

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

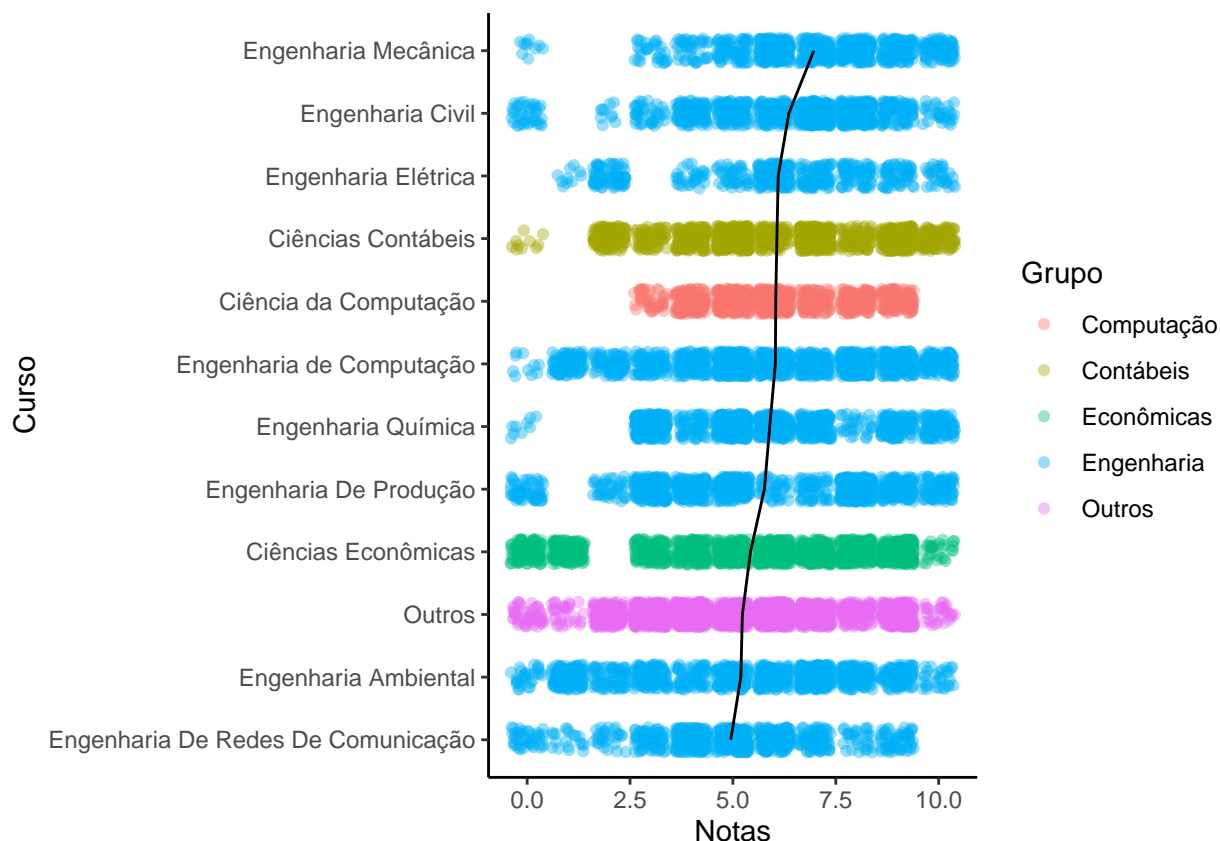
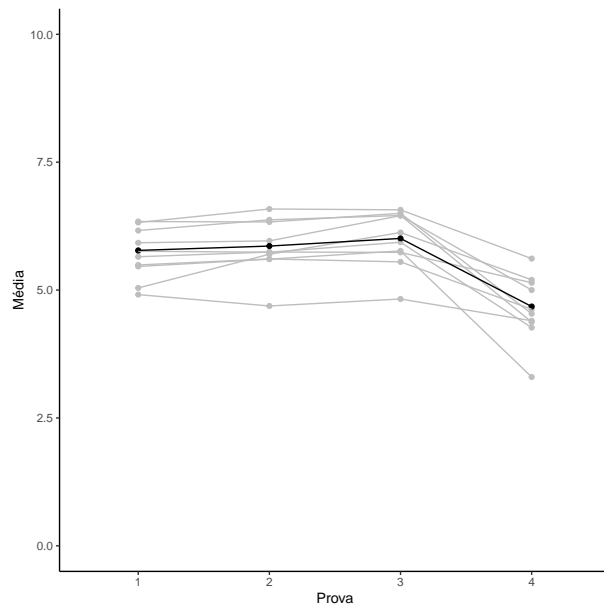
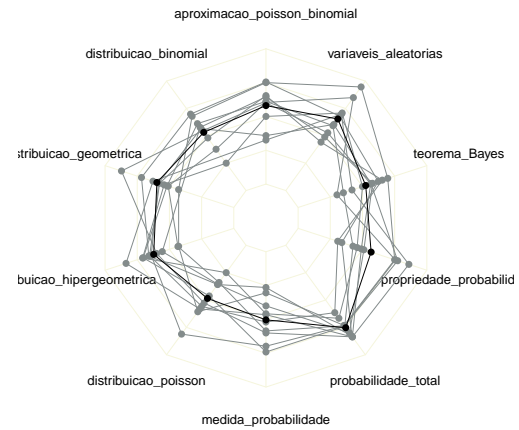


