

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

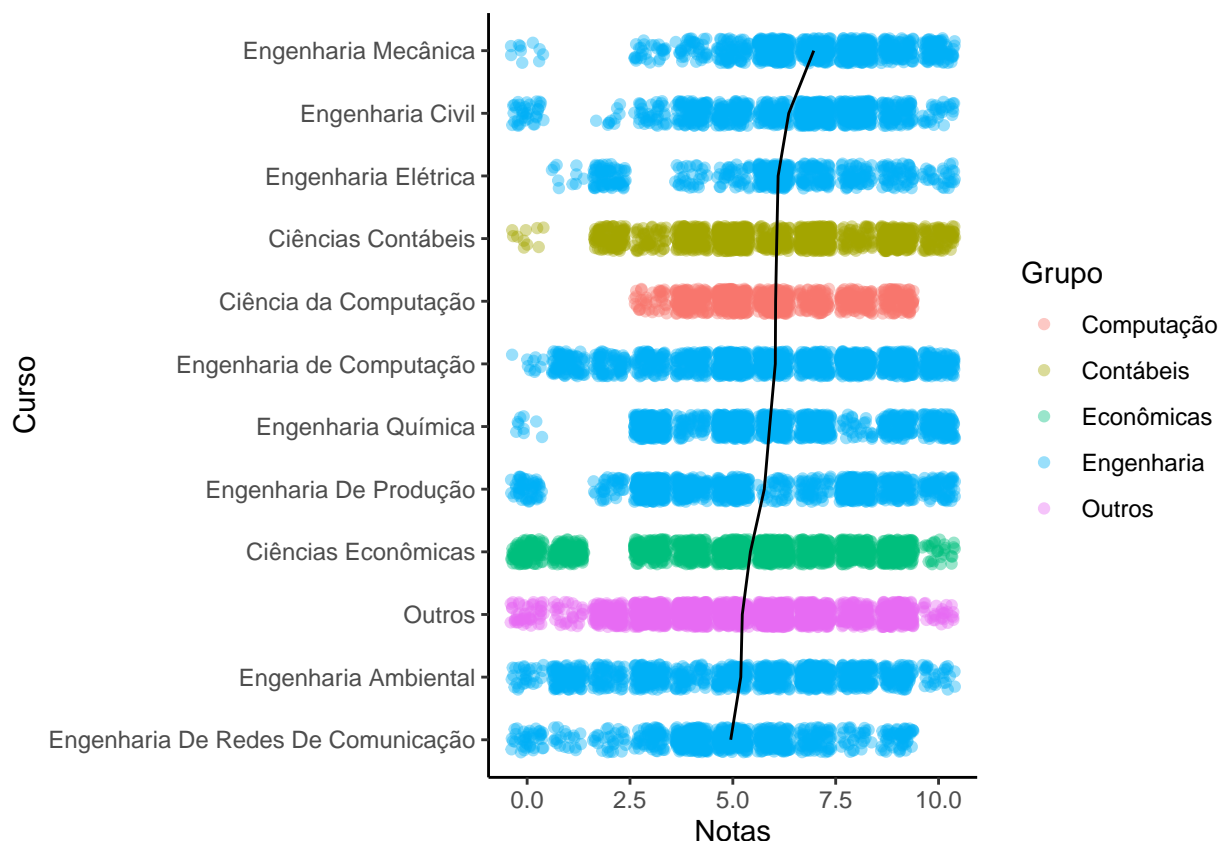
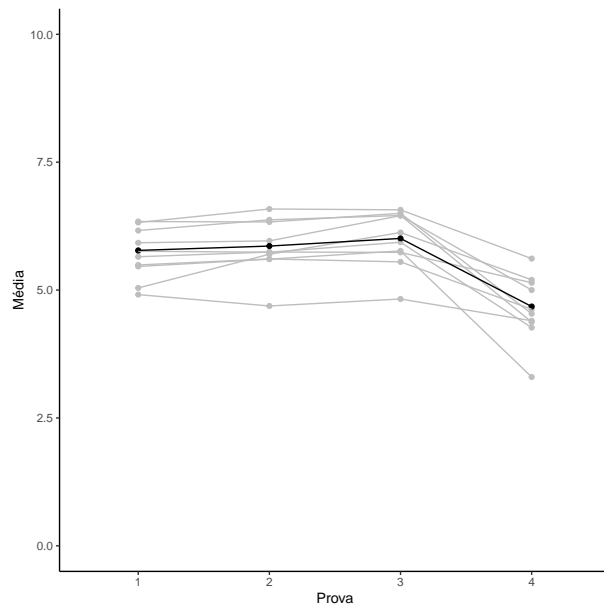
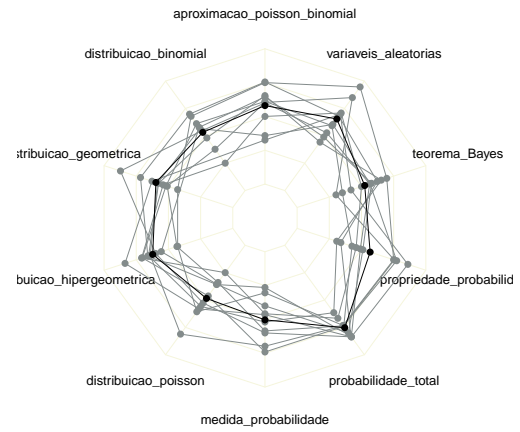


Figure 1: Nosso primeiro gráfico mostra as notas dos alunos distribuídas de acordo com o Curso, em que foi feito um “jitter” para que se possa observar a quantidade de alunos em cada faixa de menção obtida, além de uma indicação da média geral em cada Curso, representada pela linha preta.

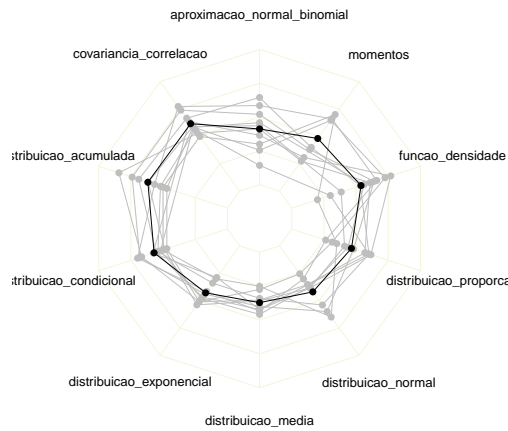
A maioria dos cursos obteve uma média final próxima de 5, Engenharia Civil e Engenharia Mecânica obtiveram média 6.36 e 6.97, respectivamente, e Computação e Engenharia Ambiental obtiveram as menores notas, e 5.19.



