

# Relatório Geral

*Guilherme Rodrigues*

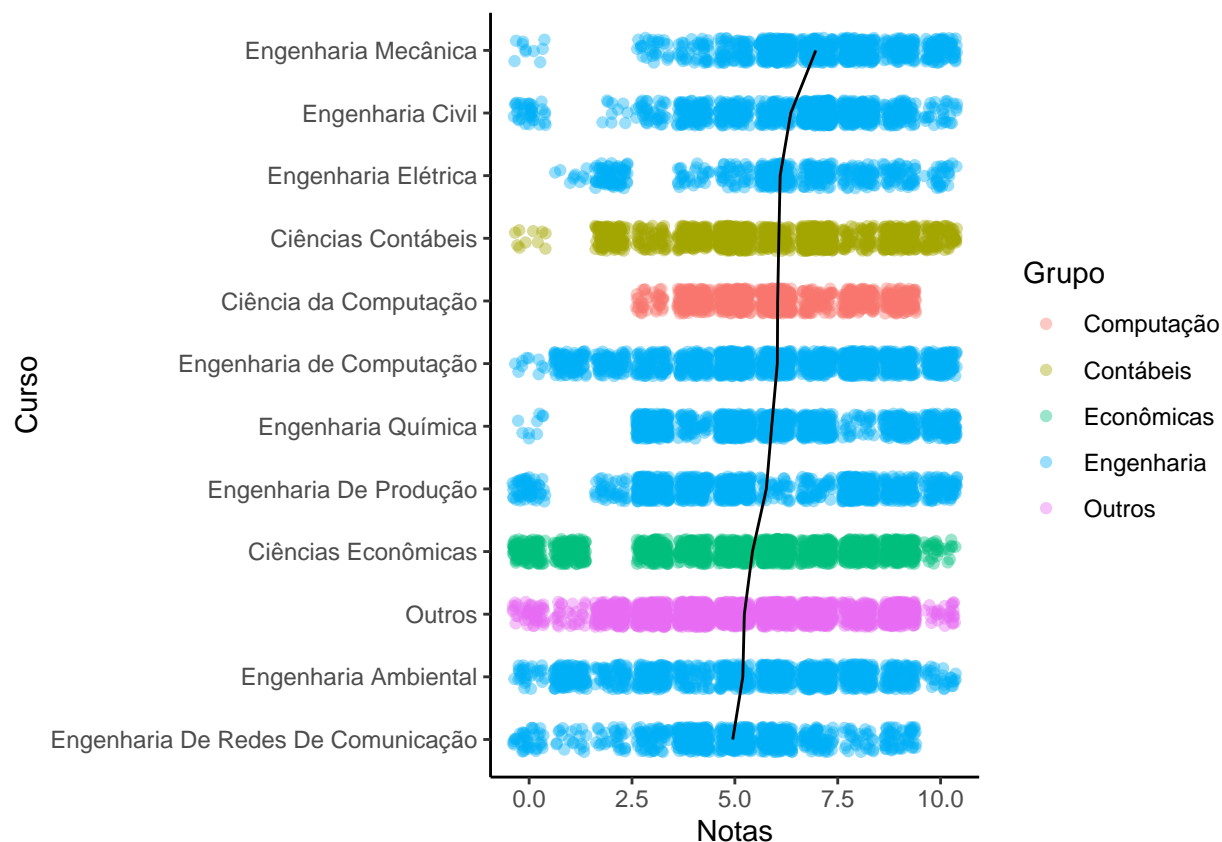
*13 de novembro de 2019*

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.

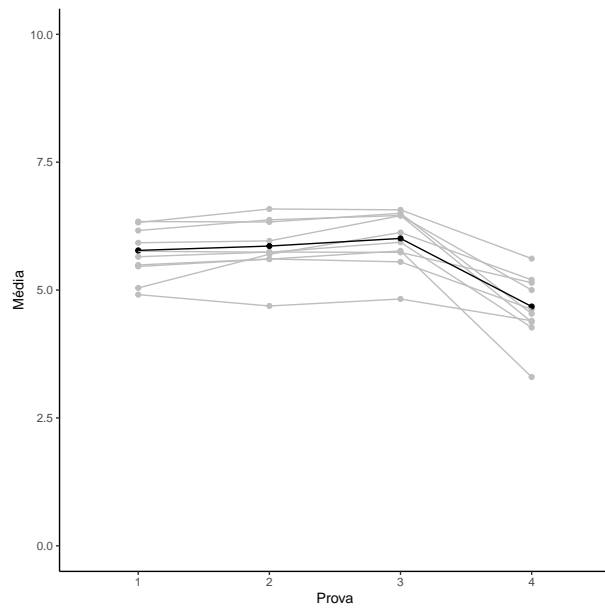
Finalmente, uma análise via TRI será apresentada, verificando caso os temas de cada prova estão realmente relacionados entre si (clusterização), e uma comparação entre a avaliação por TRI e a Clássica, investigando se haveria algum benefício na utilização daquele.

## Desempenho dos alunos

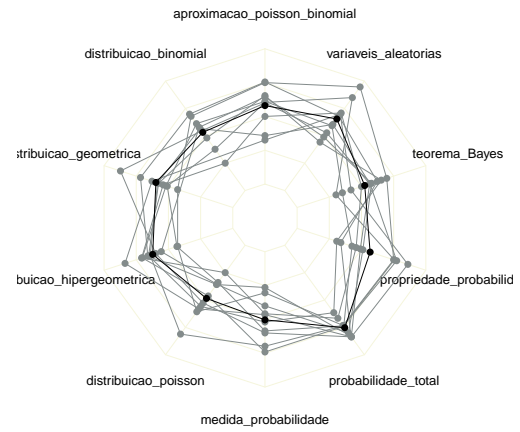


Nosso primeiro gráfico mostra as notas dos alunos distribuídas de acordo com o Curso, em que foi feito um “jitter” para que se possa observar a quantidade de alunos em cada faixa de menção obtida, além de uma indicação da média geral em cada Curso, representada pela linha preta.