Figure 1: Nosso primeiro gráfico mostra as notas dos alunos distribuídas de acordo com o Curso, em que foi feito um “jitter” para que se possa observar a quantidade de alunos em cada faixa de menção obtida, além de uma indicação da média geral em cada Curso, representada pela linha preta.

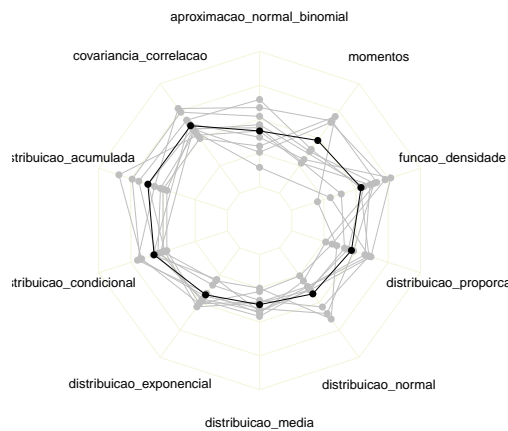
A maioria dos cursos obteve uma média final próxima de 5, Engenharia Civil e Engenharia Mecânica obtiveram média 6.36 e 6.97, respectivamente, e Computação e Engenharia Ambiental obtiveram as menores notas, e 5.19.