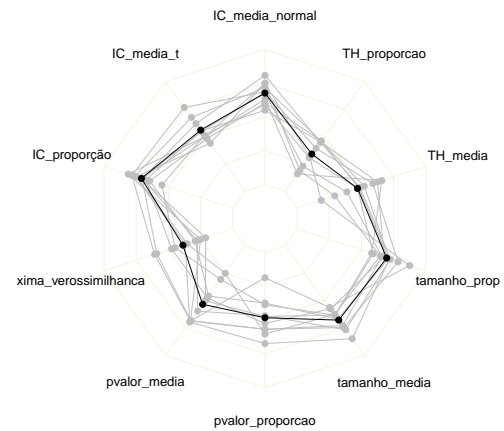
(a) Nota Média das Turmas por Prova



(b) Proporção de acertos por tema na Prova 1



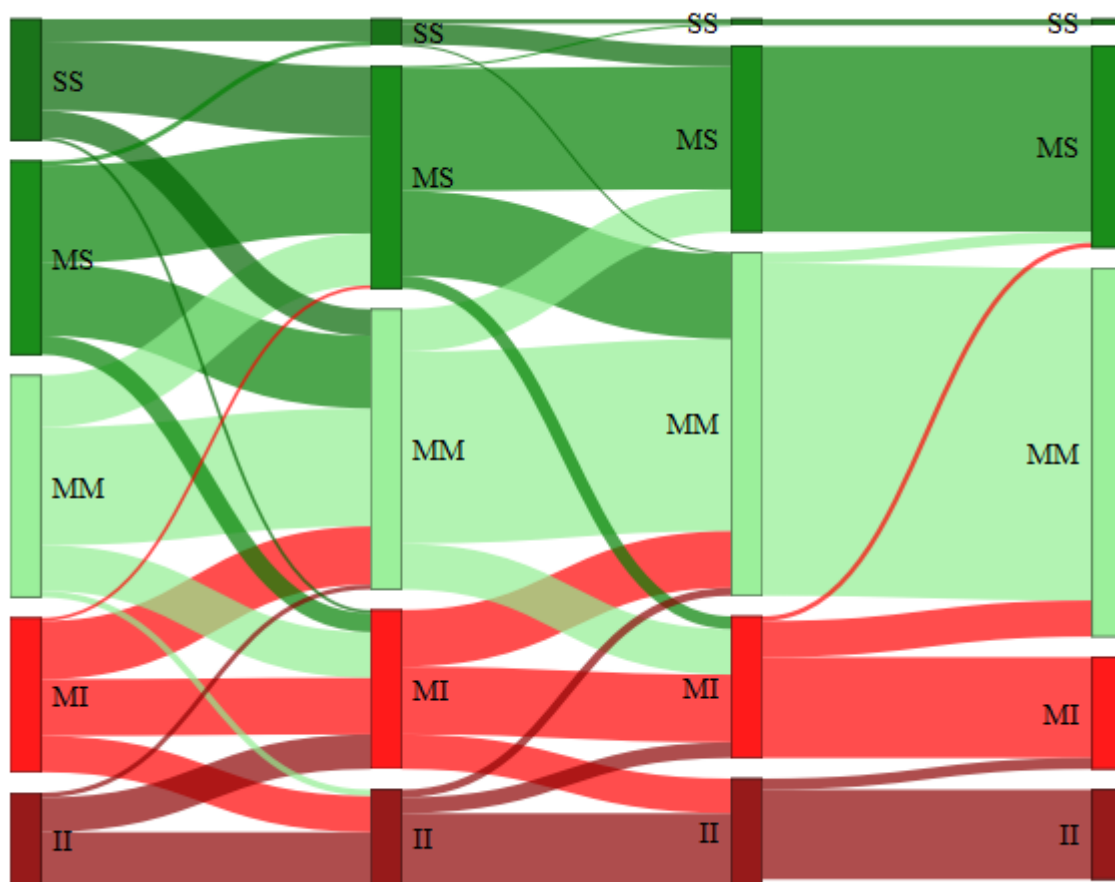
(c) Proporção de acertos por tema na Prova 2

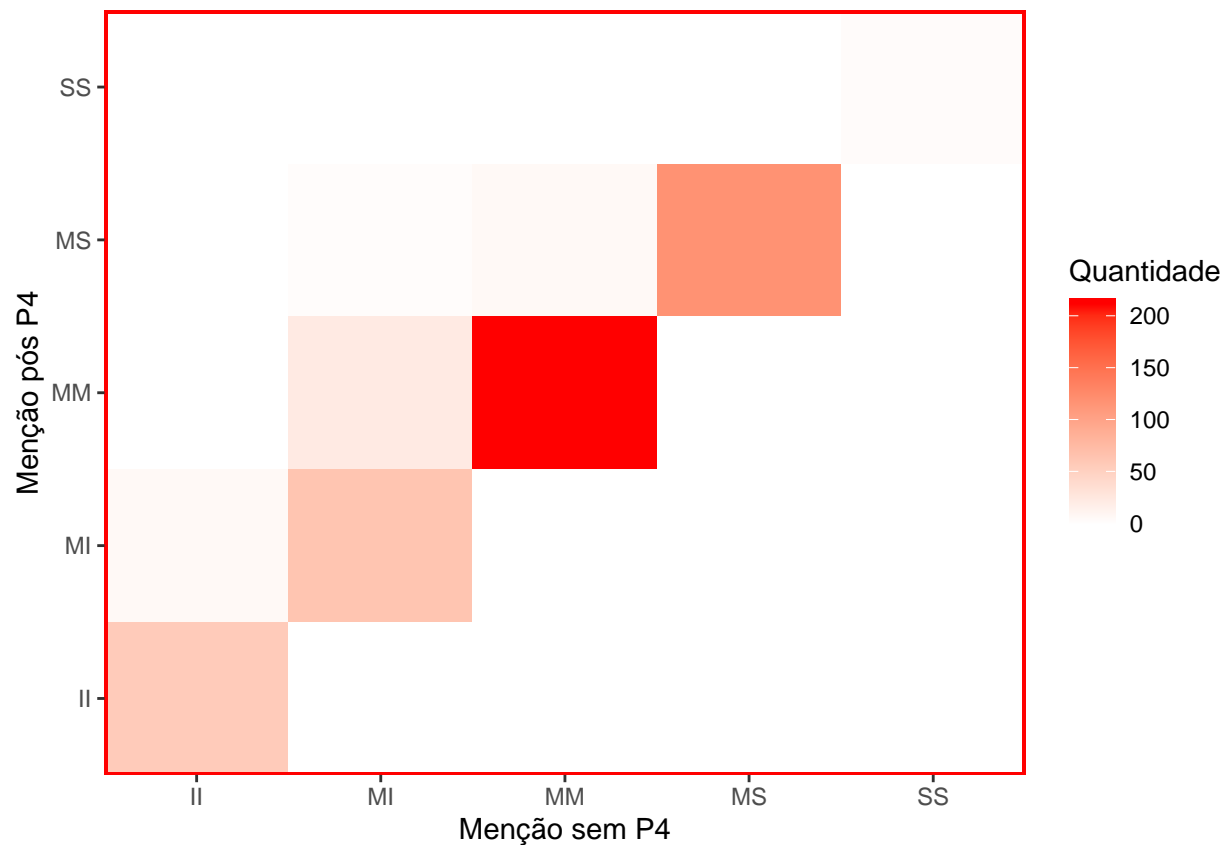


(d) Proporção de acertos por tema na Prova 3

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. Com a aplicação da prova substitutiva, 7 alunos aumentaram a menção de II para MI, 23, de MI para MM, 3, de MI para MS e 7, de MM para MS.

