

# 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

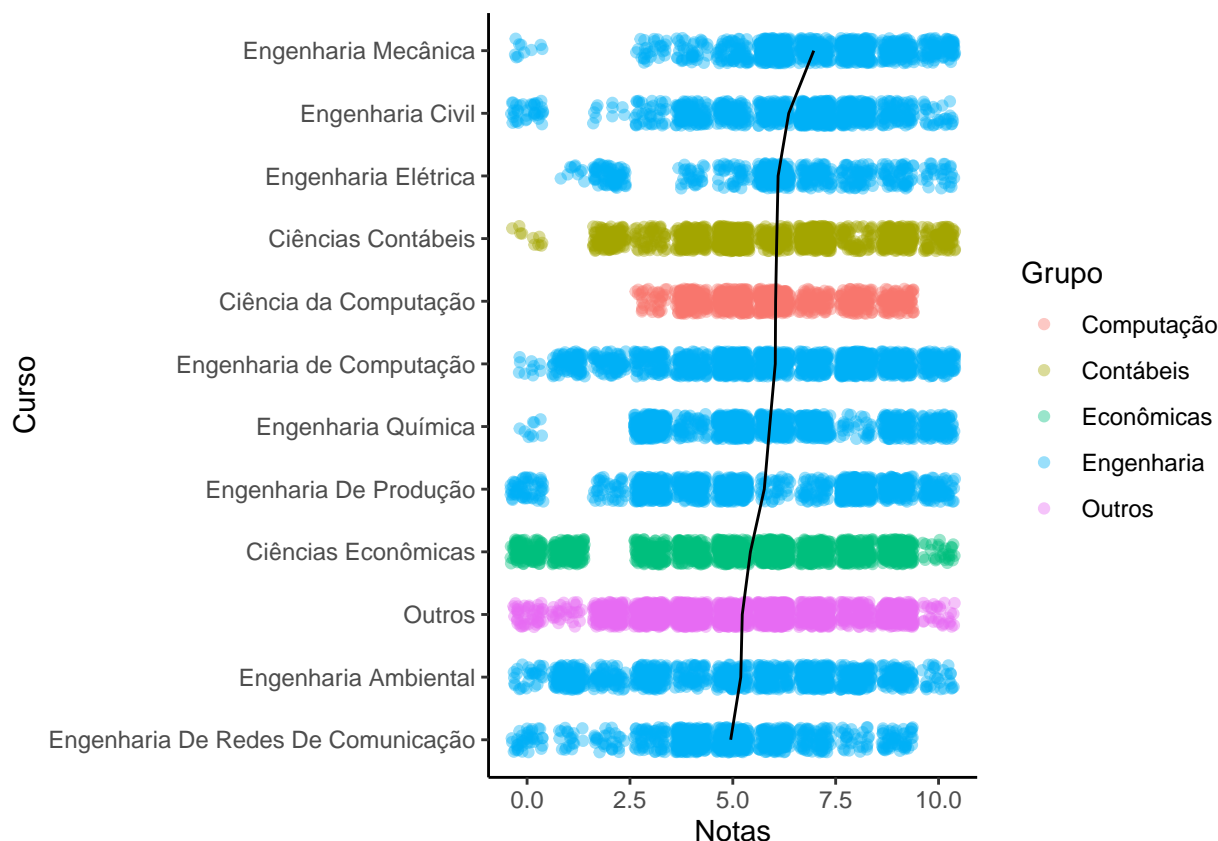
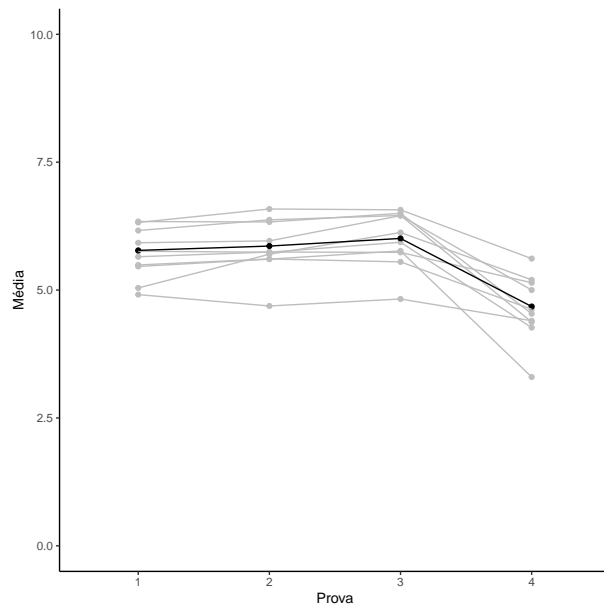
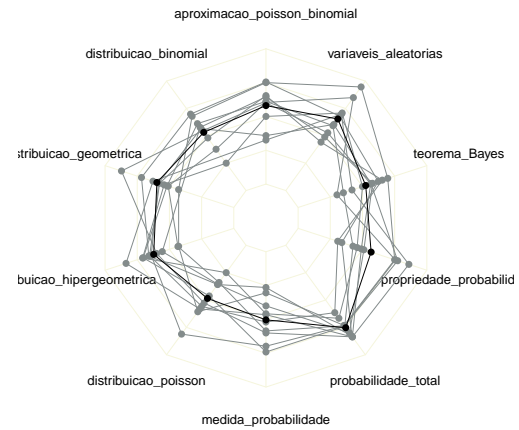


Figure 1: Nosso primeiro gráfico mostra as notas dos alunos distribuídas de acordo com o Curso, em que foi feito um “jitter” para que se possa observar a quantidade de alunos em cada faixa de menção obtida, além de uma indicação da média geral em cada Curso, representada pela linha preta.

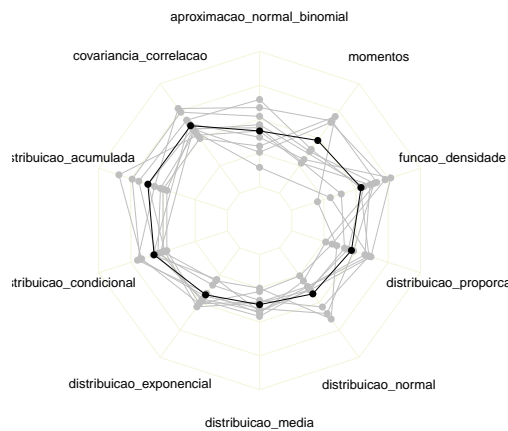
A maioria dos cursos obteve uma média final próxima de 5, Engenharia Civil e Engenharia Mecânica obtiveram média 6.36 e 6.97, respectivamente, e Computação e Engenharia Ambiental obtiveram as menores notas, e 5.19.