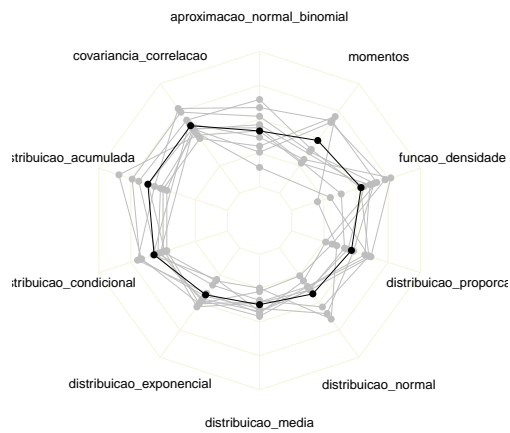
A maioria dos cursos obteve uma média final próxima de 5, Engenharia Civil e Engenharia Mecânica obtiveram média 6.36 e 6.97, respectivamente, e Computação e Engenharia Ambiental obtiveram as menores notas, e 5.19.



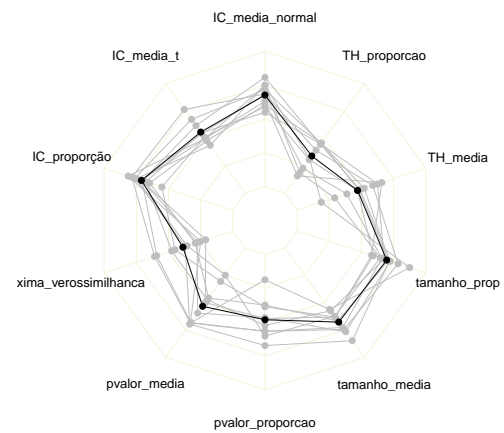
(a) Primeiro



(b) Segundo



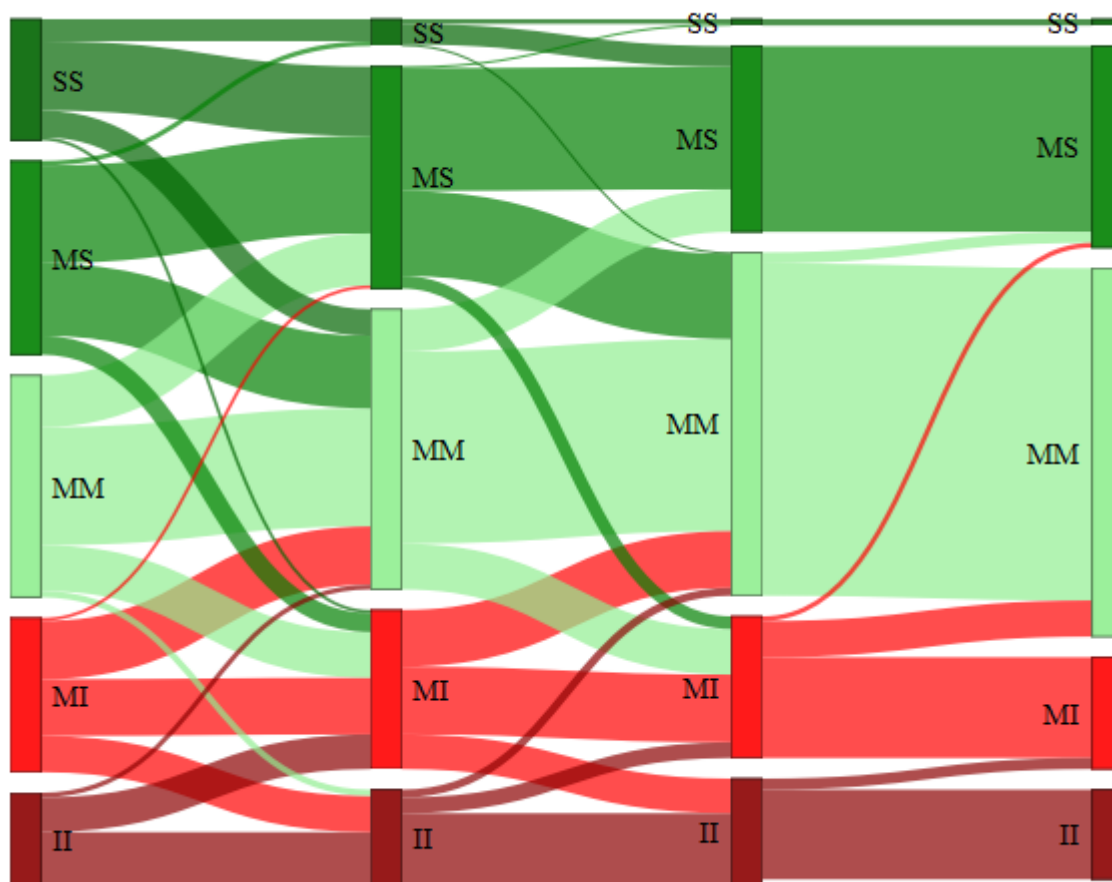
(c) Primeiro



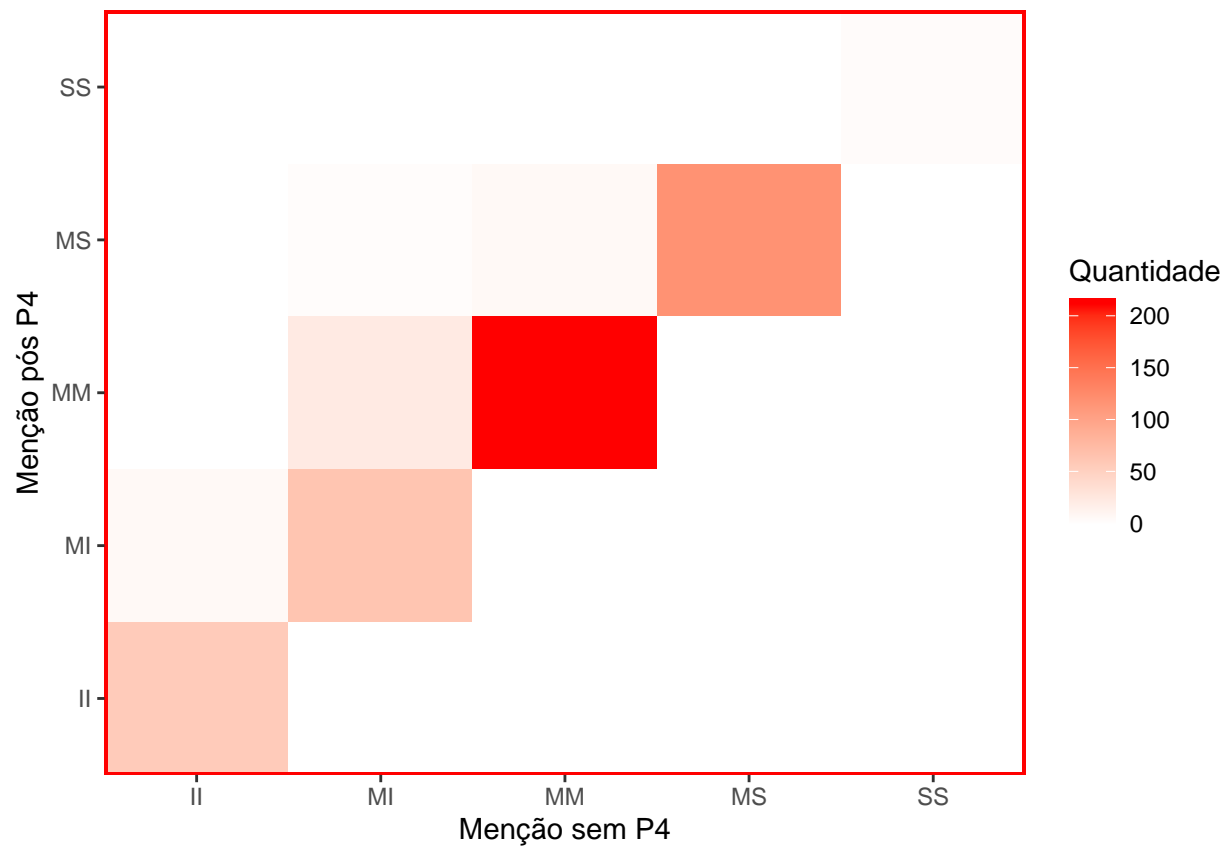
(d) Segundo

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