Avaliações e Banco de Questões

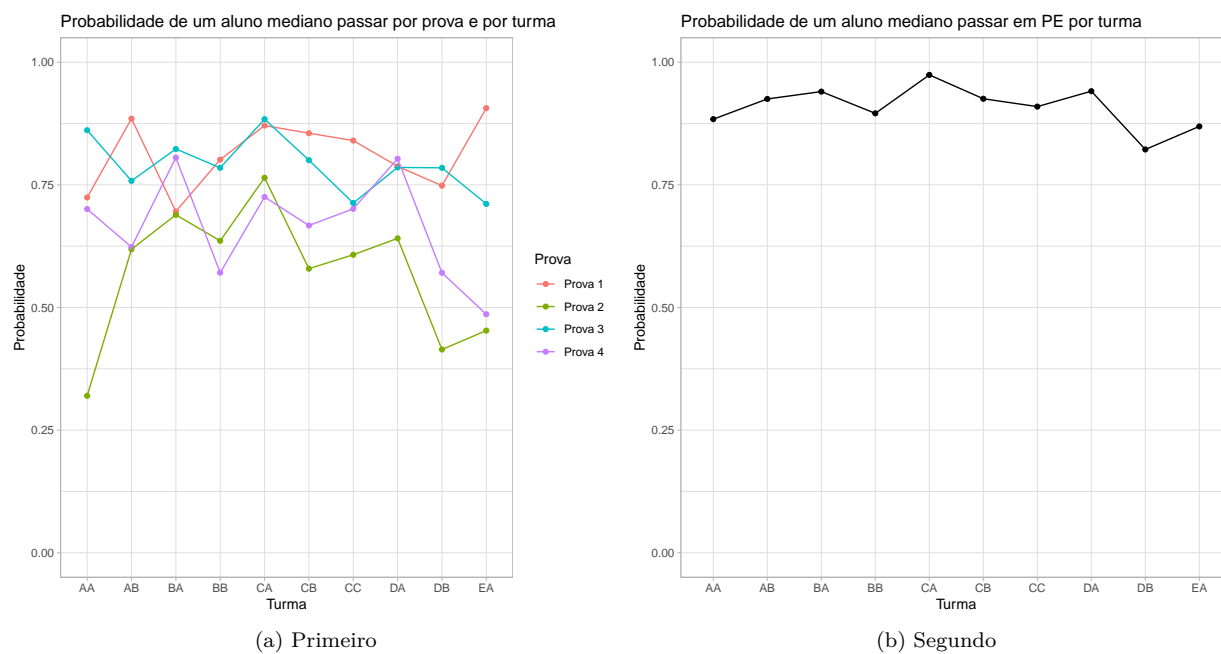
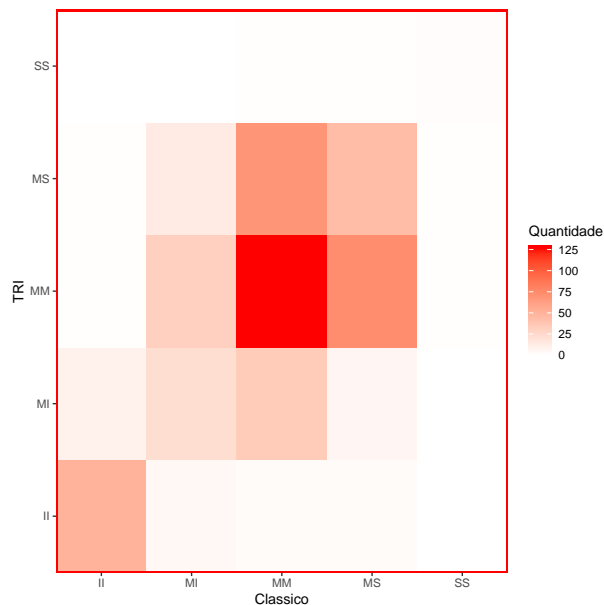
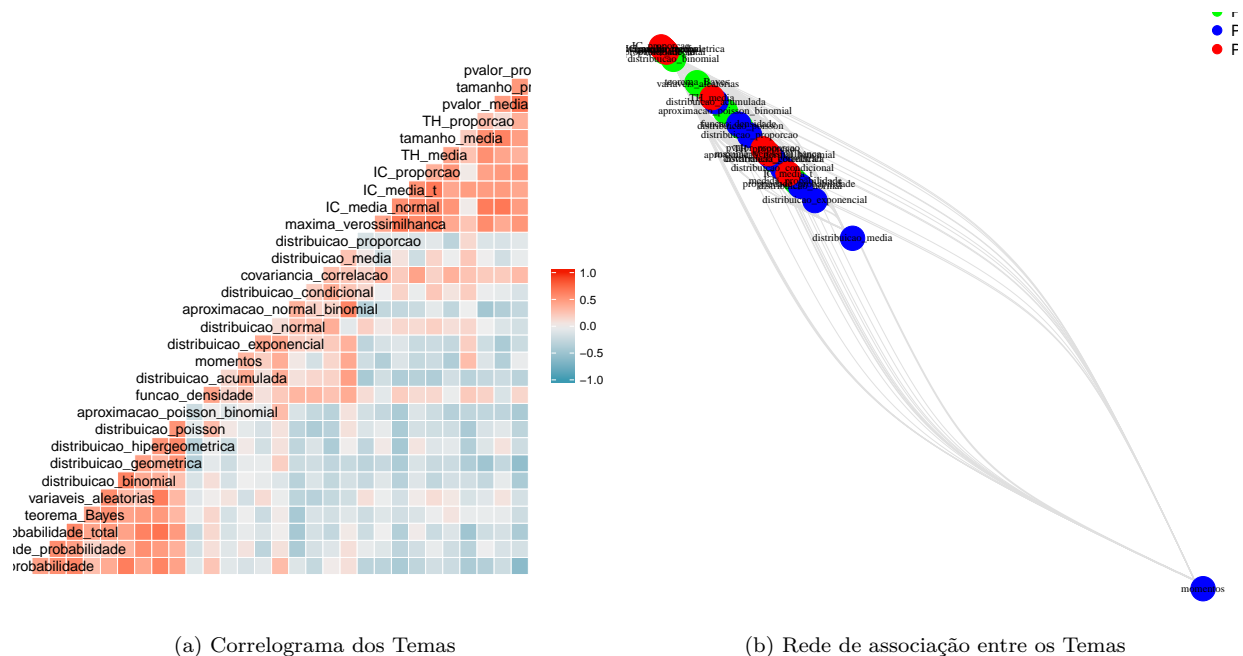


Figure 3: Probabilidades de que um aluno mediano passe

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.

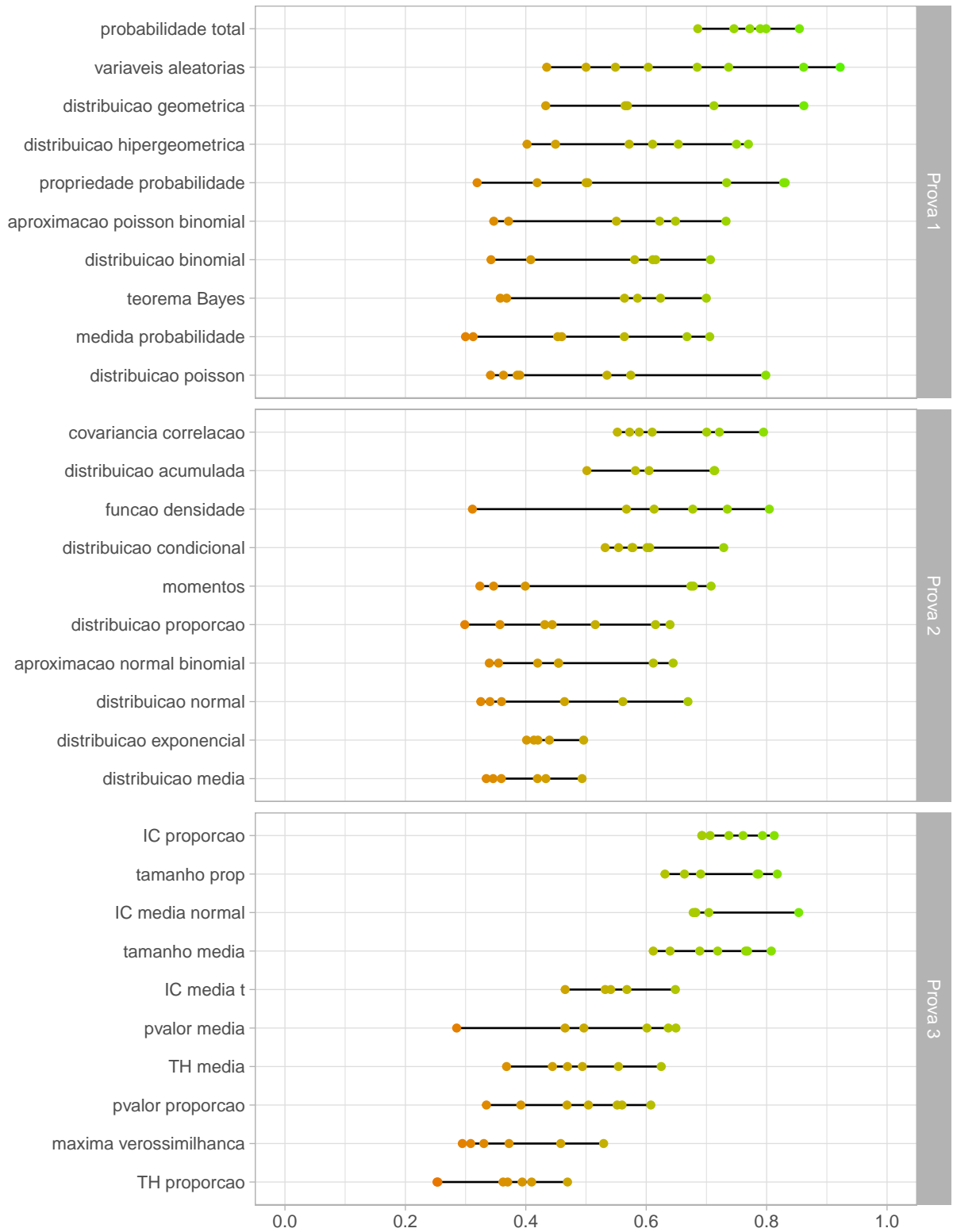


Figure 5: Probabilidade de um aluno mediano (habilidade igual a zero) responder corretamente a questão segundo prova e tema