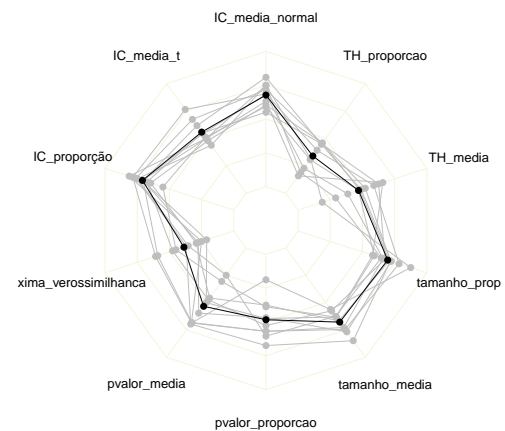
(a) Nota Média das Turmas por Prova



(b) Proporção de acertos por tema na Prova 1



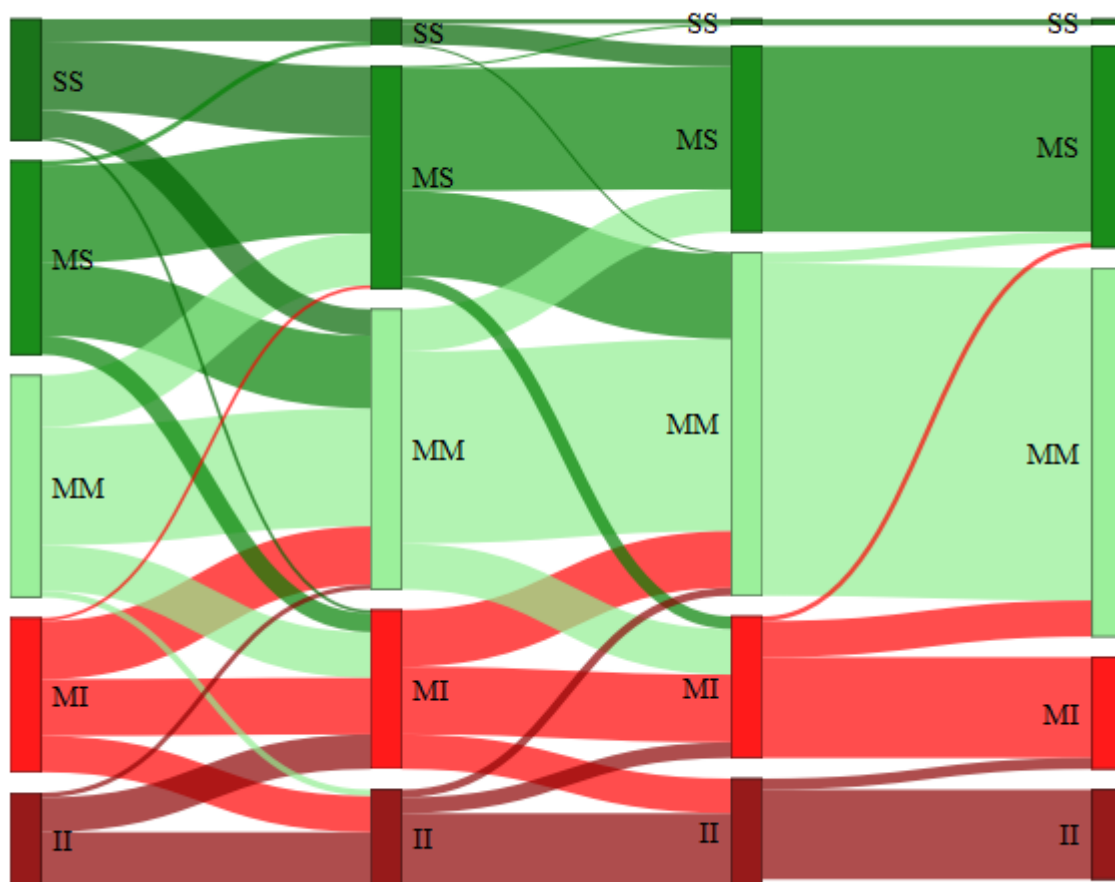
(c) Proporção de acertos por tema na Prova 2