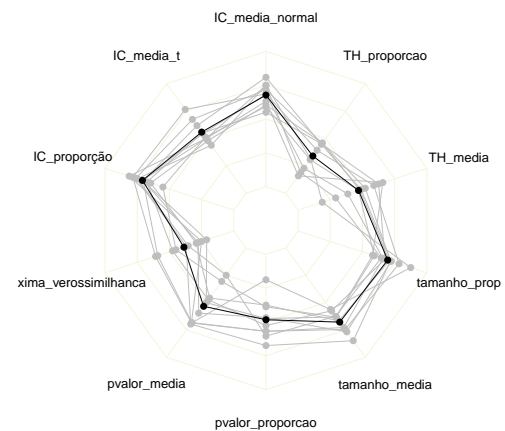
(a) Nota Média das Turmas por Prova



(b) Proporção de acertos por tema na Prova 1



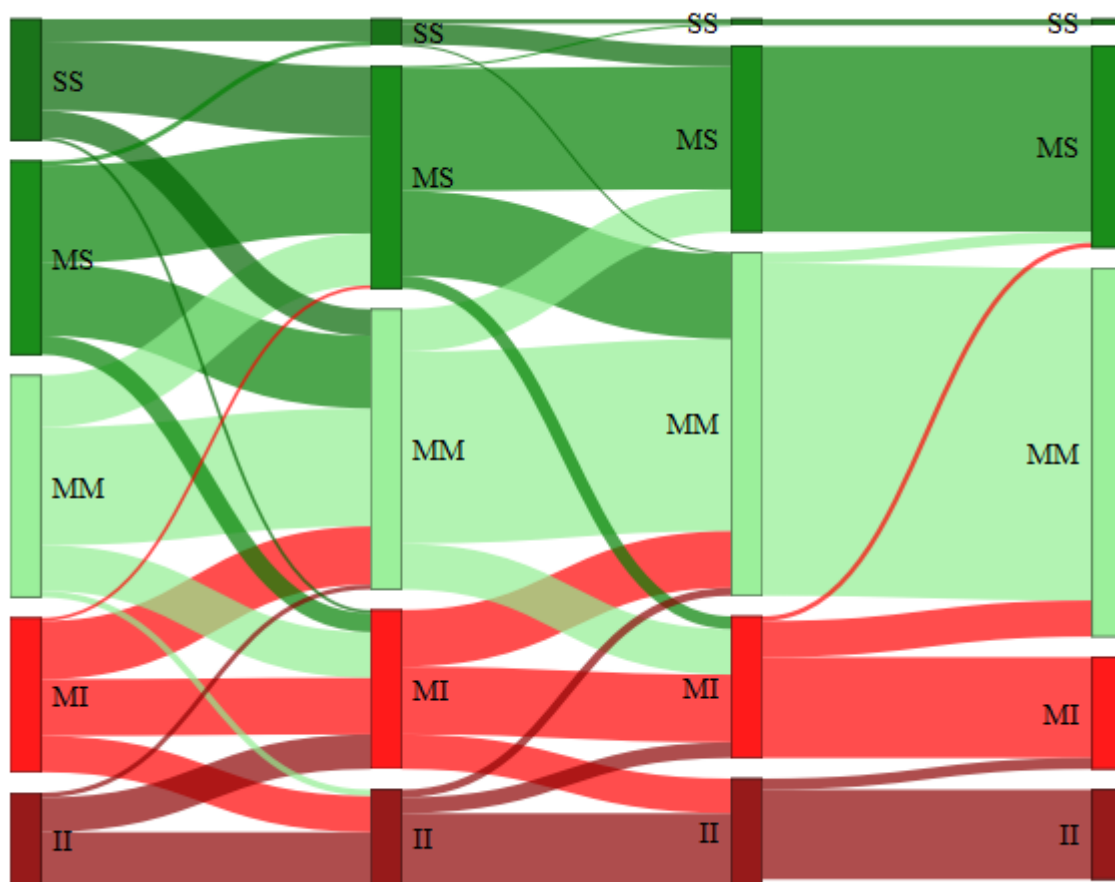
(c) Proporção de acertos por tema na Prova 2