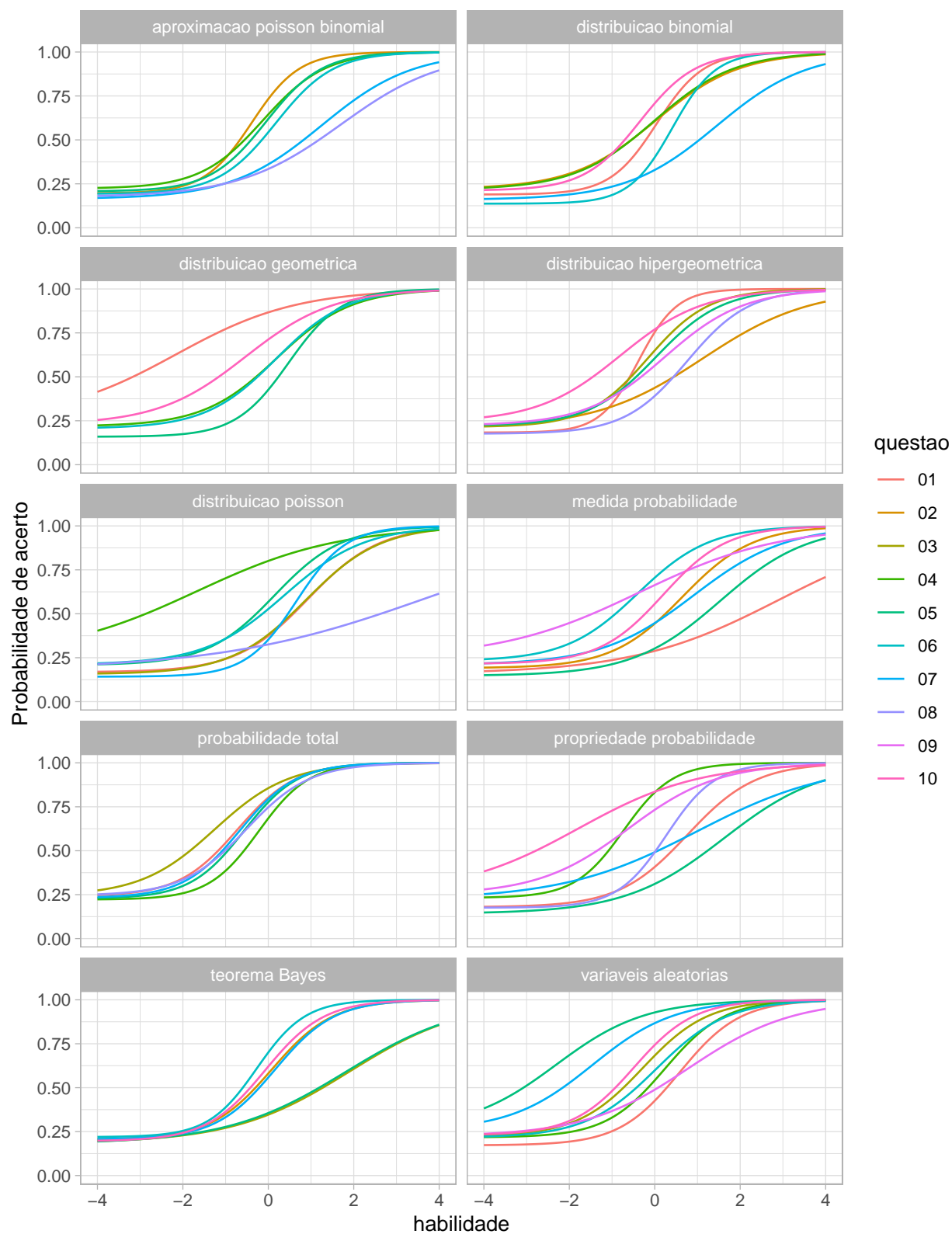


Figure 6: Curva caracteristica do item para cada item da primeira avaliação segundo tema

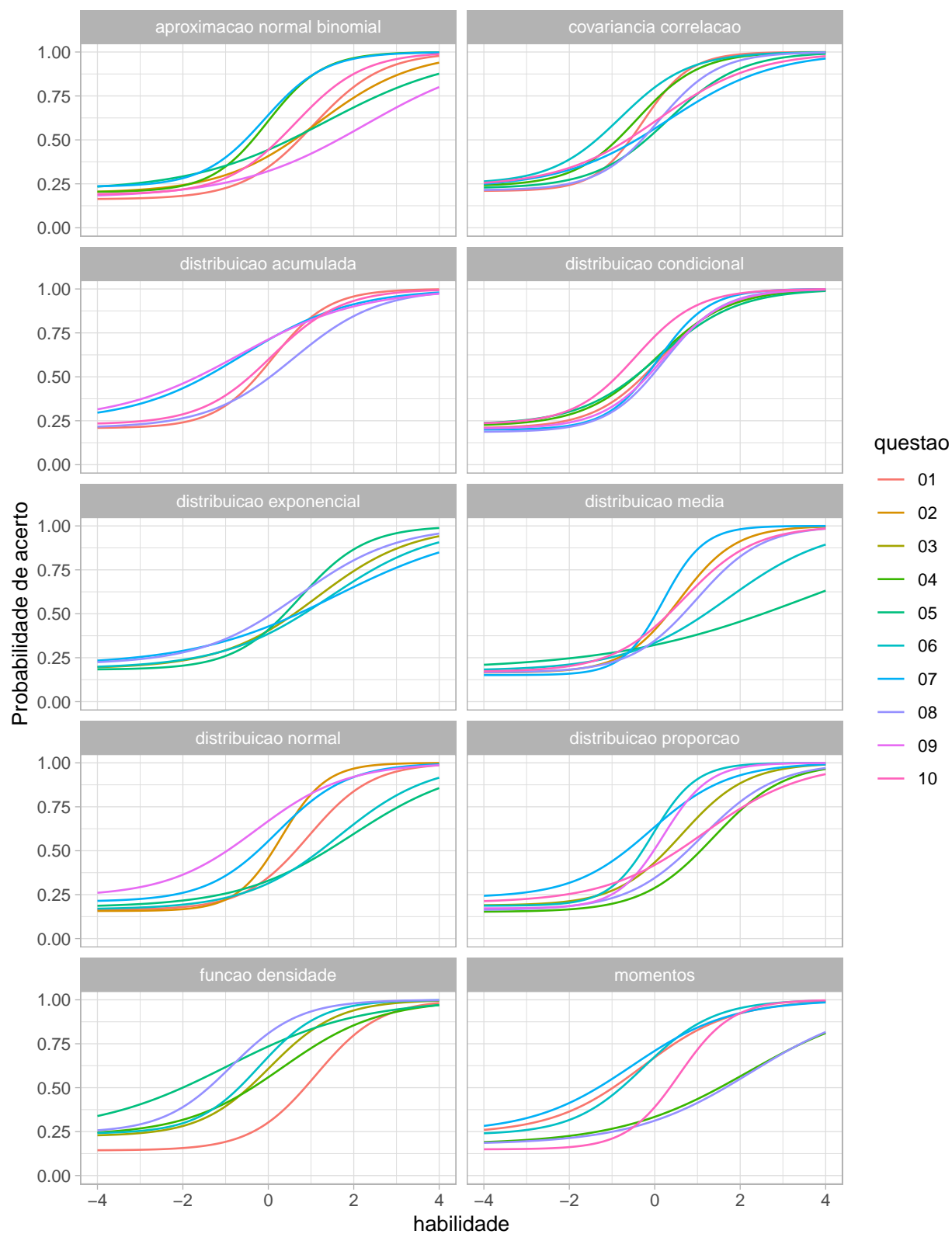


Figure 7: Curva caracteristica do item para cada item da segunda avaliação segundo tema