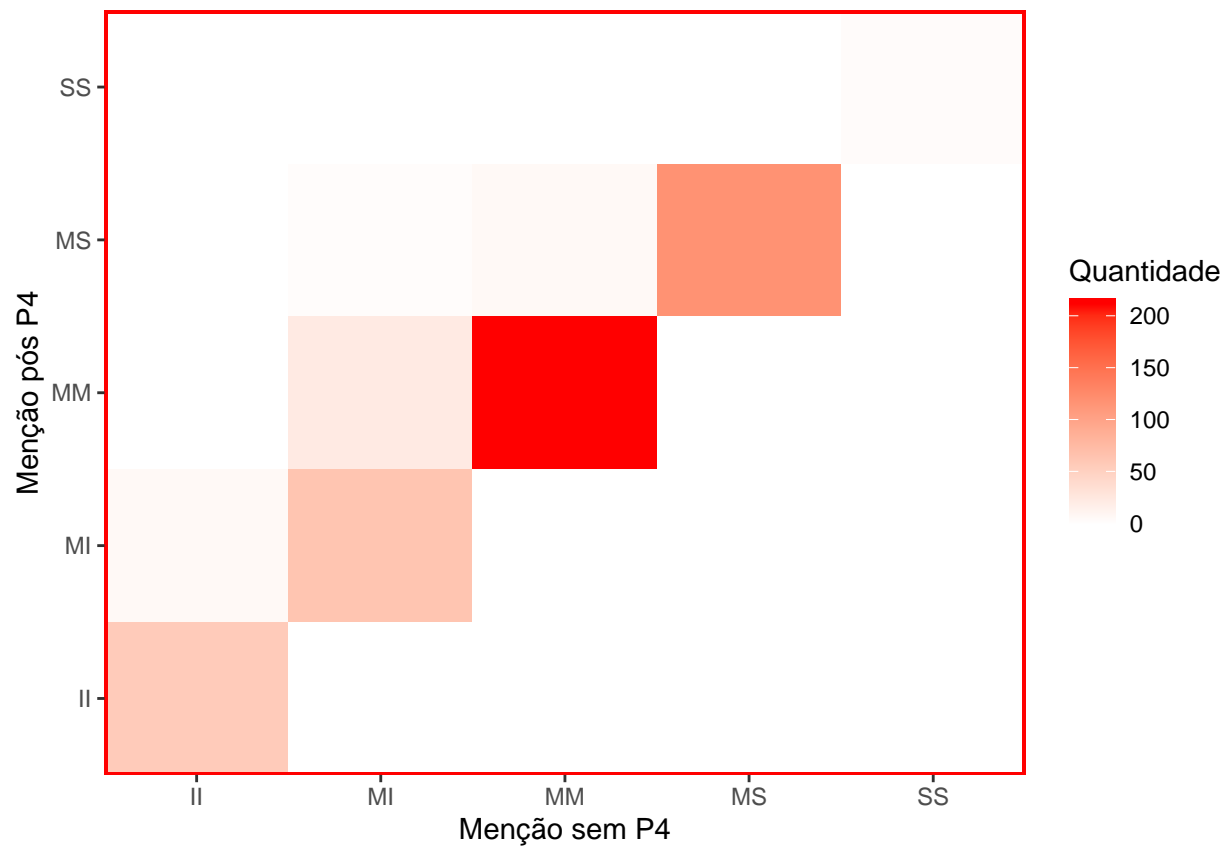


(d) Proporção de acertos por tema na Prova 3

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

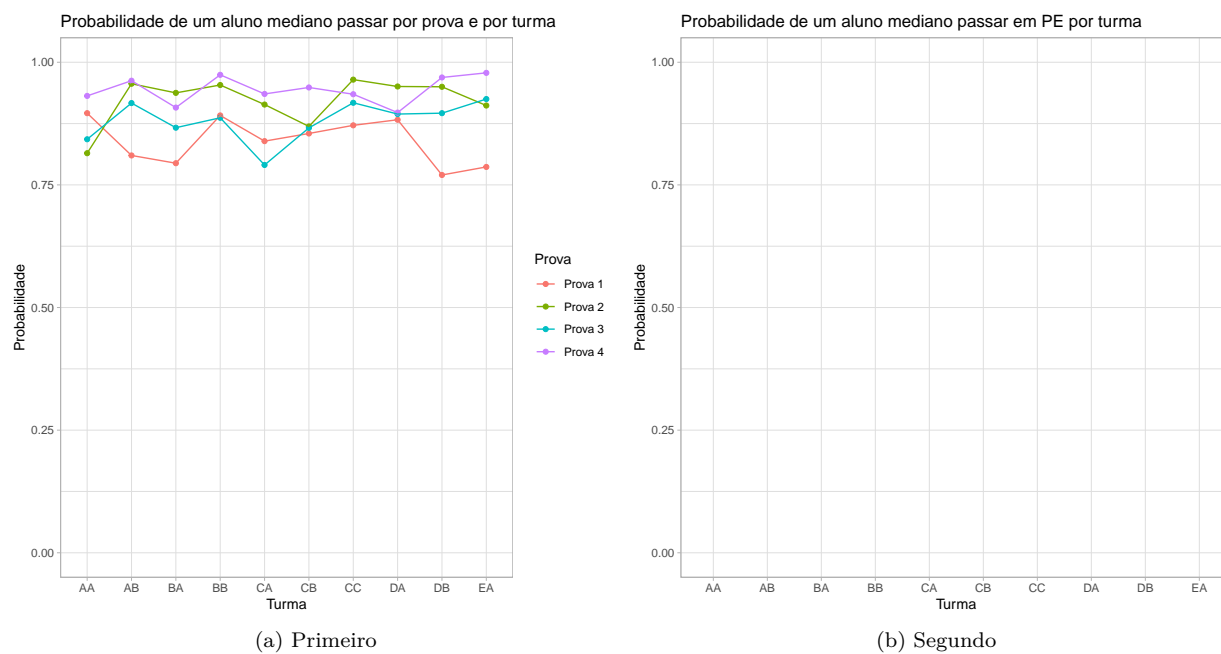
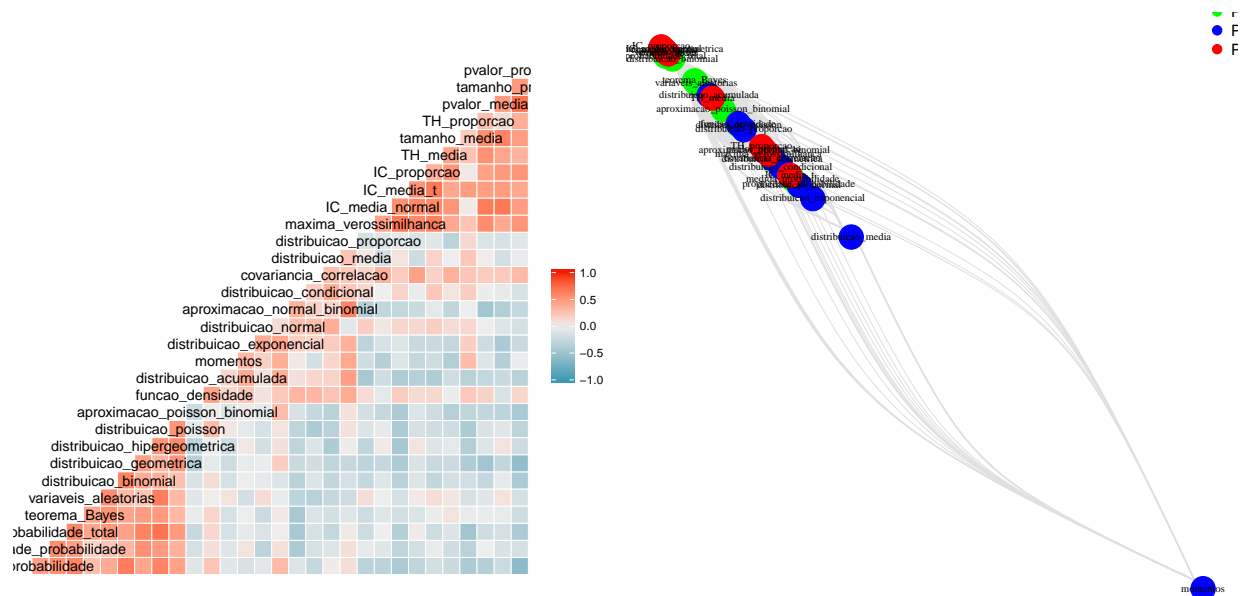


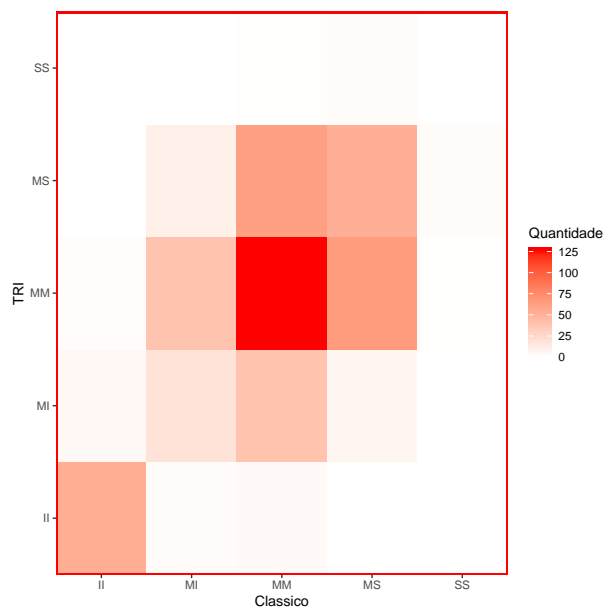
Figure 3: Probabilidades de que um aluno mediano passe