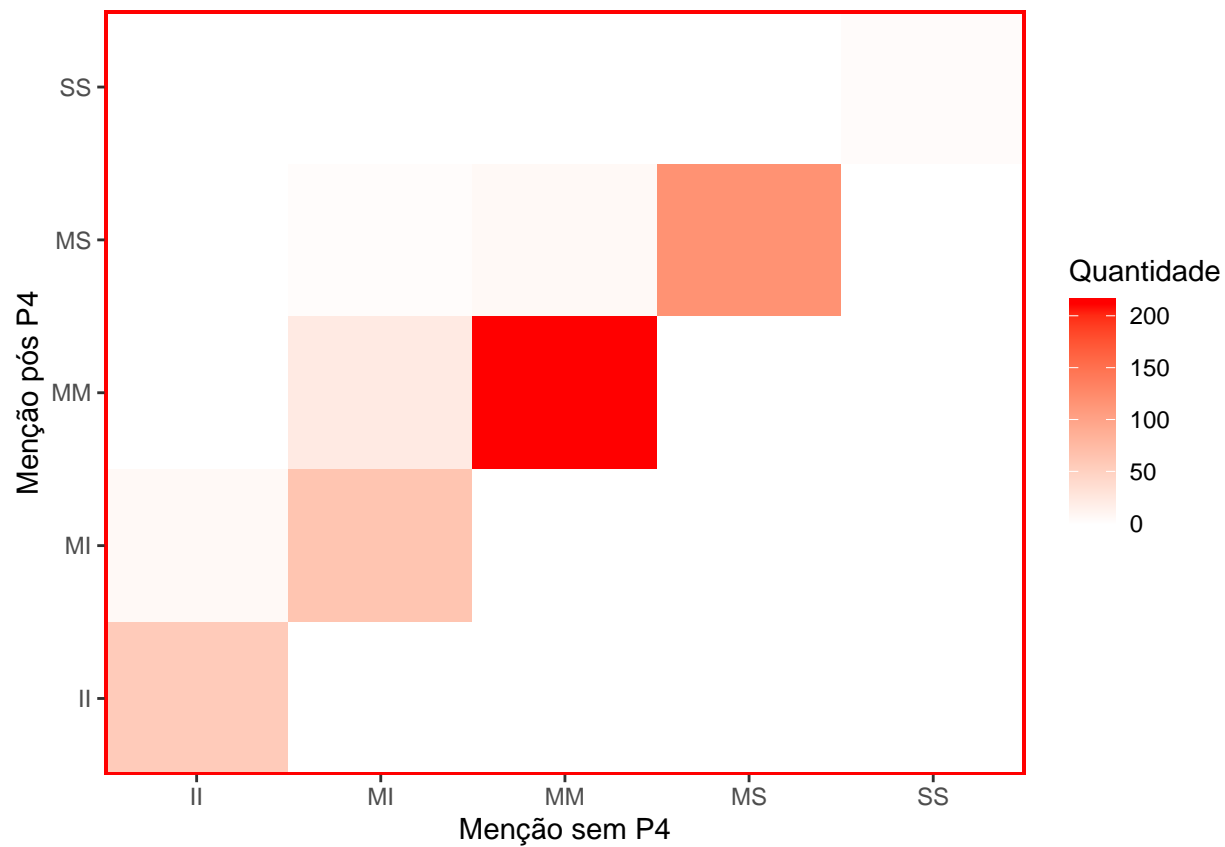


(d) Proporção de acertos por tema na Prova 3

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

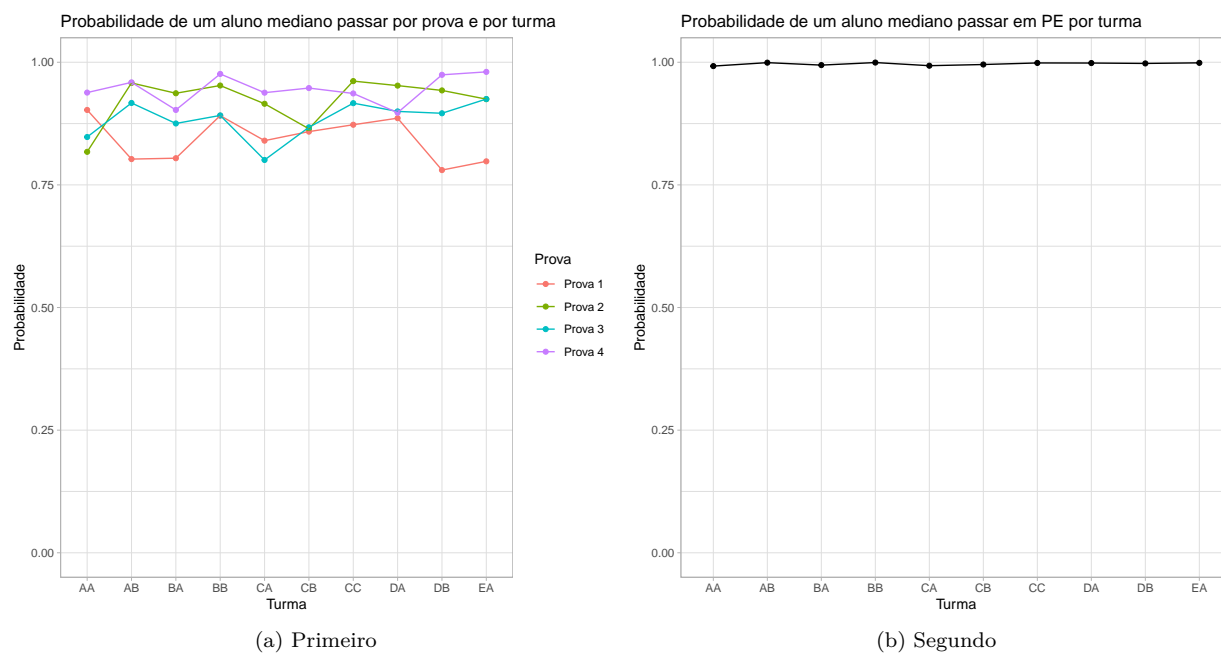