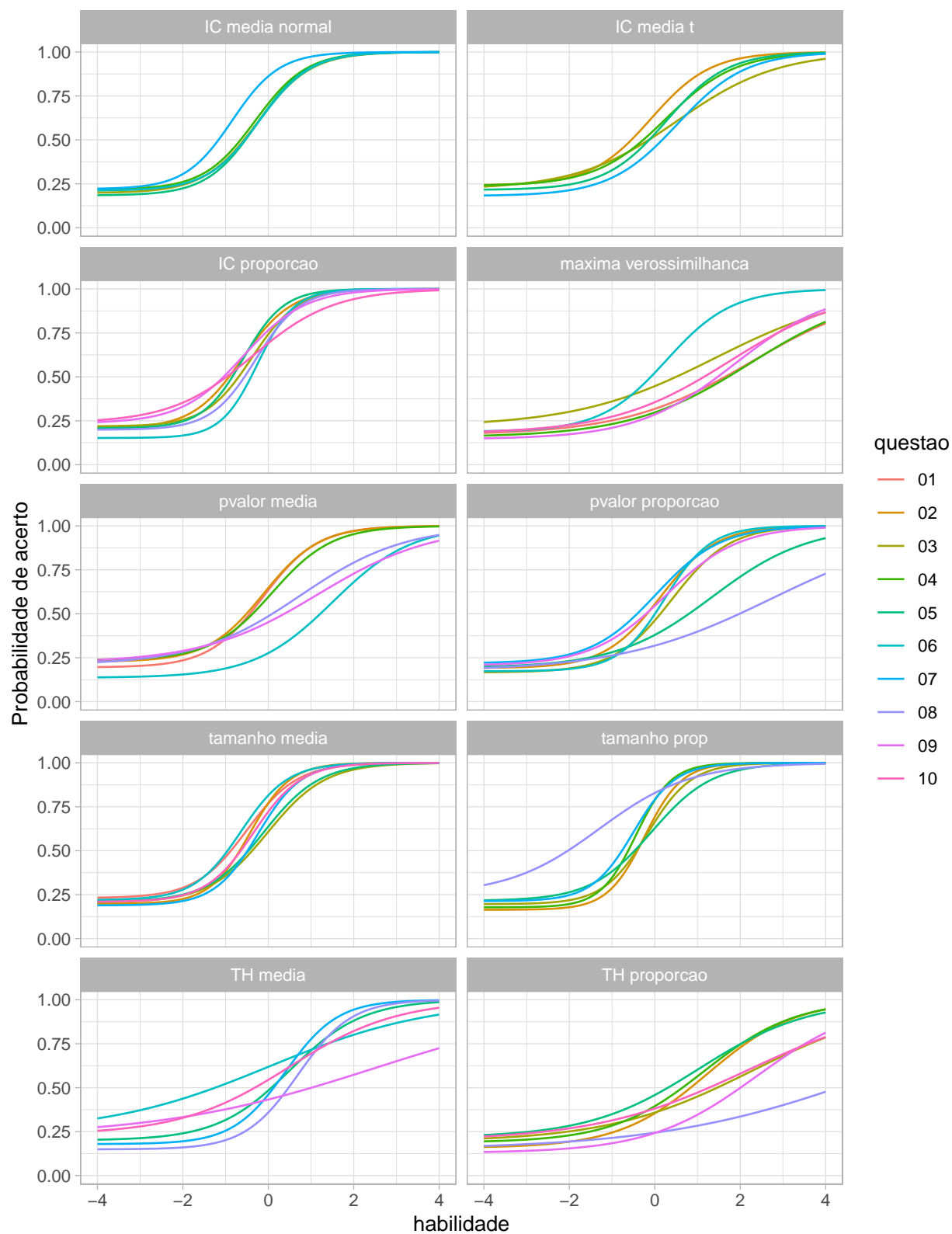


Figure 8: Curva caracteristica do item para cada item da terceira avaliação segundo tema

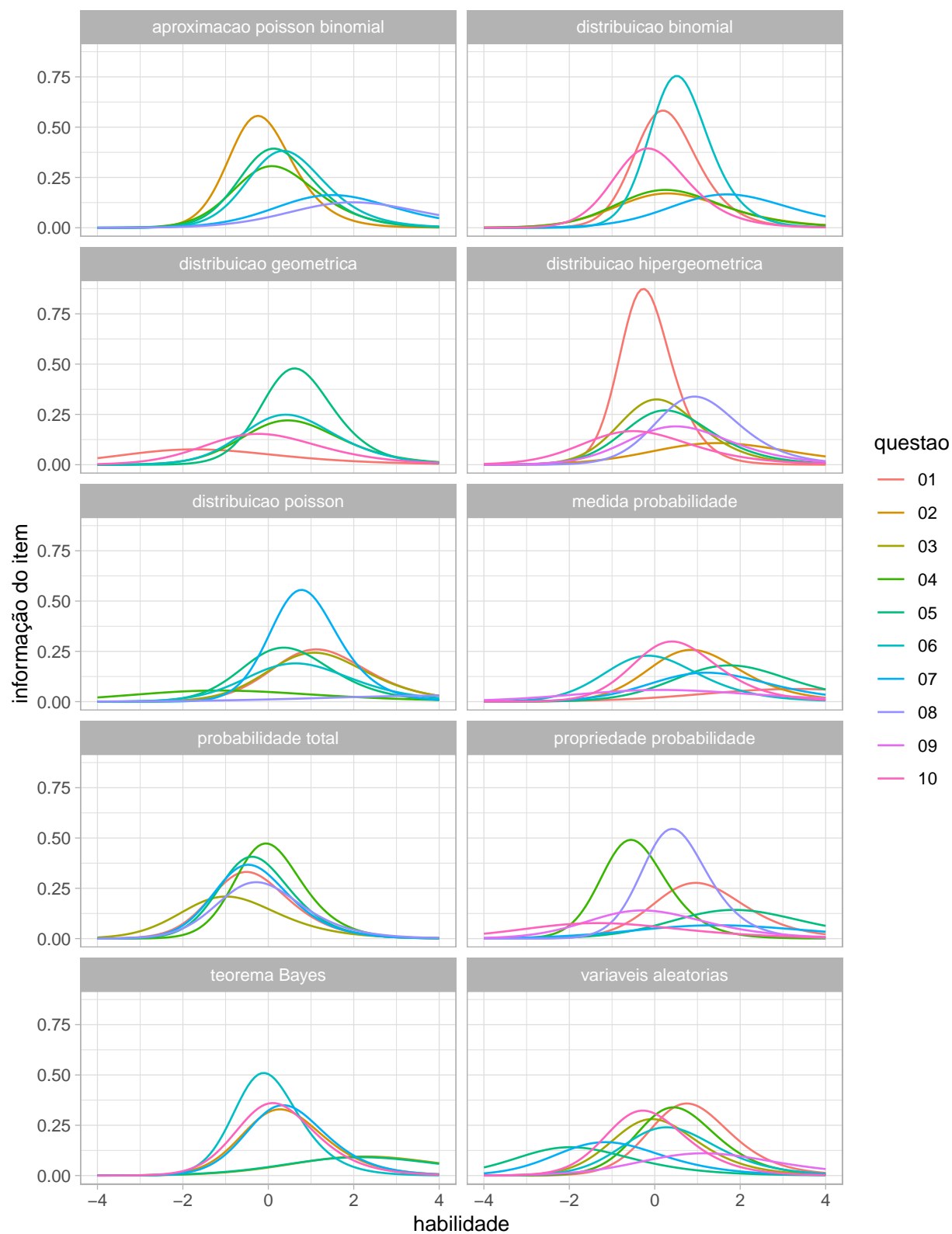


Figure 9: Curva de informação do item para cada item da primeira avaliação segundo tema