# TRI



(a) Correlograma dos Temas

(b) Rede de associação entre os Temas

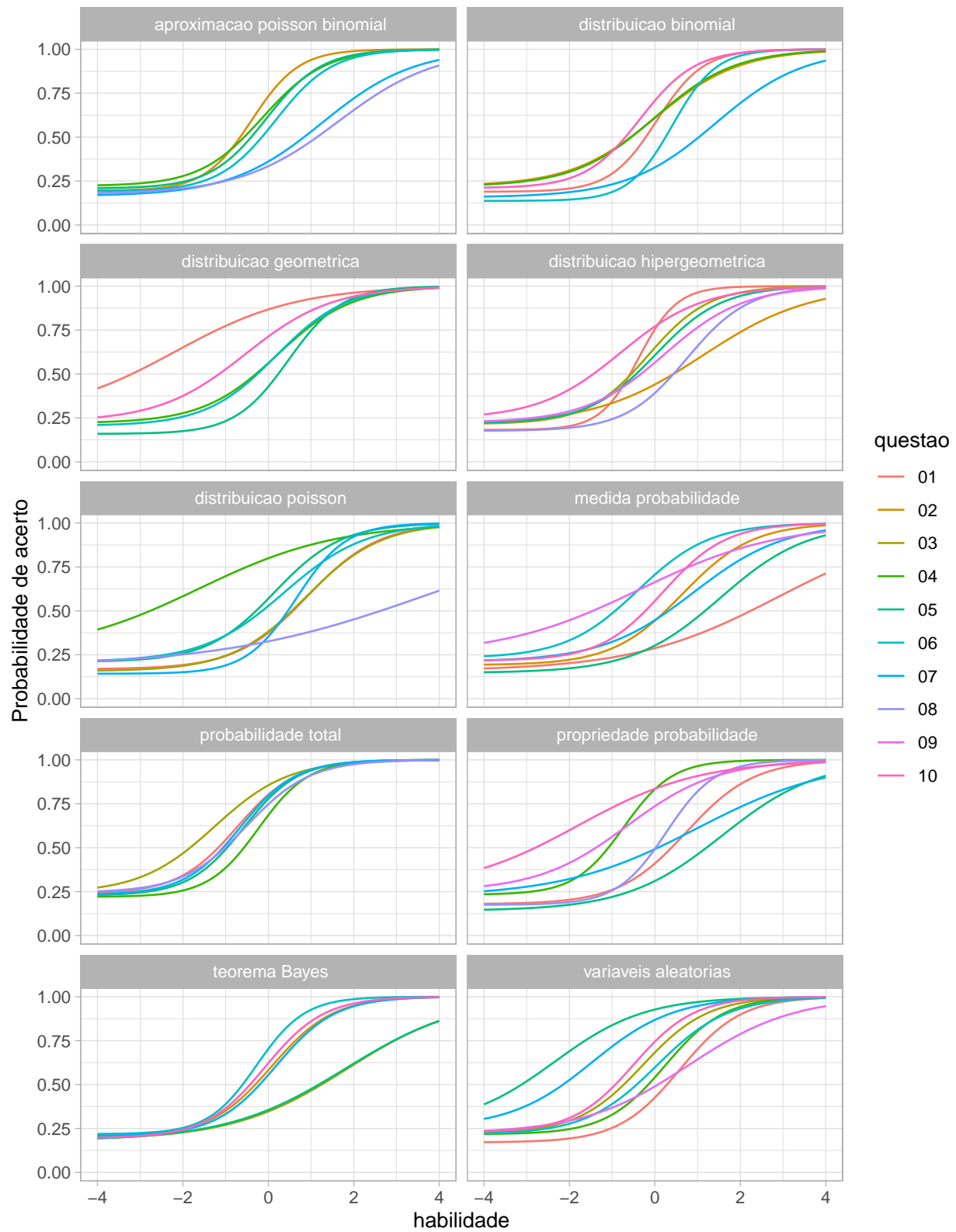


(c) Matriz de Confusão relacionando as notas reais com as notas por TRI

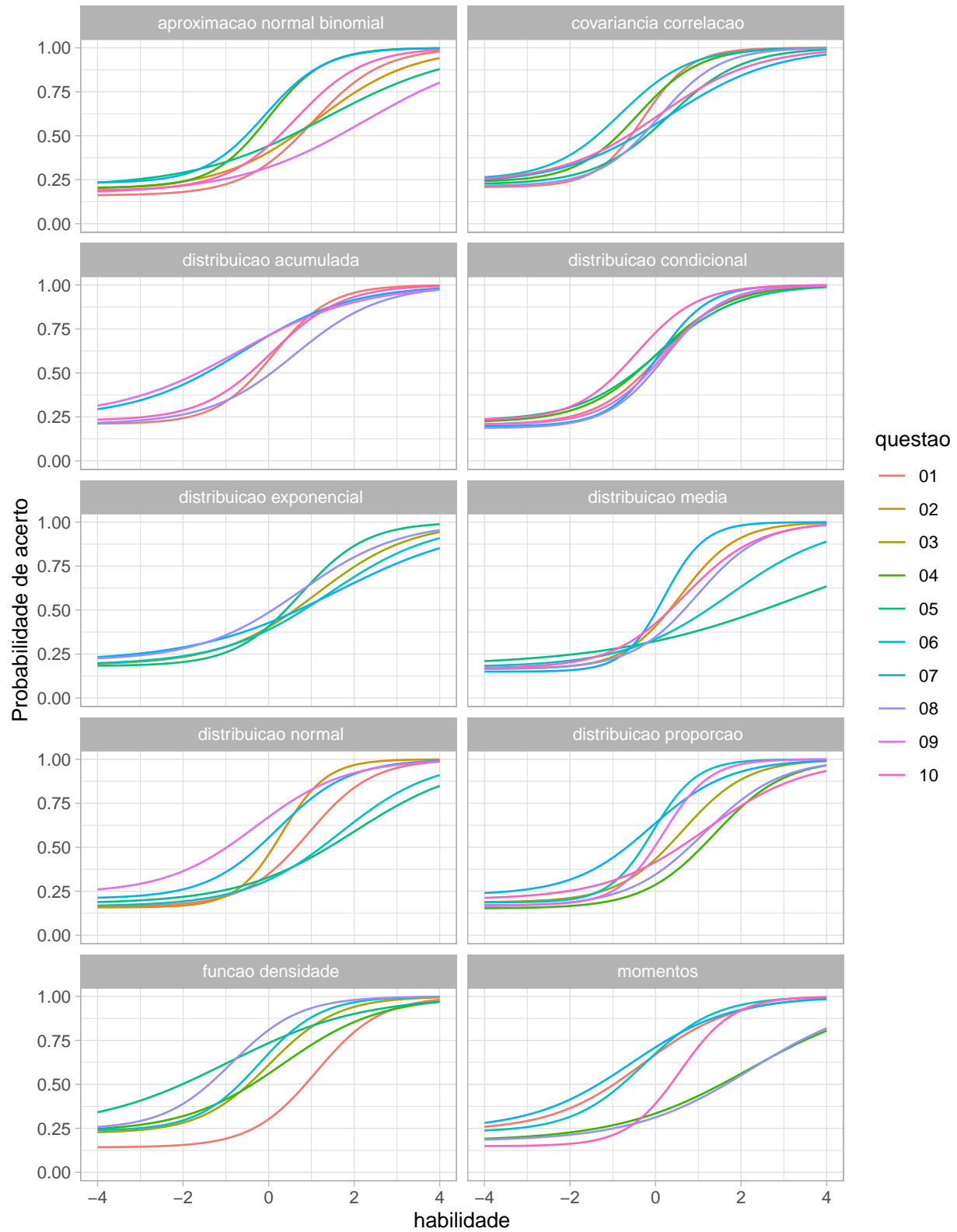
Figure 4: (a) Correlograma dos temas. (b) Esta rede foi obtida a partir do cálculo dos resíduos feito para cada questão feita por cada aluno. O gráfico mostra a associação dos resíduos de cada tema. (c) Esta matriz de confusão compara as menções reais obtidas com as menções que seriam atribuídas por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

