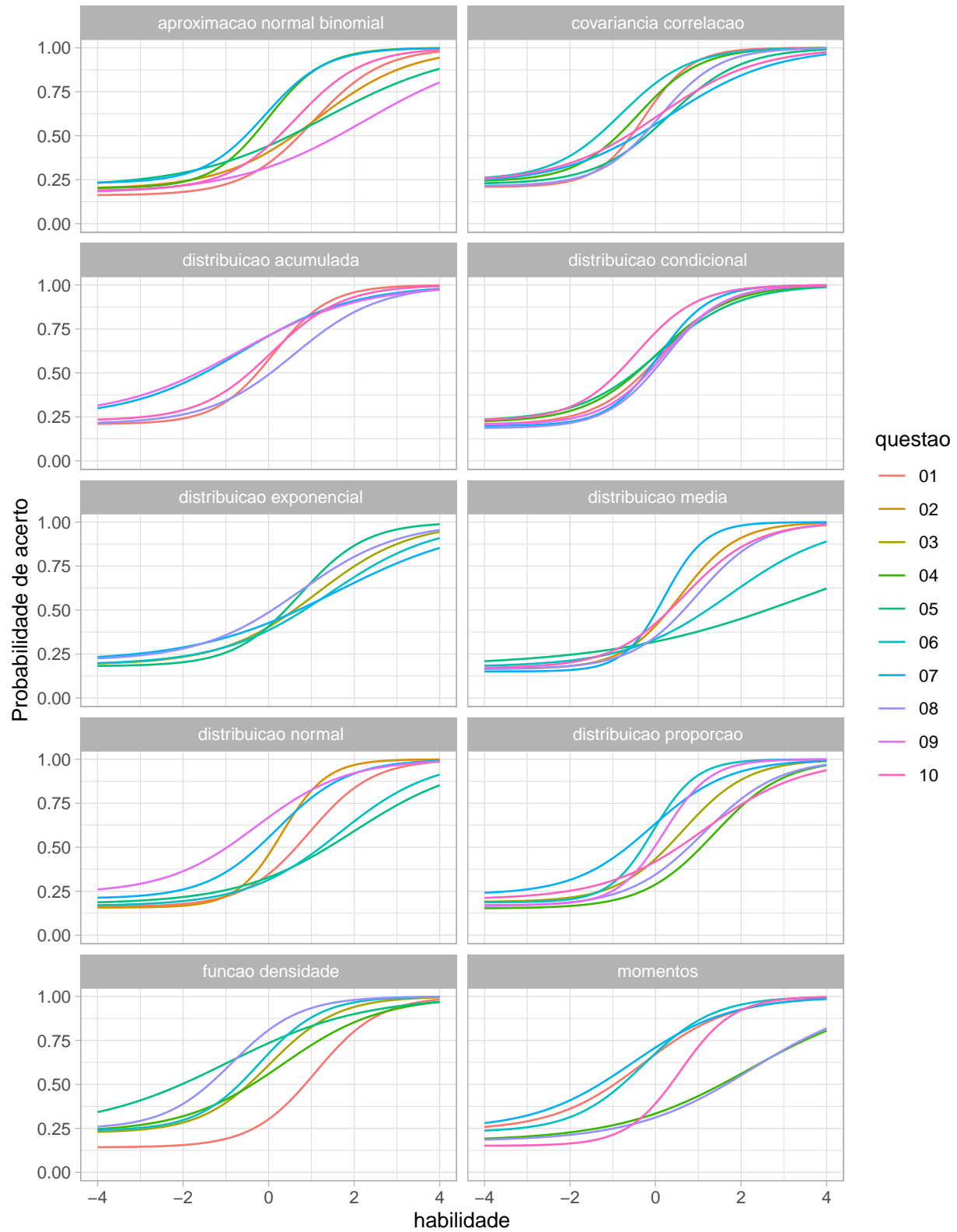


(c) CP

Figure 3: Associação entre os Temas









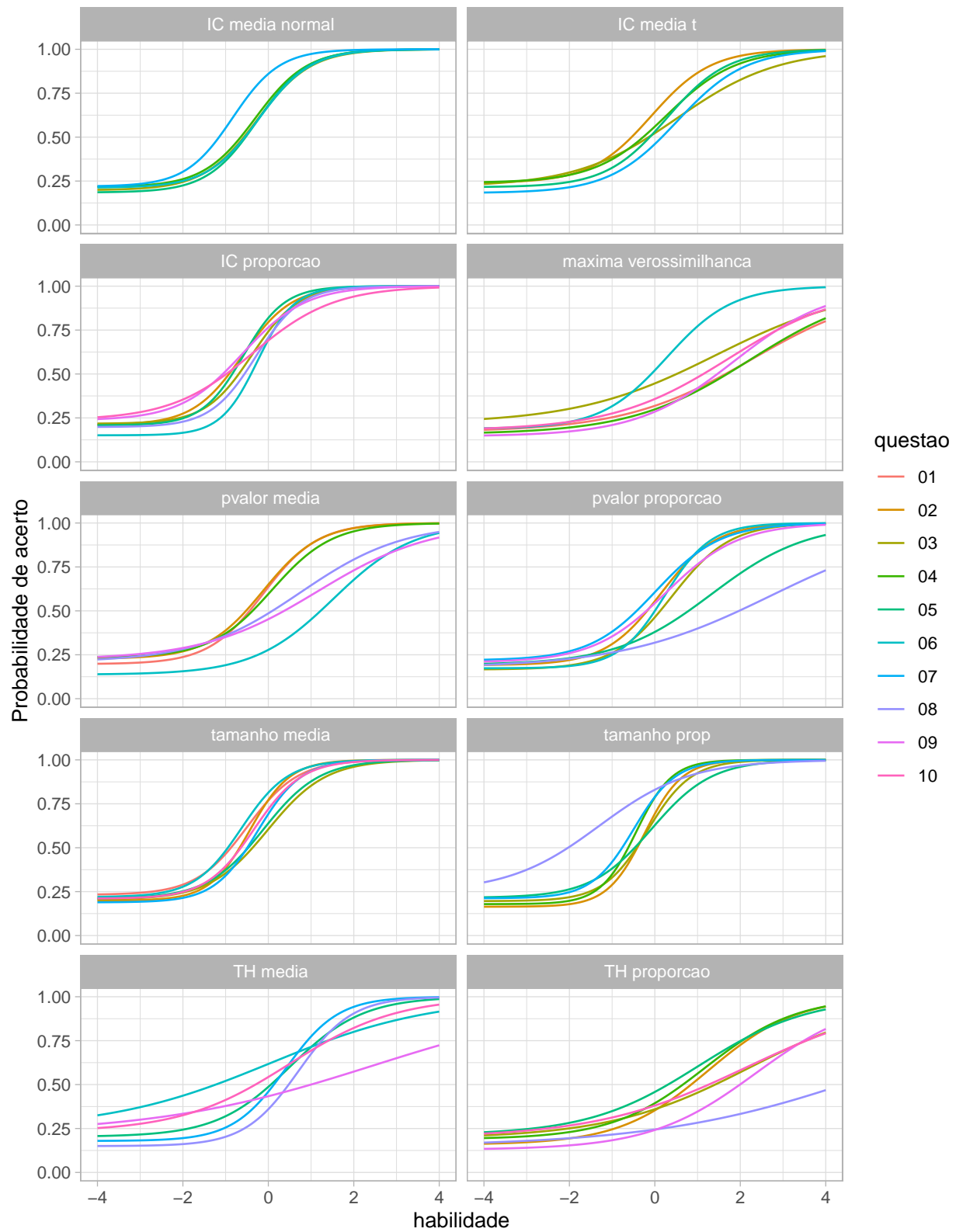


Table 1: Parâmetros para cada questão

tema	questao	prova	a	b	c
medida probabilidade	01	1	0.581	1.700	0.160
medida probabilidade	02	1	1.208	0.787	0.192
medida probabilidade	05	1	0.977	1.502	0.148
medida probabilidade	06	1	1.181	-0.486	0.231
medida probabilidade	07	1	0.925	0.843	0.209
medida probabilidade	09	1	0.632	-0.214	0.246
medida probabilidade	10	1	1.353	0.261	0.215
propriedade probabilidade	01	1	1.269	0.945	0.181
propriedade probabilidade	04	1	1.743	-1.277	0.233
propriedade probabilidade	05	1	0.866	1.400	0.141
propriedade probabilidade	07	1	0.629	0.632	0.221
propriedade probabilidade	08	1	1.754	0.477	0.177
propriedade probabilidade	09	1	0.940	-0.605	0.251