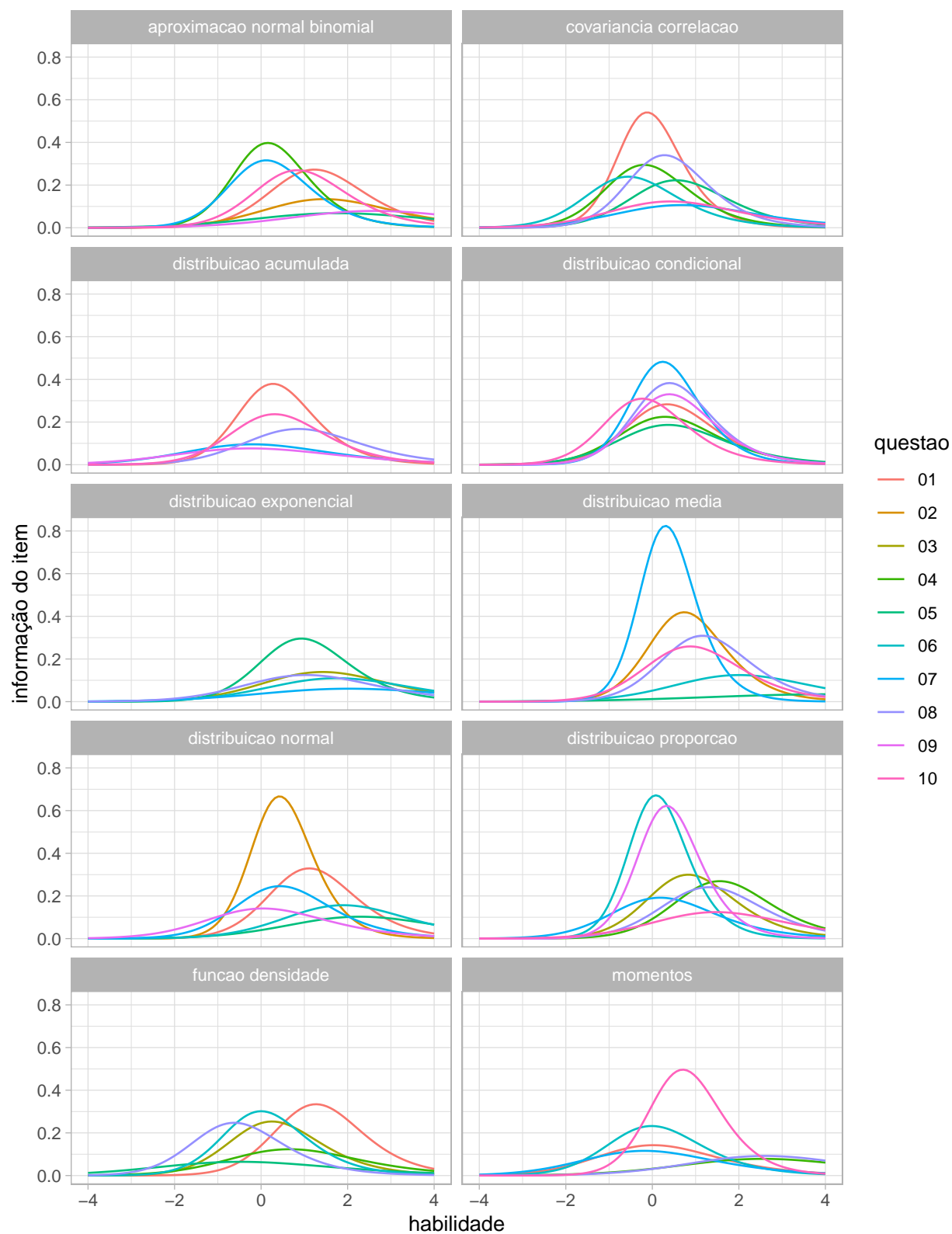


Figure 10: Curva de informação do item para cada item da terceira avaliação segundo tema

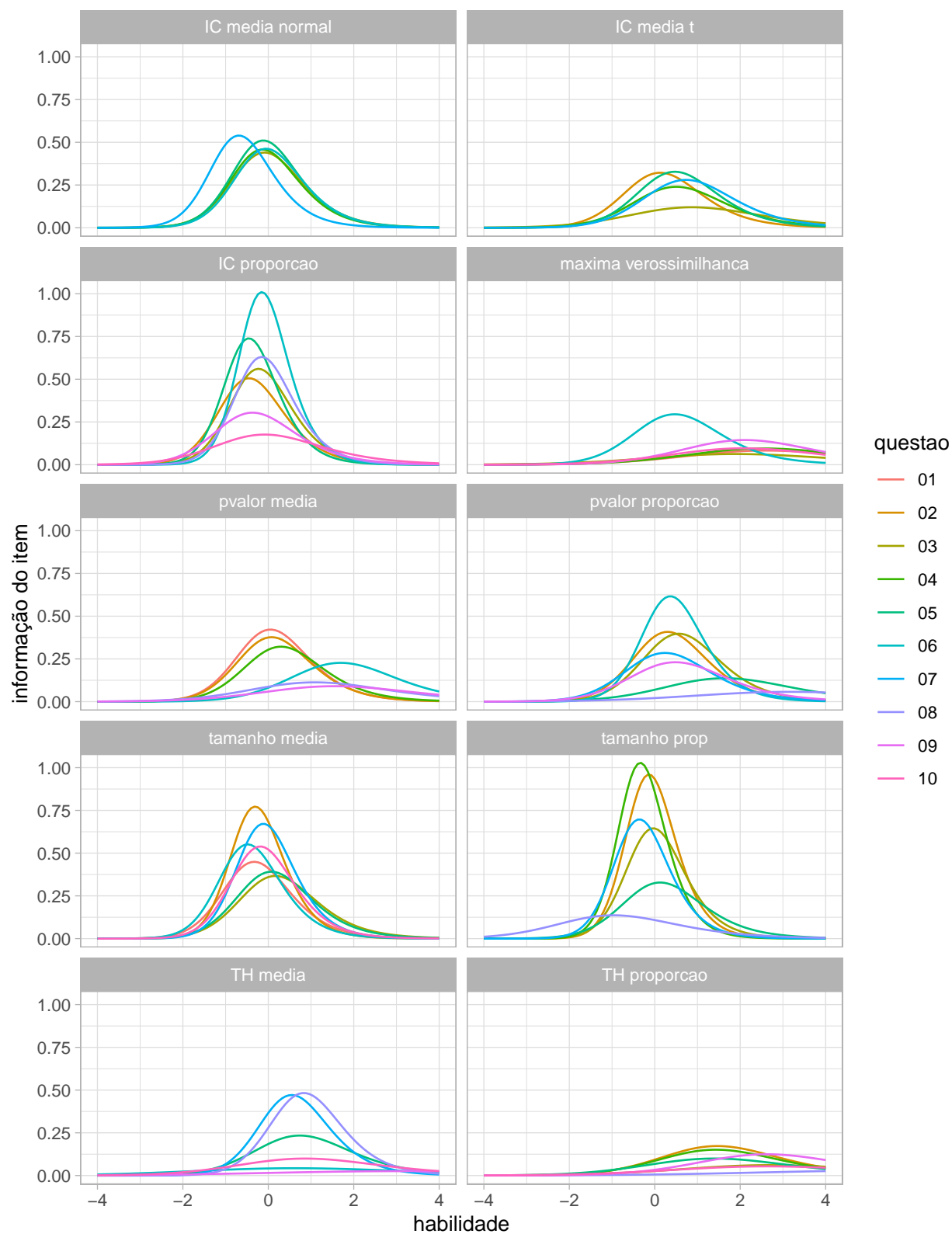


Figure 11: Curva de informação do item para cada item da terceira avaliação segundo tema

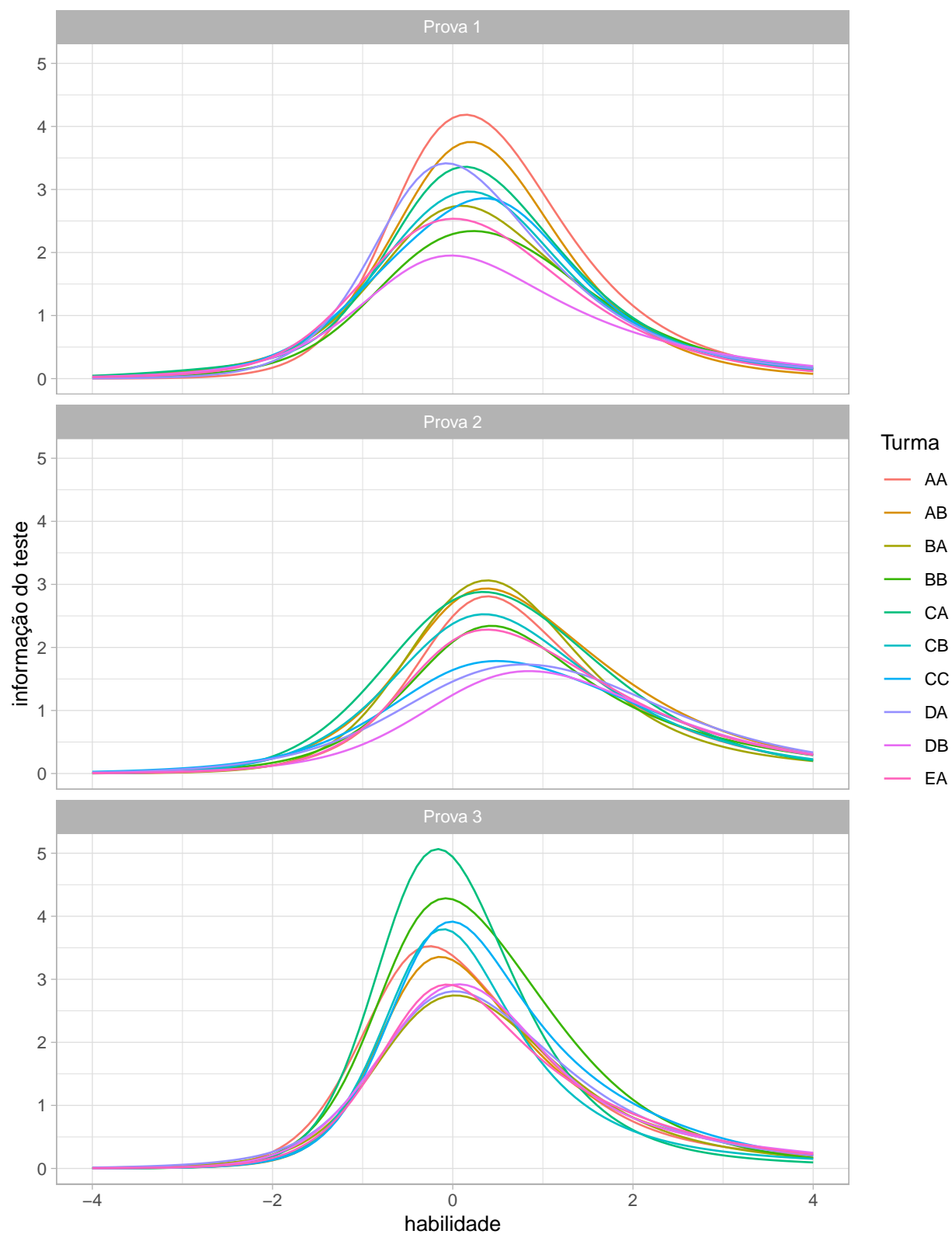


Figure 12: Curva de informação do teste segunda avaliação e turma.