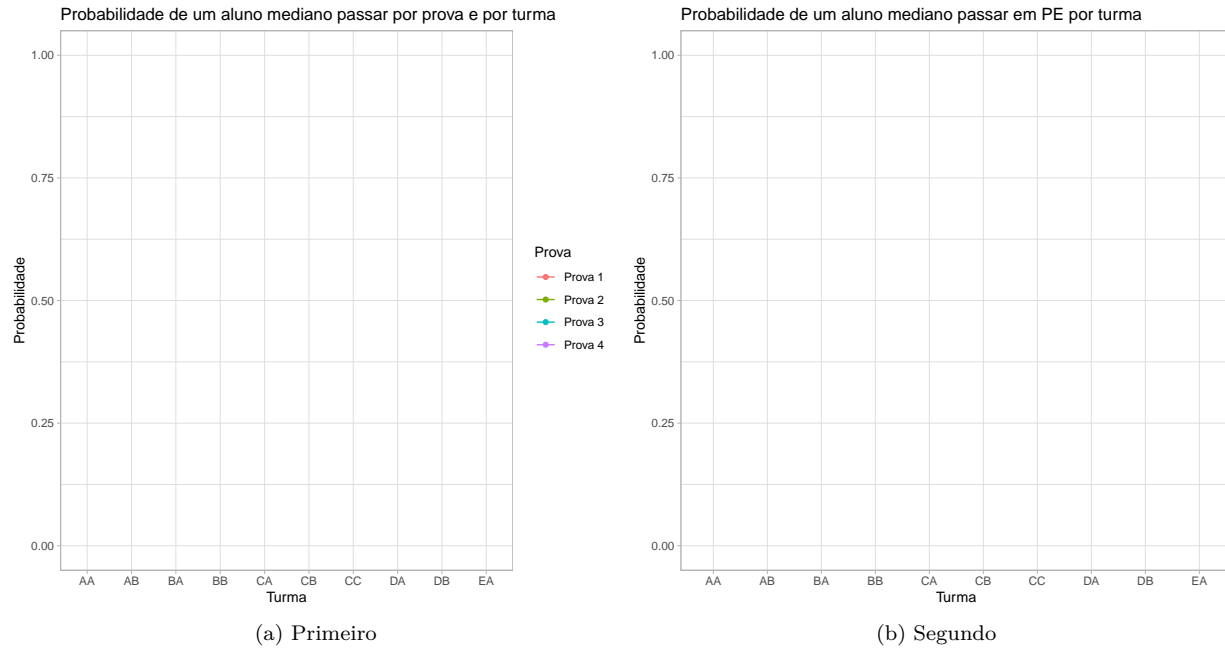


Figure 2: Probabilidades de que um aluno mediano passe

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

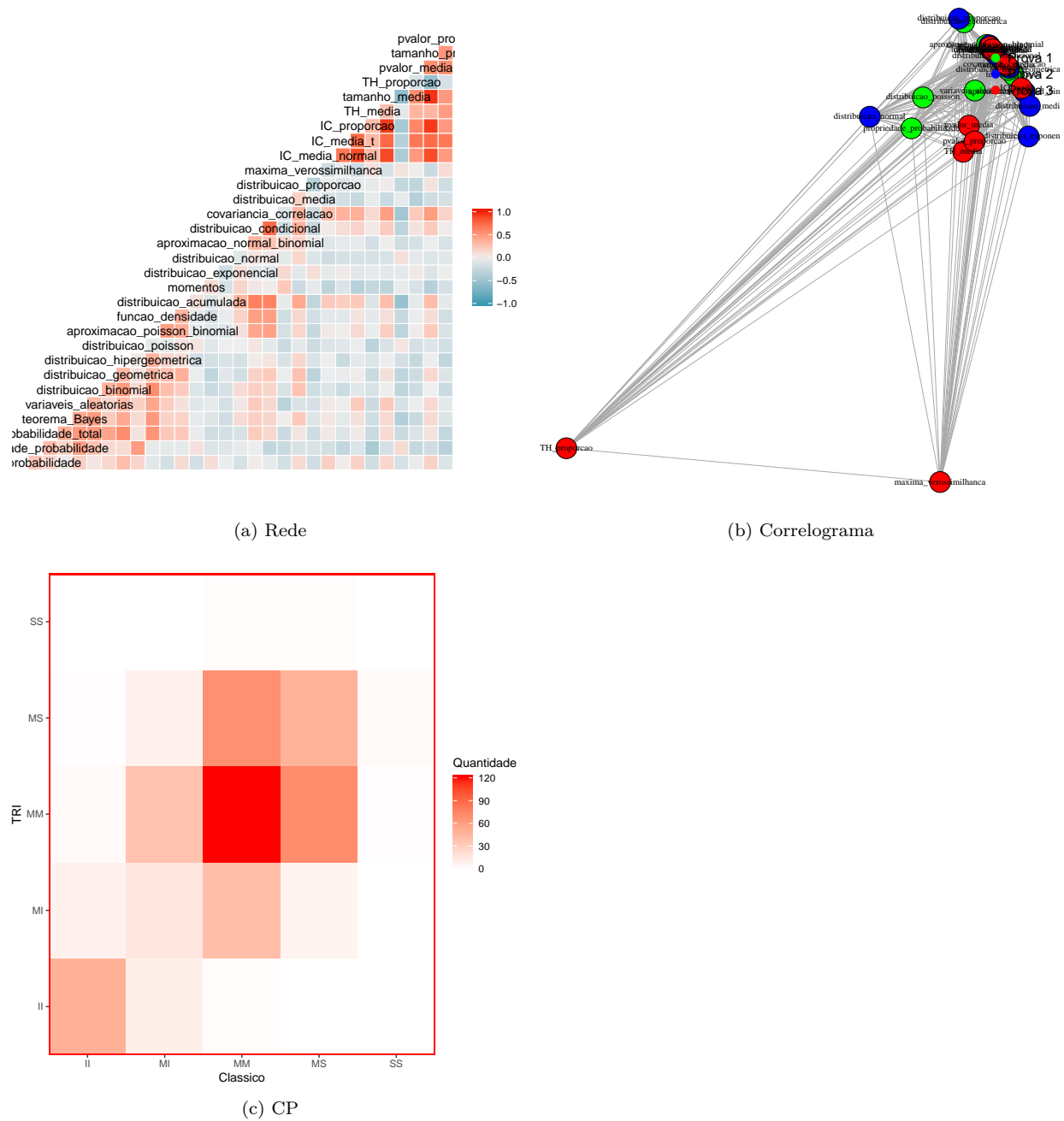
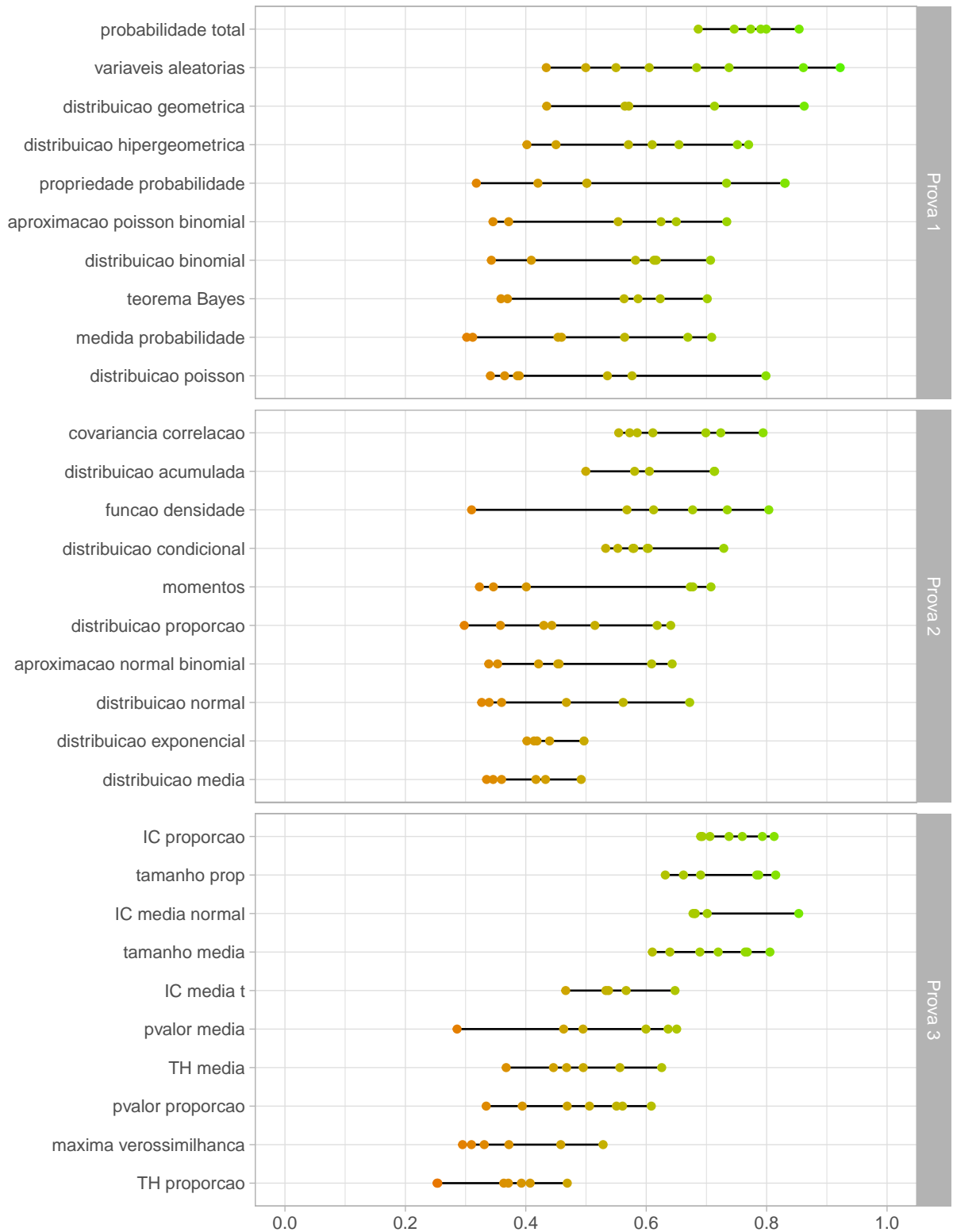