propriedade probabilidade	10	1	0.706	-1.265	0.257
probabilidade total	01	1	1.447	-1.046	0.239
probabilidade total	03	1	1.148	-1.447	0.244
probabilidade total	04	1	1.704	-0.392	0.222
probabilidade total	05	1	1.554	-0.894	0.227
probabilidade total	07	1	1.533	-1.017	0.230
probabilidade total	08	1	1.340	-0.686	0.245
teorema Bayes	02	1	1.377	0.108	0.203
teorema Bayes	03	1	0.735	1.403	0.186
teorema Bayes	05	1	0.732	1.311	0.181
teorema Bayes	06	1	1.755	-0.489	0.221
teorema Bayes	07	1	1.437	0.242	0.208
teorema Bayes	10	1	1.446	-0.121	0.194
variaveis aleatorias	01	1	1.388	0.819	0.170
variaveis aleatorias	03	1	1.318	-0.364	0.223
variaveis aleatorias	04	1	1.435	0.339	0.217
variaveis aleatorias	05	1	0.944	-2.233	0.260
variaveis aleatorias	06	1	1.214	0.058	0.218
variaveis aleatorias	07	1	1.026	-1.516	0.257
variaveis aleatorias	09	1	0.811	0.646	0.222
variaveis aleatorias	10	1	1.417	-0.699	0.230
distribuicao binomial	01	1	1.846	0.082	0.191
distribuicao binomial	02	1	1.018	0.024	0.221
distribuicao binomial	04	1	1.061	-0.020	0.218
distribuicao binomial	06	1	1.966	0.809	0.137
distribuicao binomial	07	1	0.960	1.366	0.158
distribuicao binomial	10	1	1.539	-0.526	0.213
distribuicao geometrica	01	1	0.690	-1.526	0.255
distribuicao geometrica	04	1	1.145	0.240	0.220
distribuicao geometrica	05	1	1.608	0.753	0.158
distribuicao geometrica	06	1	1.225	0.226	0.207
distribuicao geometrica	10	1	0.976	-0.518	0.229
distribuicao hipergeometrica	01	1	2.220	-0.843	0.185
distribuicao hipergeometrica	02	1	0.788	0.904	0.213
distribuicao hipergeometrica	03	1	1.400	-0.225	0.214
distribuicao hipergeometrica	05	1	1.295	0.030	0.223