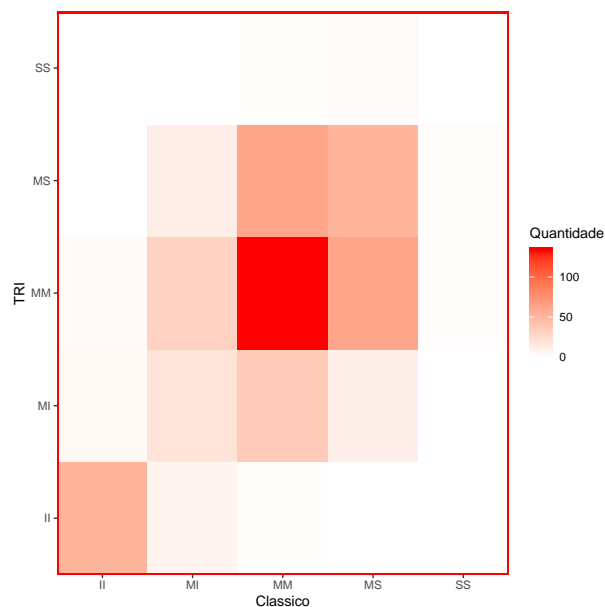
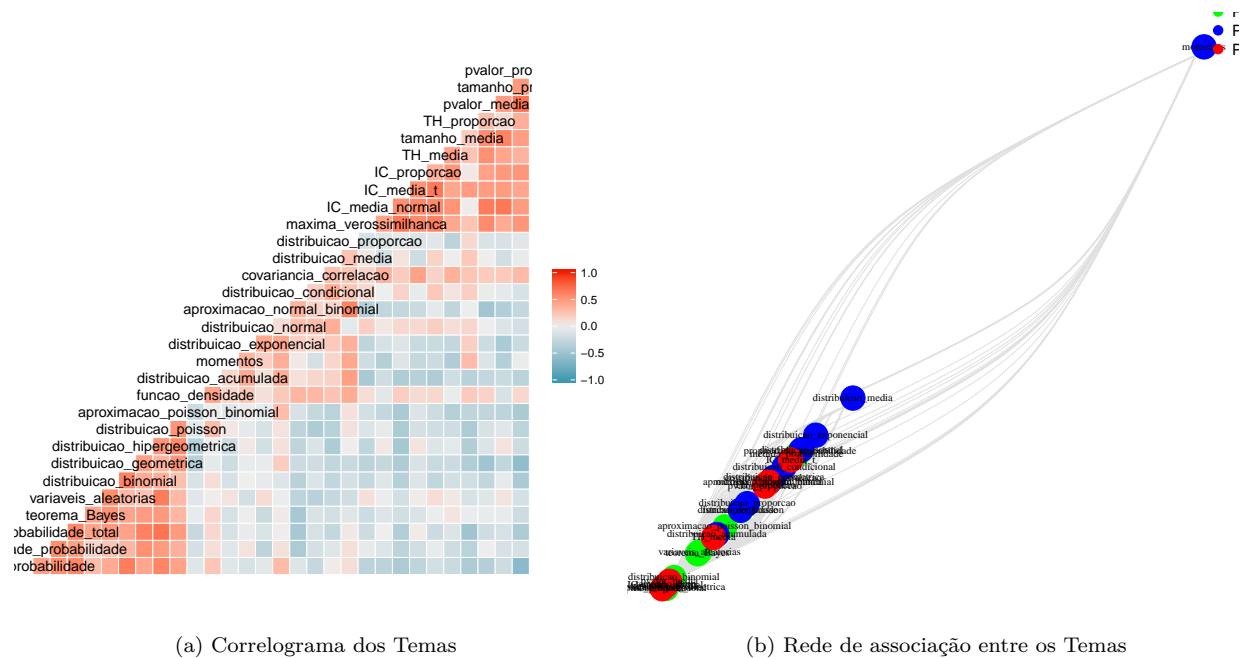


Figure 3: Probabilidades de que um aluno mediano passe

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.