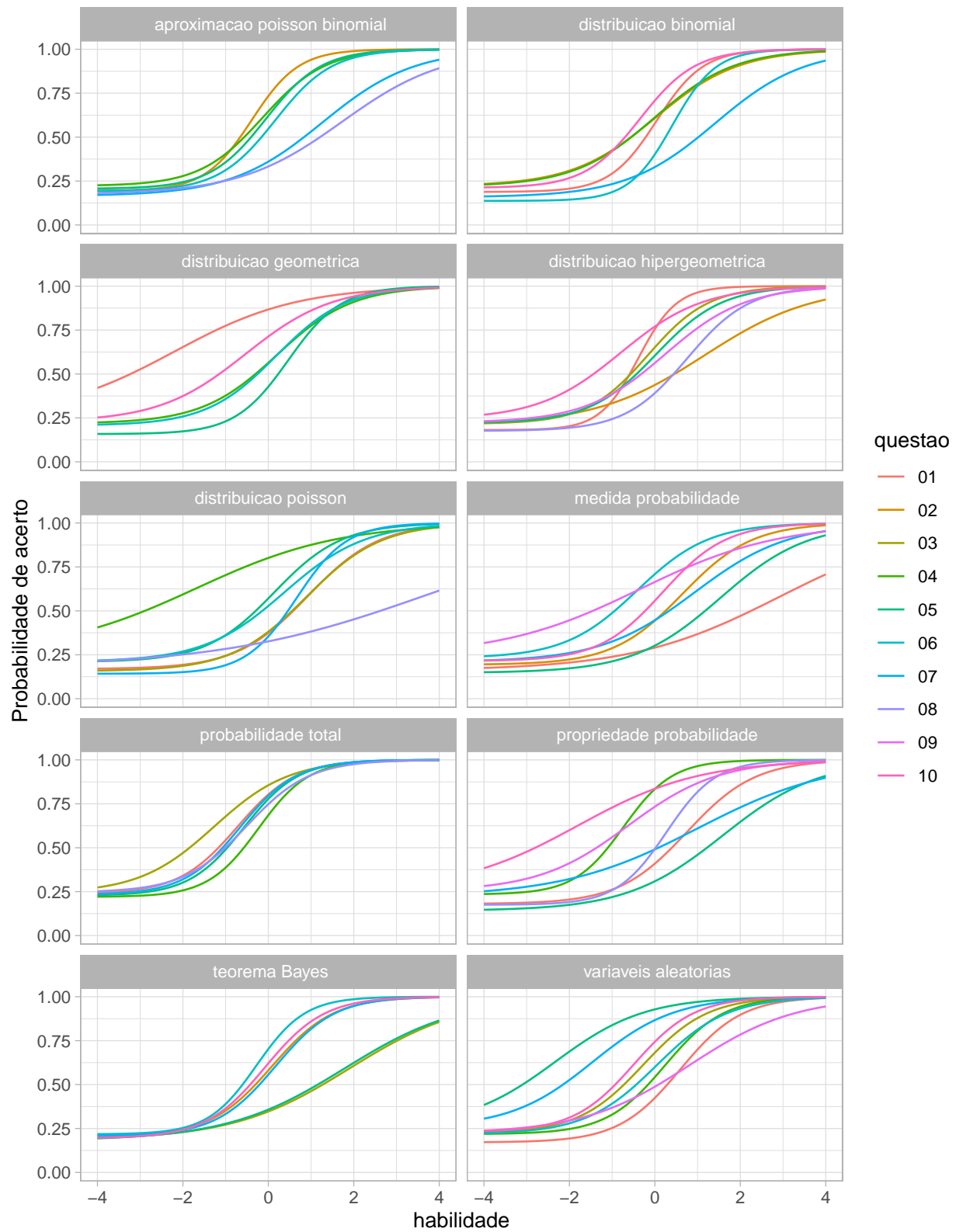
Figure 3: Associação entre os Temas

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.