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

tema	questao	prova	a	b	c
distribuicao hipergeometrica	08	1	1.383	1.037	0.176
distribuicao hipergeometrica	09	1	1.057	0.254	0.222
distribuicao hipergeometrica	10	1	1.048	-0.834	0.243
distribuicao poisson	01	1	1.196	1.098	0.167
distribuicao poisson	03	1	1.141	1.017	0.157
distribuicao poisson	04	1	0.608	-1.006	0.253
distribuicao poisson	05	1	1.253	0.184	0.210
distribuicao poisson	06	1	1.064	0.397	0.211
distribuicao poisson	07	1	1.726	1.113	0.142
distribuicao poisson	08	1	0.419	1.545	0.182
aproximacao poisson binomial	02	1	1.807	-0.700	0.196
aproximacao poisson binomial	04	1	1.376	-0.187	0.223
aproximacao poisson binomial	05	1	1.523	-0.089	0.205
aproximacao poisson binomial	06	1	1.500	0.265	0.193
aproximacao poisson binomial	07	1	0.928	1.177	0.164
aproximacao poisson binomial	08	1	0.843	1.427	0.175
funcao densidade	01	2	1.337	1.474	0.142
funcao densidade	03	2	1.248	0.015	0.225
funcao densidade	04	2	0.864	0.281	0.228
funcao densidade	05	2	0.633	-0.612	0.246
funcao densidade	06	2	1.381	-0.302	0.237
funcao densidade	08	2	1.264	-1.080	0.246
distribuicao acumulada	01	2	1.511	0.147	0.209
distribuicao acumulada	07	2	0.763	-0.473	0.246
distribuicao acumulada	08	2	1.003	0.591	0.209
distribuicao acumulada	09	2	0.706	-0.476	0.249
distribuicao acumulada	10	2	1.200	0.076	0.229
momentos	01	2	0.956	-0.280	0.237
momentos	04	2	0.654	1.448	0.178
momentos	06	2	1.209	-0.329	0.229
momentos	07	2	0.874	-0.471	0.245
momentos	08	2	0.722	1.628	0.177
momentos	10	2	1.608	0.930	0.151
distribuicao exponencial	03	2	0.909	1.018	0.189
distribuicao exponencial	05	2	1.296	0.960	0.181
distribuicao exponencial	06	2	0.802	1.136	0.188
distribuicao exponencial	07	2	0.611	0.963	0.208
distribuicao exponencial	08	2	0.860	0.623	0.212
distribuicao normal	01	2	1.338	1.260	0.162
distribuicao normal	02	2	1.901	0.587	0.157
distribuicao normal	05	2	0.753	1.493	0.178
distribuicao normal	06	2	0.918	1.526	0.166
distribuicao normal	07	2	1.205	0.244	0.208
distribuicao normal	09	2	0.946	-0.270	0.238
aproximacao normal binomial	01	2	1.228	1.273	0.161
aproximacao normal binomial	02	2	0.905	1.031	0.197
aproximacao normal binomial	04	2	1.528	-0.019	0.202
aproximacao normal binomial	05	2	0.648	0.863	0.208
aproximacao normal binomial	07	2	1.400	-0.130	0.231

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

tema	questao	prova	a	b	c
aproximacao normal binomial	09	2	0.667	1.500	0.171
aproximacao normal binomial	10	2	1.249	0.781	0.188
distribuicao condicional	01	2	1.296	0.173	0.206
distribuicao condicional	04	2	1.177	0.050	0.219
distribuicao condicional	05	2	1.064	0.084	0.226
distribuicao condicional	07	2	1.679	0.139	0.199
distribuicao condicional	08	2	1.470	0.343	0.186
distribuicao condicional	09	2	1.420	0.280	0.206
distribuicao condicional	10	2	1.403	-0.618	0.229
covariancia correlacao	01	2	1.800	-0.482	0.209
covariancia correlacao	04	2	1.368	-0.556	0.239
covariancia correlacao	05	2	1.174	0.358	0.225
covariancia correlacao	06	2	1.252	-1.007	0.248
covariancia correlacao	07	2	0.808	0.249	0.226
covariancia correlacao	08	2	1.439	0.132	0.214
covariancia correlacao	10	2	0.864	0.067	0.235
distribuicao media	02	2	1.496	0.875	0.165
distribuicao media	05	2	0.435	1.581	0.181
distribuicao media	06	2	0.826	1.436	0.177
distribuicao media	07	2	2.094	0.438	0.151
distribuicao media	08	2	1.319	1.273	0.166
distribuicao media	10	2	1.195	0.815	0.170
distribuicao proporcao	03	2	1.308	0.836	0.189
distribuicao proporcao	04	2	1.208	1.651	0.152
distribuicao proporcao	06	2	1.973	-0.108	0.187
distribuicao proporcao	07	2	1.105	-0.102	0.231
distribuicao proporcao	08	2	1.139	1.284	0.164
distribuicao proporcao	09	2	1.849	0.372	0.171
distribuicao proporcao	10	2	0.864	0.991	0.203
maxima verossimilhanca	01	3	0.669	1.522	0.170
maxima verossimilhanca	03	3	0.613	0.881	0.217
maxima verossimilhanca	04	3	0.722	1.599	0.157
maxima verossimilhanca	06	3	1.305	0.364	0.188
maxima verossimilhanca	09	3	0.878	1.627	0.145
maxima verossimilhanca	10	3	0.734	1.273	0.178
IC media normal	03	3	1.592	-0.410	0.198
IC media normal	04	3	1.649	-0.502	0.216
IC media normal	05	3	1.705	-0.446	0.185
IC media normal	06	3	1.662	-0.363	0.212
IC media normal	07	3	1.820	-1.523	0.219
IC media t	02	3	1.421	-0.123	0.239
IC media t	03	3	0.849	0.446	0.217
IC media t	04	3	1.226	0.318	0.240
IC media t	05	3	1.416	0.393	0.215
IC media t	07	3	1.259	0.661	0.182
IC proporcao	02	3	1.734	-1.050	0.210
IC proporcao	03	3	1.847	-0.709	0.217
IC proporcao	05	3	2.079	-1.218	0.208
IC proporcao	06	3	2.321	-0.580	0.151