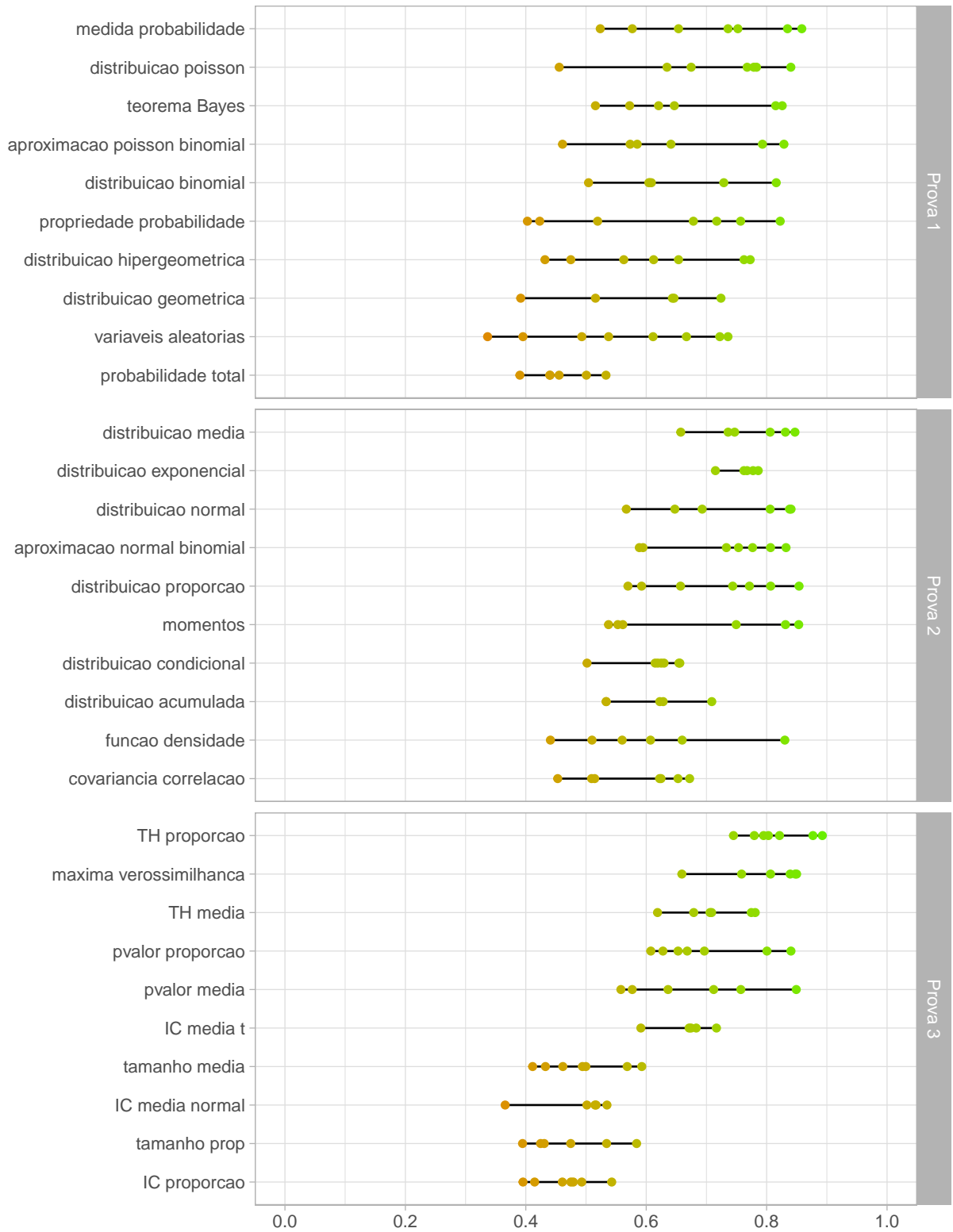


Figure 5: Probabilidade de um aluno mediano (habilidade igual a zero) responder corretamente a questão segundo prova e tema