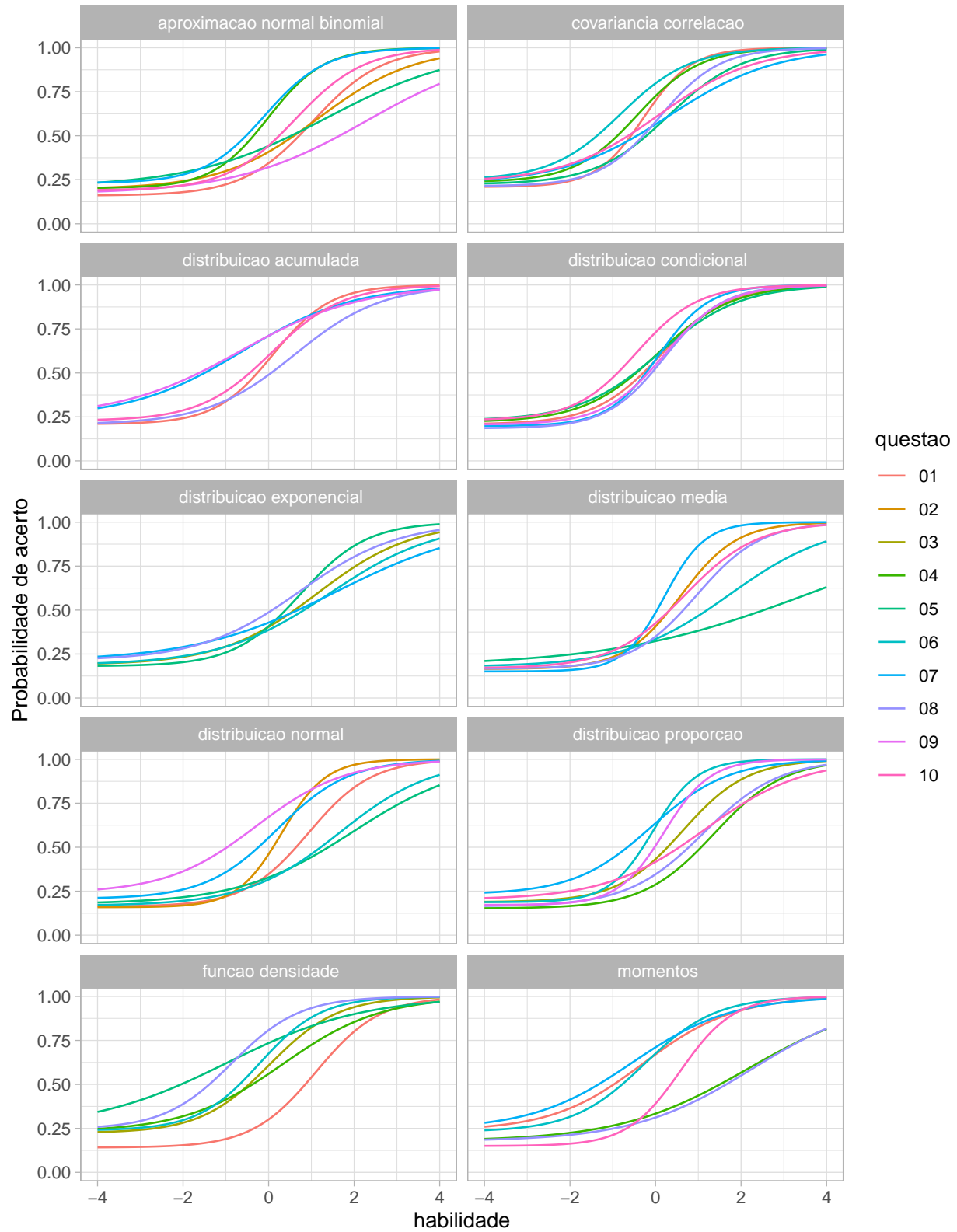
Clusterização feita com uso de Componentes Principais.

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.