Table 1: Parâmetros para cada questão para a prova 1

tema	questao	a	b	c	Prob	n	% acerto
medida probabilidade	01	0.585	1.702	0.159	0.300	53	26.415
medida probabilidade	02	1.219	0.786	0.191	0.453	97	46.392
medida probabilidade	05	0.978	1.500	0.147	0.313	56	30.357
medida probabilidade	06	1.193	-0.476	0.231	0.705	53	69.811
medida probabilidade	07	0.928	0.846	0.210	0.460	43	46.512
medida probabilidade	09	0.610	-0.217	0.245	0.668	107	66.355
medida probabilidade	10	1.344	0.262	0.215	0.564	79	55.696
propriedade probabilidade	01	1.250	0.951	0.179	0.419	54	42.593
propriedade probabilidade	04	1.751	-1.273	0.232	0.828	106	76.415
propriedade probabilidade	05	0.866	1.404	0.142	0.319	105	32.381
propriedade probabilidade	07	0.637	0.634	0.222	0.503	69	49.275
propriedade probabilidade	08	1.749	0.474	0.176	0.500	55	49.091
propriedade probabilidade	09	0.952	-0.589	0.251	0.734	56	75.000
propriedade probabilidade	10	0.708	-1.266	0.253	0.831	43	86.047
probabilidade total	01	1.451	-1.047	0.241	0.799	67	77.612
probabilidade total	03	1.156	-1.448	0.244	0.854	153	82.353
probabilidade total	04	1.702	-0.382	0.222	0.686	108	67.593
probabilidade total	05	1.588	-0.898	0.228	0.772	54	74.074
probabilidade total	07	1.514	-1.004	0.232	0.789	53	73.585
probabilidade total	08	1.340	-0.687	0.245	0.746	53	73.585
teorema Bayes	02	1.397	0.109	0.205	0.586	122	58.197
teorema Bayes	03	0.735	1.399	0.185	0.358	96	35.417
teorema Bayes	05	0.719	1.309	0.182	0.368	54	35.185
teorema Bayes	06	1.762	-0.475	0.219	0.700	56	69.643
teorema Bayes	07	1.441	0.227	0.206	0.564	53	56.604
teorema Bayes	10	1.449	-0.112	0.196	0.624	107	60.748
variaveis aleatorias	01	1.412	0.818	0.172	0.435	52	44.231
variaveis aleatorias	03	1.312	-0.371	0.223	0.685	96	68.750
variaveis aleatorias	04	1.434	0.345	0.217	0.549	109	55.963
variaveis aleatorias	05	0.965	-2.228	0.261	0.922	56	94.643
variaveis aleatorias	06	1.205	0.049	0.216	0.603	53	60.377
variaveis aleatorias	07	1.043	-1.525	0.257	0.861	53	84.906
variaveis aleatorias	09	0.824	0.655	0.223	0.500	45	48.889
variaveis aleatorias	10	1.417	-0.691	0.230	0.737	24	70.833
distribuicao binomial	01	1.830	0.093	0.189	0.581	100	56.000
distribuicao binomial	02	1.020	0.023	0.220	0.611	54	61.111
distribuicao binomial	04	1.068	-0.011	0.217	0.616	109	62.385
distribuicao binomial	06	1.983	0.820	0.137	0.408	105	42.857
distribuicao binomial	07	0.949	1.374	0.159	0.342	24	25.000
distribuicao binomial	10	1.539	-0.530	0.212	0.707	53	69.811
distribuicao geometrica	01	0.705	-1.526	0.254	0.862	55	87.273
distribuicao geometrica	04	1.157	0.244	0.218	0.569	77	57.143
distribuicao geometrica	05	1.612	0.764	0.159	0.433	110	47.273
distribuicao geometrica	06	1.215	0.224	0.206	0.565	148	56.757
distribuicao geometrica	10	0.975	-0.519	0.229	0.713	53	71.698
distribuicao hipergeometrica	01	2.229	-0.844	0.183	0.750	76	67.105
distribuicao hipergeometrica	02	0.801	0.900	0.209	0.449	53	43.396
distribuicao hipergeometrica	03	1.399	-0.220	0.214	0.653	106	65.094
distribuicao hipergeometrica	05	1.286	0.027	0.222	0.611	55	60.000

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

tema	questao	a	b	c	Prob	n	% acerto
distribuicao hipergeometrica	08	1.378	1.040	0.176	0.402	56	42.857
distribuicao hipergeometrica	09	1.081	0.247	0.223	0.572	45	55.556
distribuicao hipergeometrica	10	1.032	-0.829	0.243	0.770	97	76.289
distribuicao poisson	01	1.198	1.111	0.168	0.386	45	35.556
distribuicao poisson	03	1.147	1.010	0.157	0.390	107	41.121
distribuicao poisson	04	0.601	-1.006	0.256	0.799	53	81.132
distribuicao poisson	05	1.265	0.182	0.208	0.574	99	59.596
distribuicao poisson	06	1.068	0.403	0.211	0.535	107	54.206
distribuicao poisson	07	1.709	1.121	0.142	0.363	53	33.962
distribuicao poisson	08	0.416	1.547	0.182	0.341	24	25.000
aproximacao poisson binomial	02	1.800	-0.697	0.196	0.733	208	69.231
aproximacao poisson binomial	04	1.371	-0.172	0.223	0.649	105	62.857
aproximacao poisson binomial	05	1.530	-0.079	0.207	0.622	55	60.000
aproximacao poisson binomial	06	1.487	0.262	0.192	0.550	24	50.000
aproximacao poisson binomial	07	0.944	1.178	0.164	0.371	53	35.849
aproximacao poisson binomial	08	0.841	1.429	0.175	0.347	43	32.558

Table 2: Parâmetros para cada questão para a prova 2

tema	questao	a	b	c	Prob	n	% acerto
funcao densidade	01	1.327	1.476	0.143	0.311	109	31.193
funcao densidade	03	1.248	0.022	0.224	0.613	51	60.784
funcao densidade	04	0.874	0.285	0.228	0.567	143	58.042
funcao densidade	05	0.642	-0.614	0.245	0.735	51	72.549
funcao densidade	06	1.380	-0.300	0.238	0.677	53	66.038
funcao densidade	08	1.256	-1.086	0.243	0.804	52	76.923
distribuicao acumulada	01	1.503	0.140	0.208	0.582	53	56.604
distribuicao acumulada	07	0.783	-0.468	0.247	0.713	110	70.000
distribuicao acumulada	08	1.000	0.586	0.209	0.501	51	47.059
distribuicao acumulada	09	0.701	-0.481	0.248	0.714	50	74.000
distribuicao acumulada	10	1.212	0.085	0.229	0.605	95	60.000
momentos	01	0.948	-0.281	0.238	0.674	51	64.706
momentos	04	0.663	1.444	0.177	0.347	52	30.769
momentos	06	1.204	-0.317	0.232	0.678	53	66.038
momentos	07	0.862	-0.468	0.246	0.708	20	70.000
momentos	08	0.719	1.625	0.177	0.324	101	32.673
momentos	10	1.626	0.930	0.149	0.399	45	40.000
distribuicao exponencial	03	0.893	1.015	0.188	0.413	201	42.786
distribuicao exponencial	05	1.295	0.956	0.182	0.420	53	41.509
distribuicao exponencial	06	0.794	1.131	0.188	0.401	20	30.000
distribuicao exponencial	07	0.601	0.954	0.207	0.439	101	42.574
distribuicao exponencial	08	0.866	0.625	0.212	0.496	84	50.000
distribuicao normal	01	1.343	1.261	0.164	0.360	51	35.294
distribuicao normal	02	1.899	0.588	0.157	0.464	102	49.020
distribuicao normal	05	0.760	1.487	0.178	0.340	137	34.307
distribuicao normal	06	0.928	1.529	0.166	0.325	99	31.313
distribuicao normal	07	1.213	0.255	0.210	0.561	50	54.000
distribuicao normal	09	0.945	-0.261	0.239	0.669	20	65.000
aproximacao normal binomial	01	1.220	1.272	0.162	0.355	151	35.762