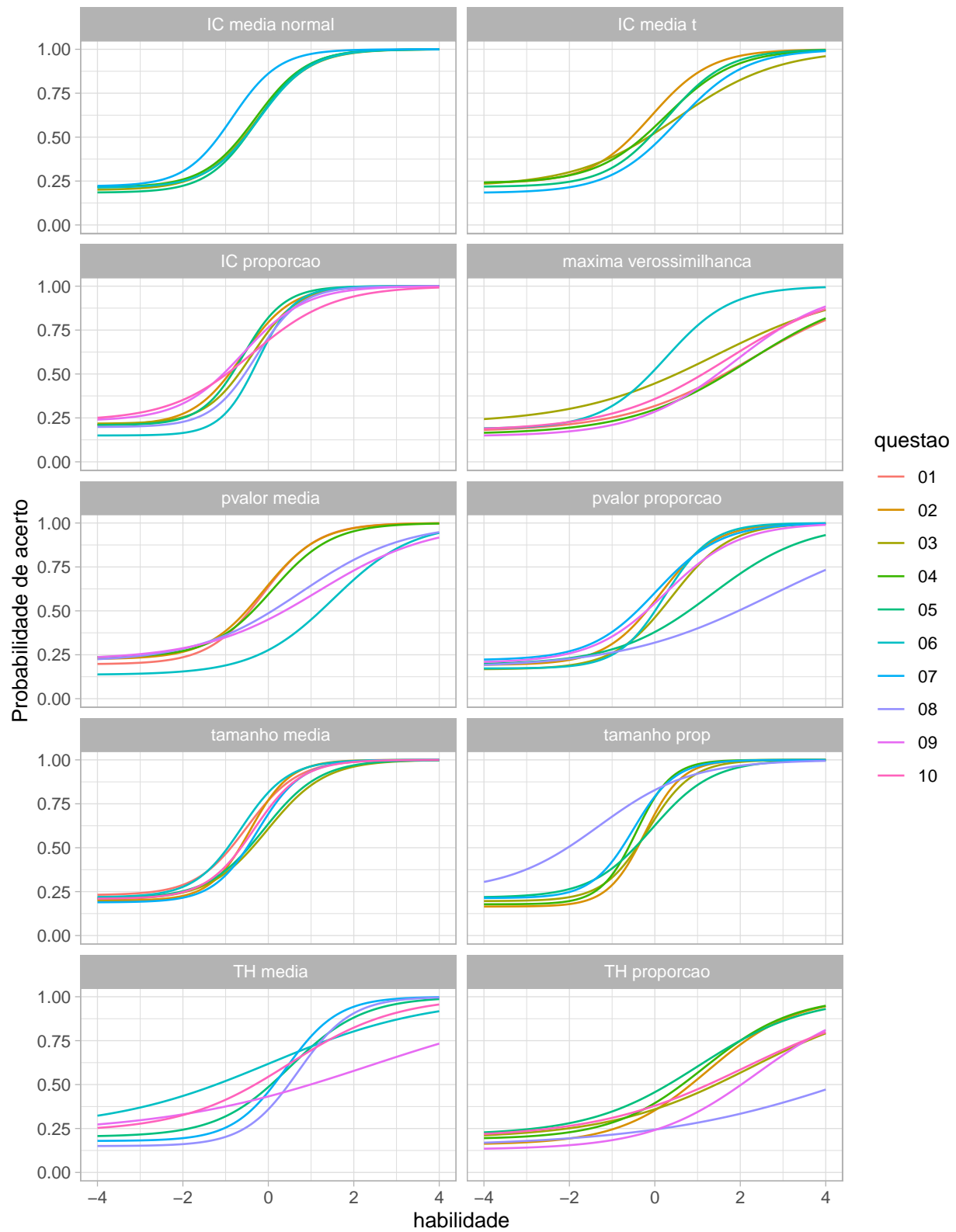


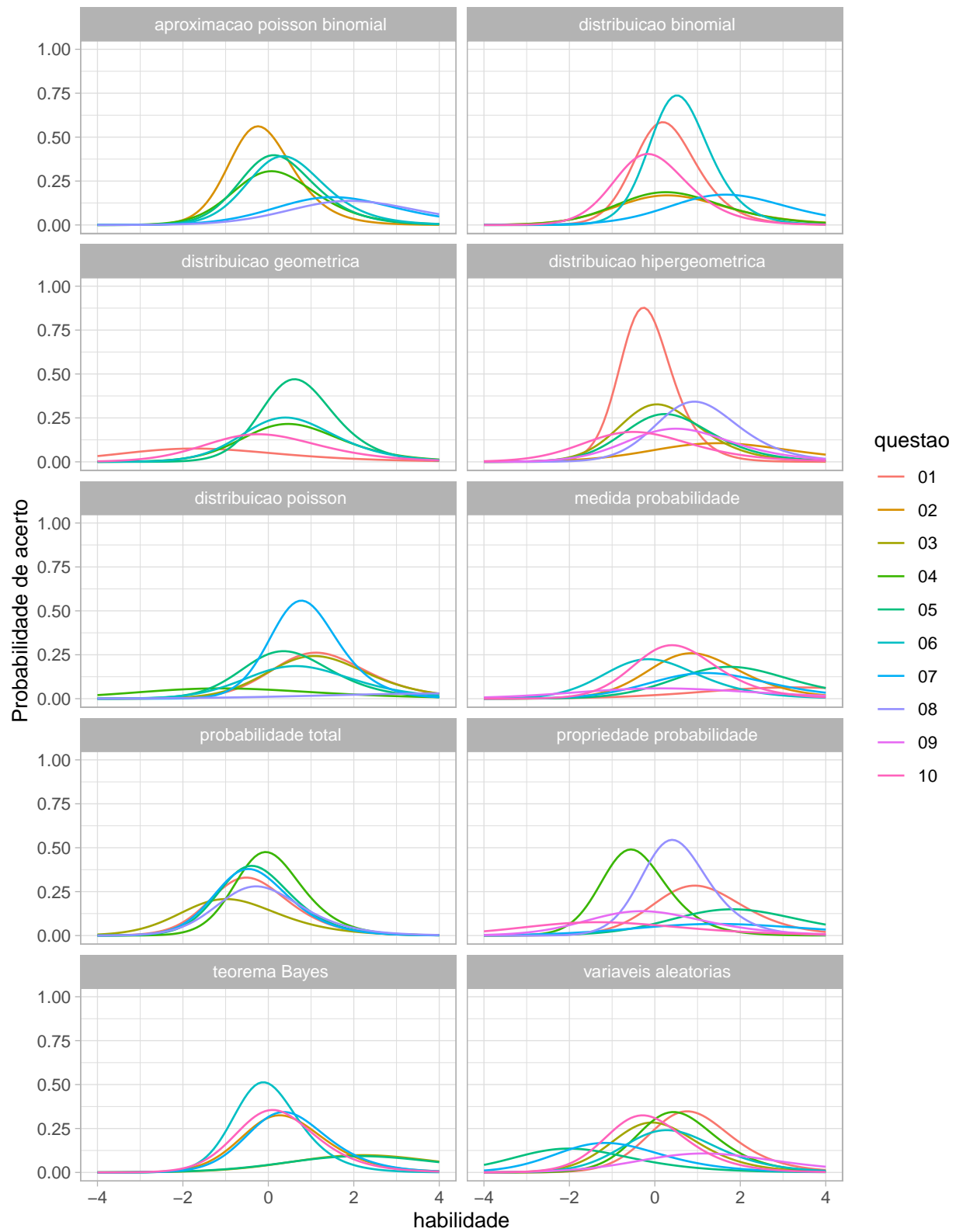
Figure 5: Probabilidade de um aluno mediano acertar a questão