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

tema	questao	prova	a	b	c
IC proporcao	08	3	1.893	-0.555	0.198
IC proporcao	09	3	1.361	-0.811	0.236
IC proporcao	10	3	1.044	-0.384	0.237
TH media	05	3	1.169	0.591	0.203
TH media	06	3	0.524	0.024	0.244
TH media	07	3	1.621	0.654	0.179
TH media	08	3	1.594	1.116	0.150
TH media	09	3	0.392	0.964	0.218
TH media	10	3	0.792	0.381	0.231
tamanho media	01	3	1.675	-0.843	0.232
tamanho media	02	3	2.128	-0.921	0.199
tamanho media	03	3	1.468	-0.016	0.204
tamanho media	05	3	1.523	-0.173	0.210
tamanho media	06	3	1.833	-1.160	0.219
tamanho media	07	3	1.959	-0.491	0.189
tamanho media	10	3	1.782	-0.599	0.210
TH proporcao	02	3	0.961	1.197	0.158
TH proporcao	03	3	0.608	1.346	0.193
TH proporcao	04	3	0.927	1.084	0.189
TH proporcao	05	3	0.773	0.793	0.213
TH proporcao	08	3	0.387	2.051	0.147
TH proporcao	09	3	0.807	1.906	0.129
TH proporcao	10	3	0.567	1.216	0.197
pvalor media	01	3	1.563	-0.185	0.197
pvalor media	02	3	1.519	-0.189	0.227
pvalor media	04	3	1.415	0.113	0.235
pvalor media	06	3	1.073	1.633	0.137
pvalor media	08	3	0.825	0.616	0.208
pvalor media	09	3	0.750	0.865	0.222
tamanho prop	02	3	2.284	-0.544	0.164
tamanho prop	03	3	1.942	-0.335	0.196
tamanho prop	04	3	2.397	-1.050	0.179
tamanho prop	05	3	1.415	-0.105	0.215
tamanho prop	07	3	2.037	-1.006	0.212
tamanho prop	08	3	0.943	-1.230	0.248
pvalor proporcao	02	3	1.544	0.202	0.191
pvalor proporcao	03	3	1.470	0.590	0.166
pvalor proporcao	05	3	0.896	1.193	0.192
pvalor proporcao	06	3	1.855	0.427	0.173
pvalor proporcao	07	3	1.315	0.014	0.218
pvalor proporcao	08	3	0.570	1.554	0.175
pvalor proporcao	09	3	1.168	0.301	0.206