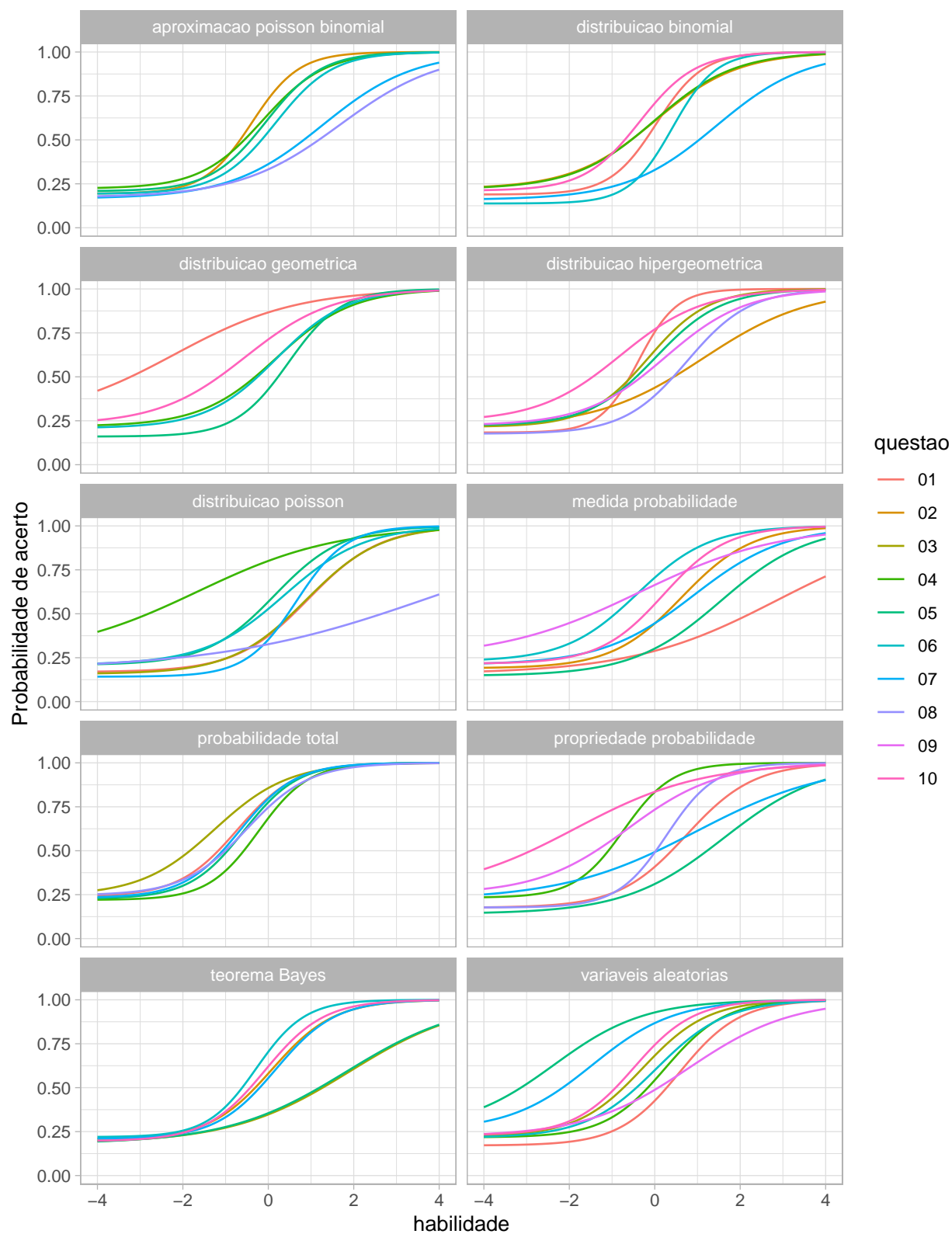


Figure 6: Curva caracteristica do item para cada item da primeira avaliação segundo tema