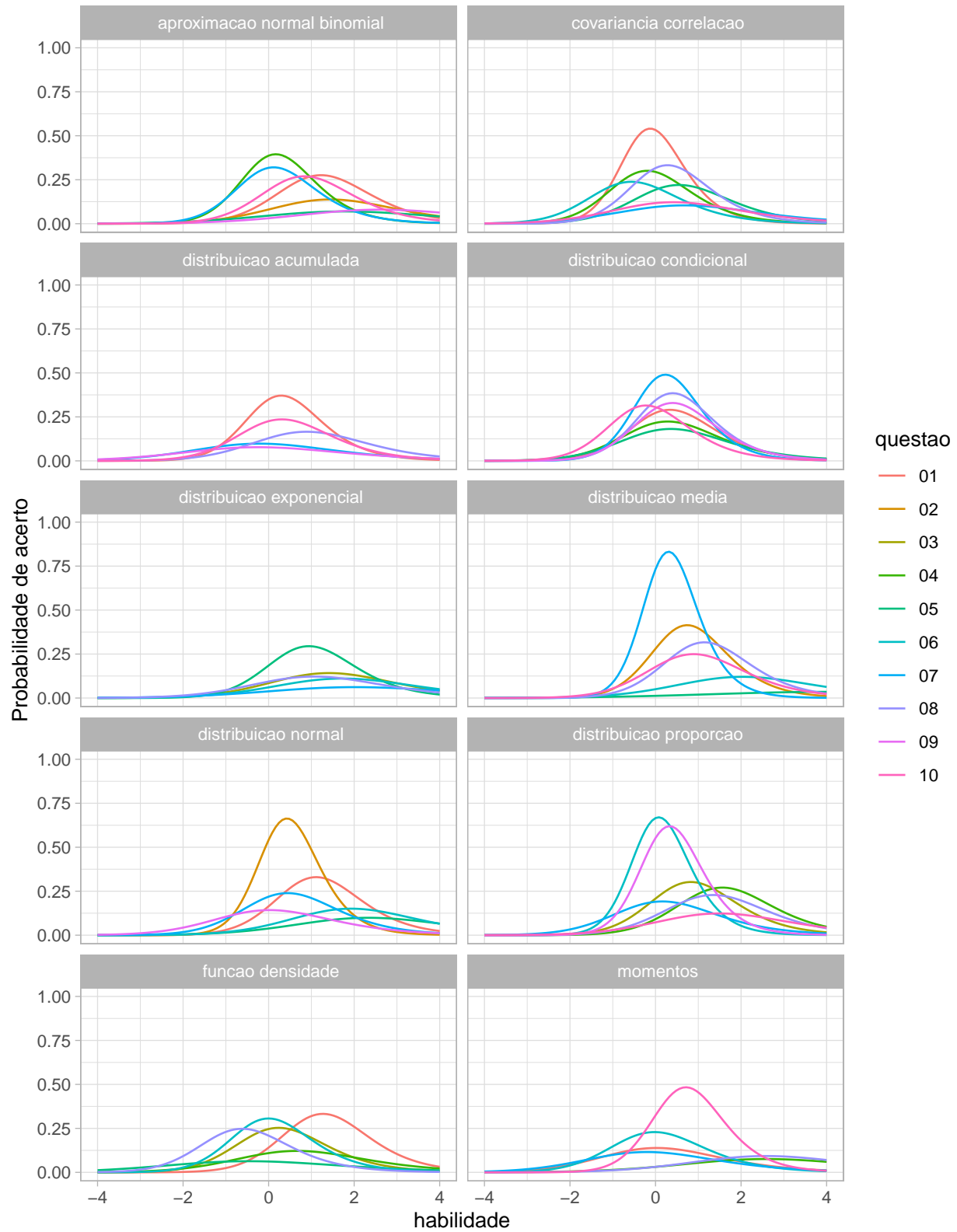












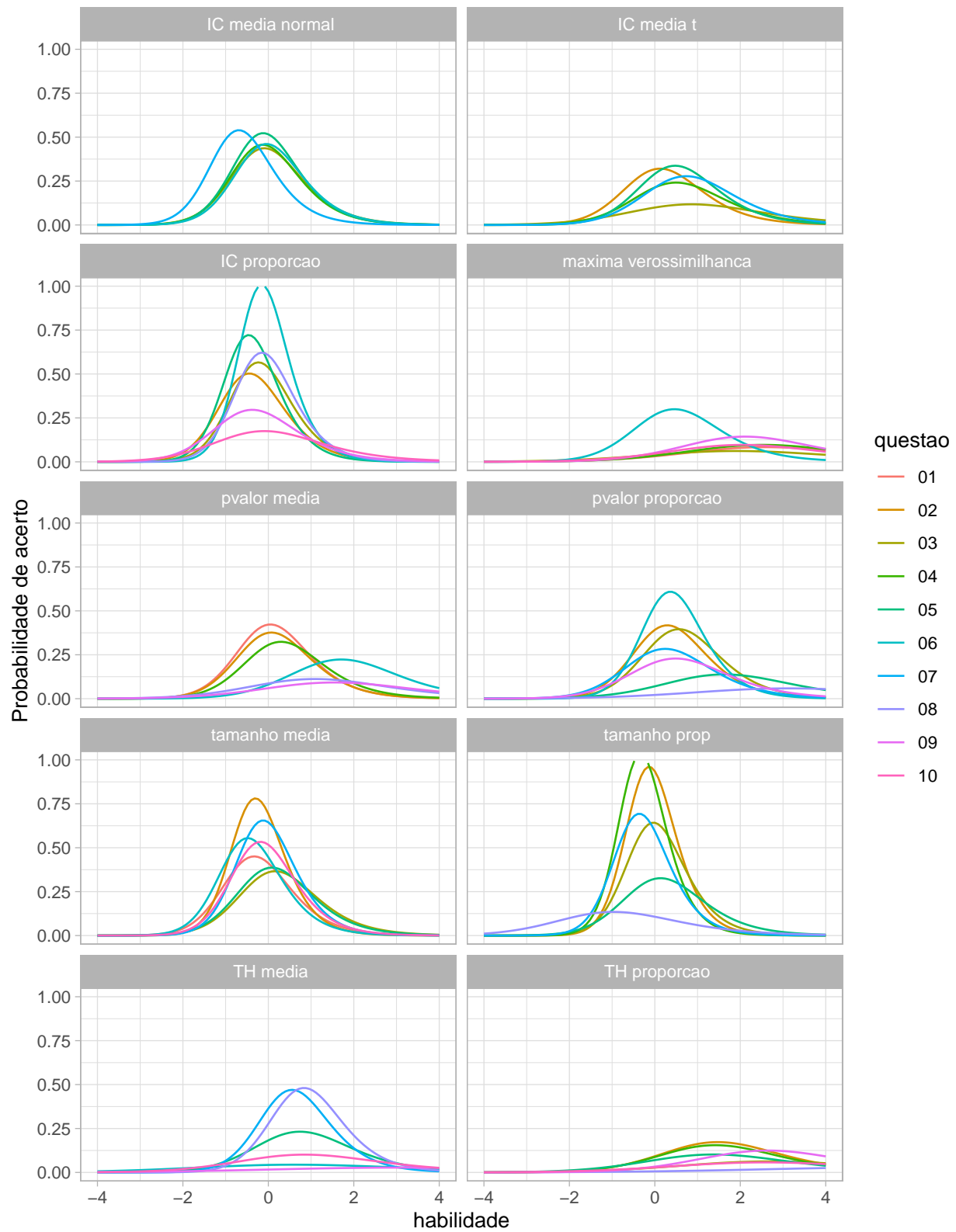


Table 1: Parâmetros para cada questão

tema	questao	prova	a	b	c
medida probabilidade	01	1	0.591	1.705	0.158
medida probabilidade	02	1	1.222	0.787	0.191
medida probabilidade	05	1	0.981	1.502	0.147
medida probabilidade	06	1	1.184	-0.479	0.231
medida probabilidade	07	1	0.935	0.848	0.210
medida probabilidade	09	1	0.613	-0.217	0.245
medida probabilidade	10	1	1.358	0.265	0.216
propriedade probabilidade	01	1	1.266	0.936	0.179
propriedade probabilidade	04	1	1.751	-1.277	0.233
propriedade probabilidade	05	1	0.886	1.402	0.141
propriedade probabilidade	07	1	0.636	0.629	0.221
propriedade probabilidade	08	1	1.746	0.466	0.175
propriedade probabilidade	09	1	0.949	-0.608	0.252
propriedade probabilidade	10	1	0.704	-1.262	0.254
probabilidade total	01	1	1.444	-1.050	0.238
probabilidade total	03	1	1.150	-1.445	0.242
probabilidade total	04	1	1.703	-0.392	0.220
probabilidade total	05	1	1.568	-0.905	0.228
probabilidade total	07	1	1.538	-1.012	0.232
probabilidade total	08	1	1.339	-0.689	0.245
teorema Bayes	02	1	1.387	0.100	0.204
teorema Bayes	03	1	0.749	1.395	0.185
teorema Bayes	05	1	0.725	1.308	0.182
teorema Bayes	06	1	1.766	-0.491	0.218
teorema Bayes	07	1	1.430	0.244	0.207
teorema Bayes	10	1	1.439	-0.120	0.196
variaveis aleatorias	01	1	1.390	0.812	0.171
variaveis aleatorias	03	1	1.319	-0.372	0.222
variaveis aleatorias	04	1	1.444	0.349	0.217
variaveis aleatorias	05	1	0.944	-2.219	0.258
variaveis aleatorias	06	1	1.207	0.052	0.216
variaveis aleatorias	07	1	1.048	-1.535	0.256
variaveis aleatorias	09	1	0.812	0.642	0.221
variaveis aleatorias	10	1	1.420	-0.701	0.229
distribuicao binomial	01	1	1.834	0.086	0.189
distribuicao binomial	02	1	1.015	0.010	0.221
distribuicao binomial	04	1	1.066	-0.011	0.219
distribuicao binomial	06	1	1.960	0.812	0.137
distribuicao binomial	07	1	0.966	1.372	0.157
distribuicao binomial	10	1	1.555	-0.530	0.210
distribuicao geometrica	01	1	0.702	-1.531	0.255
distribuicao geometrica	04	1	1.147	0.244	0.220
distribuicao geometrica	05	1	1.598	0.754	0.159
distribuicao geometrica	06	1	1.222	0.216	0.205
distribuicao geometrica	10	1	0.987	-0.524	0.229
distribuicao hipergeometrica	01	1	2.231	-0.844	0.182
distribuicao hipergeometrica	02	1	0.799	0.902	0.213
distribuicao hipergeometrica	03	1	1.406	-0.213	0.215