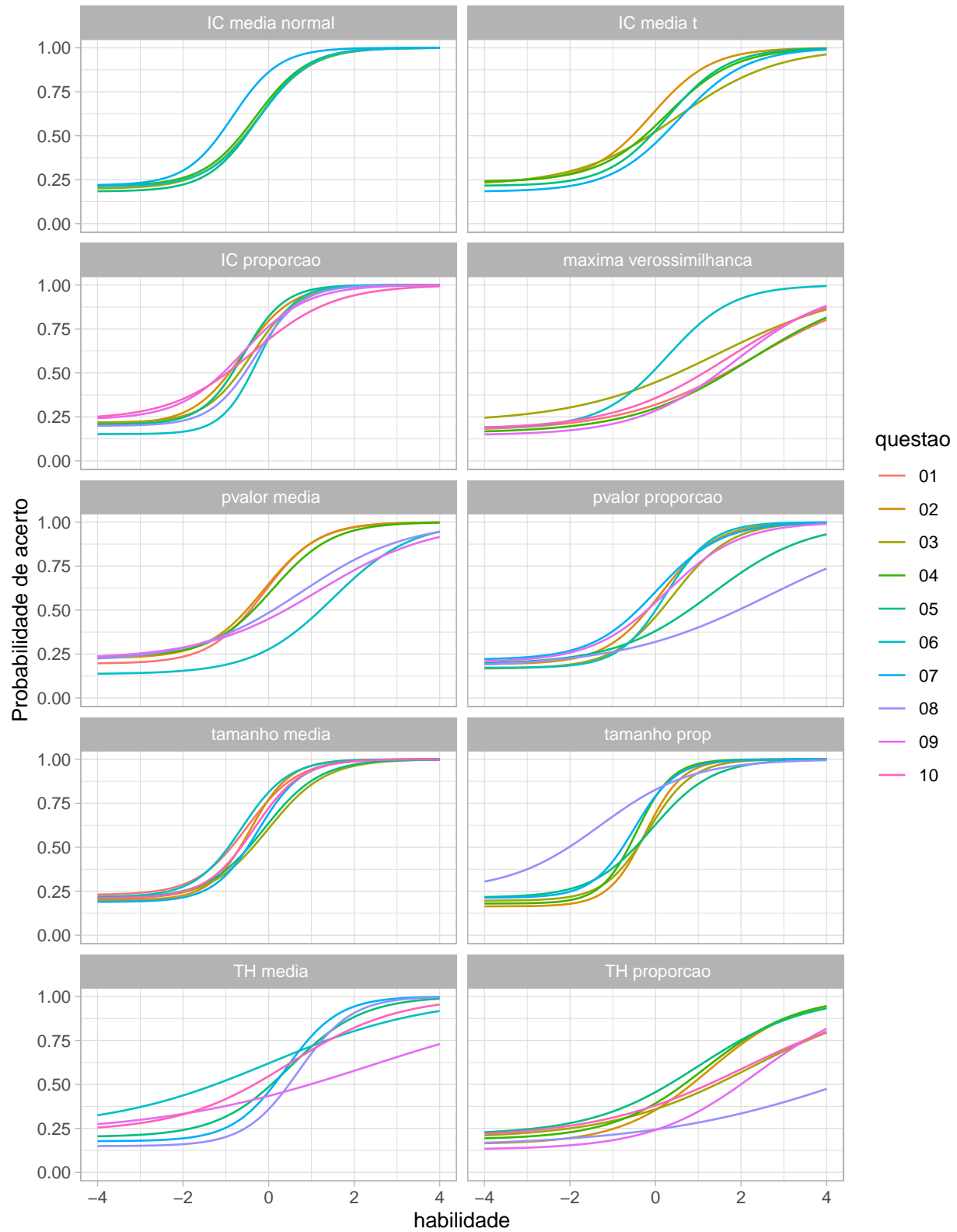


Table 1: Parâmetros para cada questão

tema	questao	prova	a	b	c
medida probabilidade	01	1	0.580	1.692	0.160
medida probabilidade	02	1	1.226	0.793	0.193
medida probabilidade	05	1	0.982	1.505	0.147
medida probabilidade	06	1	1.187	-0.496	0.231
medida probabilidade	07	1	0.911	0.845	0.209
medida probabilidade	09	1	0.616	-0.225	0.244
medida probabilidade	10	1	1.350	0.253	0.214
propriedade probabilidade	01	1	1.254	0.946	0.180
propriedade probabilidade	04	1	1.743	-1.284	0.234
propriedade probabilidade	05	1	0.887	1.414	0.141
propriedade probabilidade	07	1	0.634	0.637	0.221
propriedade probabilidade	08	1	1.727	0.465	0.175
propriedade probabilidade	09	1	0.949	-0.588	0.253
propriedade probabilidade	10	1	0.703	-1.266	0.252
probabilidade total	01	1	1.457	-1.054	0.238
probabilidade total	03	1	1.144	-1.447	0.242
probabilidade total	04	1	1.693	-0.390	0.220
probabilidade total	05	1	1.570	-0.906	0.227
probabilidade total	07	1	1.527	-1.011	0.232
probabilidade total	08	1	1.352	-0.689	0.246
teorema Bayes	02	1	1.387	0.111	0.206
teorema Bayes	03	1	0.735	1.400	0.186
teorema Bayes	05	1	0.729	1.296	0.182
teorema Bayes	06	1	1.754	-0.489	0.217
teorema Bayes	07	1	1.439	0.240	0.208
teorema Bayes	10	1	1.436	-0.115	0.195
variaveis aleatorias	01	1	1.388	0.822	0.171
variaveis aleatorias	03	1	1.324	-0.362	0.224
variaveis aleatorias	04	1	1.452	0.344	0.218
variaveis aleatorias	05	1	0.956	-2.230	0.259
variaveis aleatorias	06	1	1.208	0.048	0.218
variaveis aleatorias	07	1	1.043	-1.520	0.257
variaveis aleatorias	09	1	0.807	0.656	0.222
variaveis aleatorias	10	1	1.415	-0.693	0.231
distribuicao binomial	01	1	1.830	0.080	0.188
distribuicao binomial	02	1	1.022	0.013	0.221
distribuicao binomial	04	1	1.067	-0.014	0.219
distribuicao binomial	06	1	1.973	0.815	0.137
distribuicao binomial	07	1	0.964	1.362	0.158
distribuicao binomial	10	1	1.548	-0.532	0.211
distribuicao geometrica	01	1	0.694	-1.530	0.254
distribuicao geometrica	04	1	1.136	0.231	0.218
distribuicao geometrica	05	1	1.609	0.753	0.158
distribuicao geometrica	06	1	1.223	0.226	0.207
distribuicao geometrica	10	1	0.989	-0.526	0.228
distribuicao hipergeometrica	01	1	2.223	-0.857	0.181
distribuicao hipergeometrica	02	1	0.787	0.914	0.212
distribuicao hipergeometrica	03	1	1.400	-0.224	0.216
distribuicao hipergeometrica	05	1	1.292	0.031	0.221

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

tema	questao	prova	a	b	c
distribuicao hipergeometrica	08	1	1.378	1.040	0.176
distribuicao hipergeometrica	09	1	1.067	0.253	0.223
distribuicao hipergeometrica	10	1	1.040	-0.831	0.242
distribuicao poisson	01	1	1.202	1.114	0.169
distribuicao poisson	03	1	1.142	1.014	0.157
distribuicao poisson	04	1	0.597	-1.009	0.256
distribuicao poisson	05	1	1.259	0.170	0.209
distribuicao poisson	06	1	1.059	0.395	0.210
distribuicao poisson	07	1	1.693	1.111	0.142
distribuicao poisson	08	1	0.415	1.540	0.182
aproximacao poisson binomial	02	1	1.818	-0.707	0.194
aproximacao poisson binomial	04	1	1.364	-0.183	0.222
aproximacao poisson binomial	05	1	1.538	-0.091	0.206
aproximacao poisson binomial	06	1	1.502	0.243	0.192
aproximacao poisson binomial	07	1	0.939	1.184	0.165
aproximacao poisson binomial	08	1	0.834	1.439	0.175
funcao densidade	01	2	1.335	1.474	0.141
funcao densidade	03	2	1.245	0.024	0.224
funcao densidade	04	2	0.872	0.286	0.230
funcao densidade	05	2	0.631	-0.611	0.247
funcao densidade	06	2	1.387	-0.298	0.238
funcao densidade	08	2	1.264	-1.079	0.245
distribuicao acumulada	01	2	1.483	0.150	0.209
distribuicao acumulada	07	2	0.771	-0.470	0.248
distribuicao acumulada	08	2	0.979	0.592	0.207
distribuicao acumulada	09	2	0.711	-0.472	0.248
distribuicao acumulada	10	2	1.205	0.076	0.228
momentos	01	2	0.940	-0.274	0.237
momentos	04	2	0.670	1.445	0.177
momentos	06	2	1.197	-0.314	0.231
momentos	07	2	0.861	-0.476	0.245
momentos	08	2	0.721	1.629	0.177
momentos	10	2	1.608	0.928	0.150
distribuicao exponencial	03	2	0.897	1.015	0.188
distribuicao exponencial	05	2	1.293	0.960	0.181
distribuicao exponencial	06	2	0.791	1.121	0.187
distribuicao exponencial	07	2	0.607	0.956	0.209
distribuicao exponencial	08	2	0.861	0.625	0.213
distribuicao normal	01	2	1.352	1.262	0.163
distribuicao normal	02	2	1.918	0.582	0.159
distribuicao normal	05	2	0.753	1.488	0.177
distribuicao normal	06	2	0.913	1.519	0.167
distribuicao normal	07	2	1.194	0.249	0.207
distribuicao normal	09	2	0.957	-0.278	0.239
aproximacao normal binomial	01	2	1.235	1.268	0.160
aproximacao normal binomial	02	2	0.888	1.024	0.196
aproximacao normal binomial	04	2	1.529	-0.022	0.202
aproximacao normal binomial	05	2	0.634	0.872	0.208
aproximacao normal binomial	07	2	1.414	-0.124	0.231