Table 2: Parâmetros para cada questão para a prova 2 (*continued*)

tema	questao	a	b	c	Prob	n	% acerto
aproximacao normal binomial	02	0.885	1.033	0.197	0.420	51	41.176
aproximacao normal binomial	04	1.532	-0.032	0.203	0.612	53	58.491
aproximacao normal binomial	05	0.638	0.864	0.209	0.454	70	45.714
aproximacao normal binomial	07	1.406	-0.130	0.233	0.645	45	64.444
aproximacao normal binomial	09	0.662	1.499	0.171	0.339	14	14.286
aproximacao normal binomial	10	1.245	0.785	0.189	0.454	39	43.590
distribuicao condicional	01	1.298	0.169	0.207	0.576	20	50.000
distribuicao condicional	04	1.170	0.052	0.220	0.606	52	57.692
distribuicao condicional	05	1.075	0.099	0.228	0.601	99	59.596
distribuicao condicional	07	1.681	0.137	0.199	0.578	101	57.426
distribuicao condicional	08	1.479	0.333	0.186	0.532	89	51.685
distribuicao condicional	09	1.399	0.278	0.205	0.554	45	55.556
distribuicao condicional	10	1.389	-0.617	0.231	0.729	53	69.811
covariancia correlacao	01	1.797	-0.494	0.209	0.700	97	64.948
covariancia correlacao	04	1.363	-0.560	0.237	0.722	50	74.000
covariancia correlacao	05	1.170	0.356	0.224	0.552	90	55.556
covariancia correlacao	06	1.244	-1.005	0.250	0.795	53	77.358
covariancia correlacao	07	0.811	0.257	0.227	0.572	50	56.000
covariancia correlacao	08	1.431	0.122	0.213	0.588	68	55.882
covariancia correlacao	10	0.880	0.070	0.235	0.610	51	58.824
distribuicao media	02	1.517	0.887	0.165	0.419	45	42.222
distribuicao media	05	0.443	1.573	0.182	0.334	90	31.111
distribuicao media	06	0.836	1.432	0.176	0.346	120	35.000
distribuicao media	07	2.099	0.422	0.151	0.493	48	45.833
distribuicao media	08	1.304	1.278	0.166	0.359	51	35.294
distribuicao media	10	1.198	0.811	0.170	0.433	105	42.857
distribuicao proporcao	03	1.311	0.833	0.188	0.444	50	48.000
distribuicao proporcao	04	1.201	1.650	0.152	0.299	73	28.767
distribuicao proporcao	06	1.961	-0.092	0.187	0.615	101	58.416
distribuicao proporcao	07	1.095	-0.100	0.233	0.640	52	61.538
distribuicao proporcao	08	1.147	1.271	0.162	0.357	51	31.373
distribuicao proporcao	09	1.861	0.375	0.172	0.515	93	51.613
distribuicao proporcao	10	0.857	0.993	0.204	0.431	39	41.026

Table 3: Parâmetros para cada questão para a prova 3

tema	questao	a	b	c	Prob	n	% acerto
maxima verossimilhanca	01	0.676	1.525	0.169	0.330	48	29.167
maxima verossimilhanca	03	0.615	0.874	0.216	0.458	141	46.099
maxima verossimilhanca	04	0.716	1.604	0.156	0.308	47	27.660
maxima verossimilhanca	06	1.301	0.353	0.188	0.529	91	54.945
maxima verossimilhanca	09	0.873	1.629	0.145	0.295	84	29.762
maxima verossimilhanca	10	0.734	1.284	0.177	0.372	16	25.000
IC media normal	03	1.604	-0.408	0.198	0.681	137	63.504
IC media normal	04	1.666	-0.513	0.217	0.704	38	63.158
IC media normal	05	1.705	-0.452	0.184	0.682	95	68.421
IC media normal	06	1.665	-0.364	0.211	0.678	110	67.273
IC media normal	07	1.814	-1.535	0.220	0.853	47	80.851
IC media t	02	1.430	-0.125	0.241	0.648	89	65.169

Table 3: Parâmetros para cada questão para a prova 3 (*continued*)

tema	questao	a	b	c	Prob	n	% acerto
IC media t	03	0.853	0.453	0.218	0.532	49	51.020
IC media t	04	1.230	0.316	0.238	0.568	63	58.730
IC media t	05	1.407	0.380	0.215	0.541	134	56.716
IC media t	07	1.259	0.671	0.181	0.465	92	48.913
IC proporcao	02	1.735	-1.060	0.207	0.793	111	73.874
IC proporcao	03	1.846	-0.708	0.218	0.737	46	76.087
IC proporcao	05	2.099	-1.231	0.208	0.813	51	78.431
IC proporcao	06	2.326	-0.574	0.152	0.692	93	62.366
IC proporcao	08	1.922	-0.562	0.199	0.706	48	64.583
IC proporcao	09	1.384	-0.812	0.236	0.761	38	71.053
IC proporcao	10	1.054	-0.389	0.237	0.693	40	67.500
TH media	05	1.172	0.597	0.200	0.494	49	46.939
TH media	06	0.523	0.015	0.243	0.625	40	62.500
TH media	07	1.630	0.649	0.179	0.469	47	48.936
TH media	08	1.604	1.116	0.149	0.368	62	43.548
TH media	09	0.397	0.982	0.220	0.444	178	44.382
TH media	10	0.788	0.379	0.233	0.554	51	58.824
tamanho media	01	1.673	-0.846	0.231	0.768	128	74.219
tamanho media	02	2.125	-0.920	0.198	0.765	51	74.510
tamanho media	03	1.474	-0.028	0.205	0.612	40	57.500
tamanho media	05	1.529	-0.167	0.209	0.640	48	62.500
tamanho media	06	1.832	-1.171	0.219	0.808	47	76.596
tamanho media	07	1.965	-0.482	0.189	0.689	65	61.538
tamanho media	10	1.794	-0.613	0.209	0.719	48	66.667
TH proporcao	02	0.966	1.188	0.157	0.362	95	37.895
TH proporcao	03	0.593	1.351	0.192	0.370	131	37.405
TH proporcao	04	0.931	1.076	0.188	0.410	16	31.250
TH proporcao	05	0.775	0.802	0.215	0.469	48	45.833
TH proporcao	08	0.399	2.057	0.147	0.254	48	18.750
TH proporcao	09	0.799	1.902	0.129	0.252	38	15.789
TH proporcao	10	0.561	1.217	0.198	0.394	51	39.216
pvalor media	01	1.566	-0.184	0.195	0.637	98	61.224
pvalor media	02	1.527	-0.174	0.227	0.649	51	68.627
pvalor media	04	1.424	0.121	0.237	0.601	93	64.516
pvalor media	06	1.086	1.640	0.136	0.285	97	27.835
pvalor media	08	0.821	0.618	0.209	0.496	40	47.500
pvalor media	09	0.743	0.862	0.221	0.465	48	45.833
tamanho prop	02	2.294	-0.541	0.164	0.690	92	65.217
tamanho prop	03	1.939	-0.331	0.196	0.664	49	59.184
tamanho prop	04	2.406	-1.058	0.178	0.784	141	71.631
tamanho prop	05	1.408	-0.104	0.215	0.631	38	57.895
tamanho prop	07	2.049	-1.017	0.213	0.787	91	73.626
tamanho prop	08	0.938	-1.219	0.249	0.818	16	87.500
pvalor proporcao	02	1.535	0.204	0.191	0.560	40	52.500
pvalor proporcao	03	1.479	0.599	0.166	0.468	142	50.704
pvalor proporcao	05	0.890	1.197	0.192	0.392	48	37.500
pvalor proporcao	06	1.854	0.436	0.173	0.504	89	52.809
pvalor proporcao	07	1.316	0.032	0.218	0.608	48	60.417
pvalor proporcao	08	0.566	1.551	0.174	0.335	16	18.750

Table 3: Parâmetros para cada questão para a prova 3 (*continued*)

tema	questao	a	b	c	Prob	n	% acerto
pvalor proporcao	09	1.169	0.291	0.205	0.552	44	56.818