distribuicao hipergeometrica	05	1	1.288	0.019	0.220

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

tema	questao	prova	a	b	c
distribuicao hipergeometrica	08	1	1.386	1.038	0.176
distribuicao hipergeometrica	09	1	1.076	0.240	0.223
distribuicao hipergeometrica	10	1	1.043	-0.832	0.244
distribuicao poisson	01	1	1.203	1.105	0.168
distribuicao poisson	03	1	1.146	1.007	0.157
distribuicao poisson	04	1	0.618	-1.000	0.254
distribuicao poisson	05	1	1.271	0.176	0.209
distribuicao poisson	06	1	1.054	0.394	0.210
distribuicao poisson	07	1	1.713	1.118	0.142
distribuicao poisson	08	1	0.414	1.539	0.182
aproximacao poisson binomial	02	1	1.807	-0.699	0.195
aproximacao poisson binomial	04	1	1.369	-0.188	0.222
aproximacao poisson binomial	05	1	1.539	-0.079	0.208
aproximacao poisson binomial	06	1	1.503	0.253	0.191
aproximacao poisson binomial	07	1	0.932	1.175	0.164
aproximacao poisson binomial	08	1	0.877	1.432	0.176
funcao densidade	01	2	1.322	1.471	0.142
funcao densidade	03	2	1.246	0.003	0.223
funcao densidade	04	2	0.870	0.283	0.230
funcao densidade	05	2	0.638	-0.611	0.247
funcao densidade	06	2	1.388	-0.303	0.236
funcao densidade	08	2	1.258	-1.085	0.244
distribuicao acumulada	01	2	1.490	0.162	0.210
distribuicao acumulada	07	2	0.792	-0.478	0.246
distribuicao acumulada	08	2	0.994	0.606	0.209
distribuicao acumulada	09	2	0.707	-0.484	0.248
distribuicao acumulada	10	2	1.210	0.082	0.229
momentos	01	2	0.934	-0.274	0.236
momentos	04	2	0.652	1.437	0.177
momentos	06	2	1.192	-0.321	0.229
momentos	07	2	0.859	-0.482	0.244
momentos	08	2	0.722	1.622	0.177
momentos	10	2	1.605	0.925	0.149
distribuicao exponencial	03	2	0.902	1.018	0.188
distribuicao exponencial	05	2	1.293	0.966	0.182
distribuicao exponencial	06	2	0.797	1.120	0.188
distribuicao exponencial	07	2	0.607	0.955	0.207
distribuicao exponencial	08	2	0.856	0.628	0.212
distribuicao normal	01	2	1.345	1.264	0.164
distribuicao normal	02	2	1.896	0.587	0.158
distribuicao normal	05	2	0.747	1.496	0.179
distribuicao normal	06	2	0.909	1.520	0.164
distribuicao normal	07	2	1.194	0.254	0.208
distribuicao normal	09	2	0.949	-0.280	0.238
aproximacao normal binomial	01	2	1.226	1.273	0.161
aproximacao normal binomial	02	2	0.895	1.031	0.195
aproximacao normal binomial	04	2	1.528	-0.016	0.204
aproximacao normal binomial	05	2	0.645	0.869	0.209
aproximacao normal binomial	07	2	1.413	-0.131	0.231