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

tema	questao	prova	a	b	c
aproximacao normal binomial	09	2	0.655	1.501	0.170
aproximacao normal binomial	10	2	1.247	0.781	0.189
distribuicao condicional	01	2	1.287	0.168	0.208
distribuicao condicional	04	2	1.153	0.059	0.220
distribuicao condicional	05	2	1.060	0.098	0.228
distribuicao condicional	07	2	1.701	0.122	0.198
distribuicao condicional	08	2	1.477	0.329	0.185
distribuicao condicional	09	2	1.414	0.291	0.206
distribuicao condicional	10	2	1.394	-0.616	0.231
covariancia correlacao	01	2	1.792	-0.487	0.209
covariancia correlacao	04	2	1.364	-0.576	0.236
covariancia correlacao	05	2	1.177	0.347	0.224
covariancia correlacao	06	2	1.234	-0.999	0.249
covariancia correlacao	07	2	0.808	0.255	0.227
covariancia correlacao	08	2	1.438	0.139	0.213
covariancia correlacao	10	2	0.892	0.067	0.235
distribuicao media	02	2	1.520	0.901	0.165
distribuicao media	05	2	0.440	1.565	0.182
distribuicao media	06	2	0.831	1.439	0.177
distribuicao media	07	2	2.101	0.432	0.151
distribuicao media	08	2	1.328	1.268	0.166
distribuicao media	10	2	1.185	0.808	0.169
distribuicao proporcao	03	2	1.321	0.843	0.188
distribuicao proporcao	04	2	1.213	1.657	0.152
distribuicao proporcao	06	2	1.966	-0.105	0.188
distribuicao proporcao	07	2	1.111	-0.106	0.232
distribuicao proporcao	08	2	1.133	1.279	0.164
distribuicao proporcao	09	2	1.863	0.379	0.172
distribuicao proporcao	10	2	0.866	1.000	0.202
maxima verossimilhanca	01	3	0.669	1.514	0.170
maxima verossimilhanca	03	3	0.603	0.878	0.217
maxima verossimilhanca	04	3	0.717	1.599	0.158
maxima verossimilhanca	06	3	1.302	0.357	0.188
maxima verossimilhanca	09	3	0.864	1.627	0.145
maxima verossimilhanca	10	3	0.745	1.279	0.178
IC media normal	03	3	1.595	-0.401	0.199
IC media normal	04	3	1.638	-0.499	0.215
IC media normal	05	3	1.712	-0.448	0.183
IC media normal	06	3	1.667	-0.360	0.212
IC media normal	07	3	1.828	-1.540	0.218
IC media t	02	3	1.431	-0.126	0.239
IC media t	03	3	0.857	0.442	0.217
IC media t	04	3	1.248	0.325	0.238
IC media t	05	3	1.423	0.401	0.215
IC media t	07	3	1.259	0.671	0.182
IC proporcao	02	3	1.730	-1.056	0.208
IC proporcao	03	3	1.851	-0.708	0.218
IC proporcao	05	3	2.085	-1.229	0.207
IC proporcao	06	3	2.337	-0.579	0.152

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

tema	questao	prova	a	b	c
IC proporcao	08	3	1.908	-0.559	0.199
IC proporcao	09	3	1.352	-0.808	0.235
IC proporcao	10	3	1.047	-0.384	0.235
TH media	05	3	1.178	0.592	0.201
TH media	06	3	0.528	0.012	0.244
TH media	07	3	1.623	0.653	0.177
TH media	08	3	1.603	1.120	0.149
TH media	09	3	0.400	0.962	0.218
TH media	10	3	0.781	0.365	0.232
tamanho media	01	3	1.668	-0.845	0.229
tamanho media	02	3	2.133	-0.917	0.199
tamanho media	03	3	1.488	-0.022	0.204
tamanho media	05	3	1.530	-0.164	0.210
tamanho media	06	3	1.833	-1.157	0.217
tamanho media	07	3	1.951	-0.483	0.189
tamanho media	10	3	1.792	-0.614	0.210
TH proporcao	02	3	0.964	1.199	0.160
TH proporcao	03	3	0.605	1.344	0.192
TH proporcao	04	3	0.926	1.084	0.187
TH proporcao	05	3	0.793	0.809	0.214
TH proporcao	08	3	0.395	2.050	0.146
TH proporcao	09	3	0.808	1.913	0.129
TH proporcao	10	3	0.578	1.211	0.196
pvalor media	01	3	1.578	-0.181	0.196
pvalor media	02	3	1.524	-0.183	0.226
pvalor media	04	3	1.421	0.128	0.235
pvalor media	06	3	1.085	1.633	0.136
pvalor media	08	3	0.804	0.622	0.208
pvalor media	09	3	0.747	0.878	0.221
tamanho prop	02	3	2.292	-0.540	0.164
tamanho prop	03	3	1.940	-0.321	0.196
tamanho prop	04	3	2.389	-1.049	0.180
tamanho prop	05	3	1.416	-0.112	0.214
tamanho prop	07	3	2.047	-1.015	0.213
tamanho prop	08	3	0.938	-1.206	0.250
pvalor proporcao	02	3	1.538	0.202	0.192
pvalor proporcao	03	3	1.471	0.601	0.167
pvalor proporcao	05	3	0.889	1.185	0.192
pvalor proporcao	06	3	1.848	0.426	0.172
pvalor proporcao	07	3	1.317	0.026	0.218
pvalor proporcao	08	3	0.575	1.542	0.174
pvalor proporcao	09	3	1.162	0.294	0.204