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

tema	questao	prova	a	b	c
aproximacao normal binomial	09	2	0.665	1.499	0.170
aproximacao normal binomial	10	2	1.245	0.782	0.189
distribuicao condicional	01	2	1.313	0.170	0.206
distribuicao condicional	04	2	1.167	0.046	0.219
distribuicao condicional	05	2	1.059	0.084	0.227
distribuicao condicional	07	2	1.691	0.124	0.197
distribuicao condicional	08	2	1.483	0.342	0.186
distribuicao condicional	09	2	1.398	0.286	0.206
distribuicao condicional	10	2	1.399	-0.610	0.230
covariancia correlacao	01	2	1.795	-0.497	0.208
covariancia correlacao	04	2	1.377	-0.570	0.237
covariancia correlacao	05	2	1.162	0.352	0.223
covariancia correlacao	06	2	1.241	-1.012	0.250
covariancia correlacao	07	2	0.801	0.244	0.225
covariancia correlacao	08	2	1.416	0.118	0.214
covariancia correlacao	10	2	0.876	0.066	0.235
distribuicao media	02	2	1.508	0.886	0.165
distribuicao media	05	2	0.446	1.567	0.182
distribuicao media	06	2	0.822	1.426	0.176
distribuicao media	07	2	2.107	0.430	0.150
distribuicao media	08	2	1.320	1.276	0.166
distribuicao media	10	2	1.175	0.811	0.169
distribuicao proporcao	03	2	1.316	0.832	0.187
distribuicao proporcao	04	2	1.204	1.663	0.152
distribuicao proporcao	06	2	1.957	-0.107	0.186
distribuicao proporcao	07	2	1.091	-0.118	0.229
distribuicao proporcao	08	2	1.118	1.279	0.163
distribuicao proporcao	09	2	1.855	0.370	0.171
distribuicao proporcao	10	2	0.854	1.008	0.203
maxima verossimilhanca	01	3	0.681	1.527	0.170
maxima verossimilhanca	03	3	0.611	0.877	0.216
maxima verossimilhanca	04	3	0.722	1.598	0.156
maxima verossimilhanca	06	3	1.311	0.345	0.188
maxima verossimilhanca	09	3	0.871	1.627	0.145
maxima verossimilhanca	10	3	0.736	1.266	0.177
IC media normal	03	3	1.600	-0.417	0.199
IC media normal	04	3	1.661	-0.501	0.215
IC media normal	05	3	1.725	-0.461	0.184
IC media normal	06	3	1.664	-0.356	0.212
IC media normal	07	3	1.814	-1.537	0.220
IC media t	02	3	1.423	-0.126	0.238
IC media t	03	3	0.845	0.443	0.218
IC media t	04	3	1.234	0.313	0.238
IC media t	05	3	1.430	0.396	0.217
IC media t	07	3	1.255	0.671	0.182
IC proporcao	02	3	1.733	-1.047	0.209
IC proporcao	03	3	1.853	-0.712	0.217
IC proporcao	05	3	2.076	-1.230	0.209
IC proporcao	06	3	2.318	-0.576	0.150



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

tema	questao	prova	a	b	c
IC proporcao	08	3	1.906	-0.550	0.198
IC proporcao	09	3	1.361	-0.811	0.233
IC proporcao	10	3	1.047	-0.394	0.234
TH media	05	3	1.170	0.596	0.203
TH media	06	3	0.530	0.017	0.243
TH media	07	3	1.628	0.656	0.179
TH media	08	3	1.602	1.120	0.150
TH media	09	3	0.409	0.982	0.220
TH media	10	3	0.795	0.376	0.232
tamanho media	01	3	1.674	-0.850	0.230
tamanho media	02	3	2.139	-0.914	0.199
tamanho media	03	3	1.472	-0.033	0.204
tamanho media	05	3	1.523	-0.154	0.211
tamanho media	06	3	1.836	-1.171	0.218
tamanho media	07	3	1.941	-0.493	0.189
tamanho media	10	3	1.785	-0.602	0.209
TH proporcao	02	3	0.967	1.197	0.158
TH proporcao	03	3	0.601	1.347	0.193
TH proporcao	04	3	0.944	1.080	0.189
TH proporcao	05	3	0.784	0.801	0.213
TH proporcao	08	3	0.392	2.054	0.147
TH proporcao	09	3	0.800	1.919	0.130
TH proporcao	10	3	0.577	1.218	0.196
pvalor media	01	3	1.569	-0.189	0.196
pvalor media	02	3	1.523	-0.182	0.225
pvalor media	04	3	1.426	0.123	0.235
pvalor media	06	3	1.077	1.637	0.136
pvalor media	08	3	0.818	0.616	0.209
pvalor media	09	3	0.751	0.870	0.221
tamanho prop	02	3	2.297	-0.538	0.165
tamanho prop	03	3	1.935	-0.328	0.196
tamanho prop	04	3	2.411	-1.050	0.178
tamanho prop	05	3	1.406	-0.095	0.216
tamanho prop	07	3	2.043	-1.020	0.213
tamanho prop	08	3	0.932	-1.215	0.249
pvalor proporcao	02	3	1.554	0.194	0.192
pvalor proporcao	03	3	1.477	0.600	0.167
pvalor proporcao	05	3	0.894	1.196	0.192
pvalor proporcao	06	3	1.841	0.430	0.172
pvalor proporcao	07	3	1.314	0.034	0.219
pvalor proporcao	08	3	0.573	1.552	0.175
pvalor proporcao	09	3	1.163	0.296	0.204