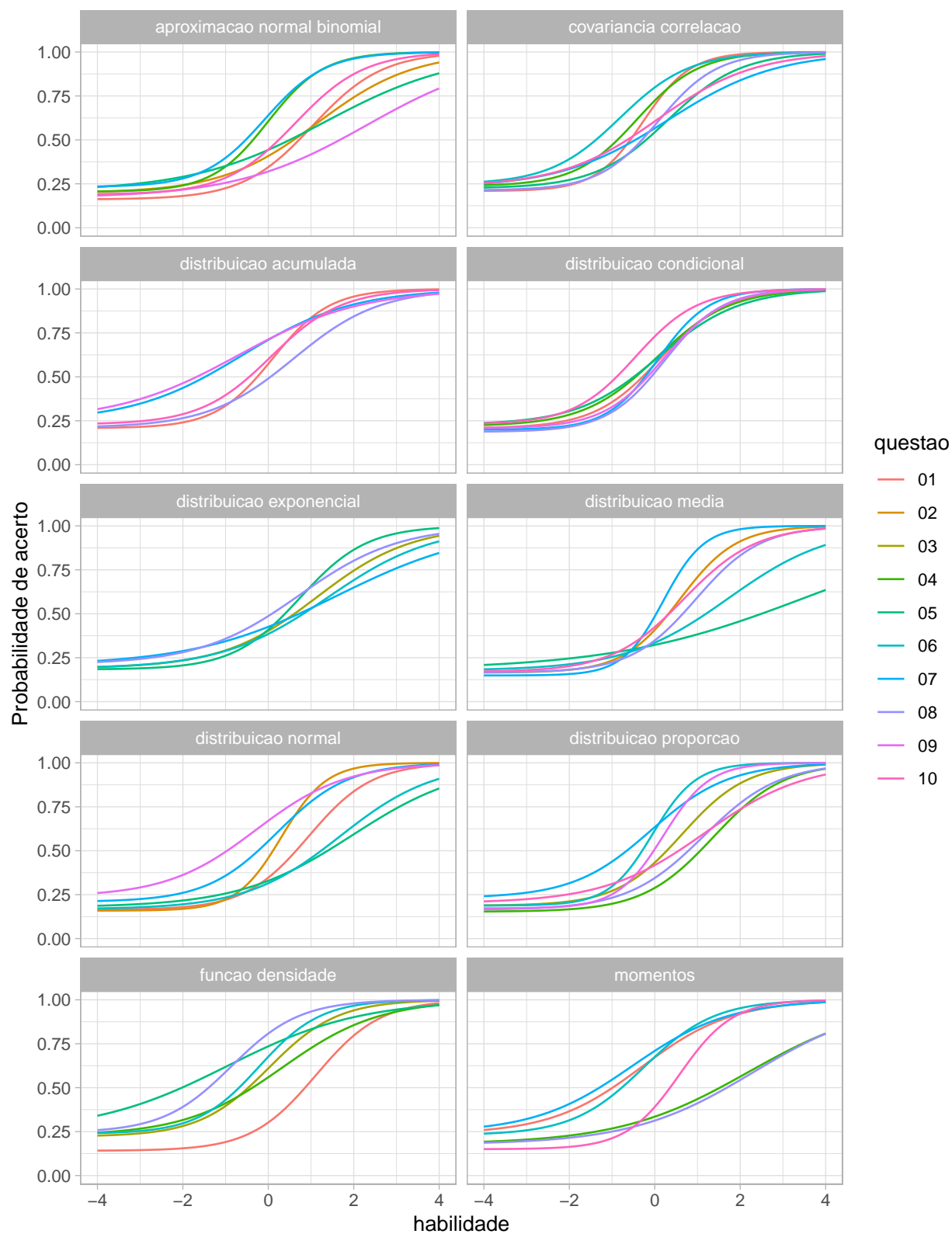


Figure 7: Curva caracteristica do item para cada item da segunda avaliação segundo tema

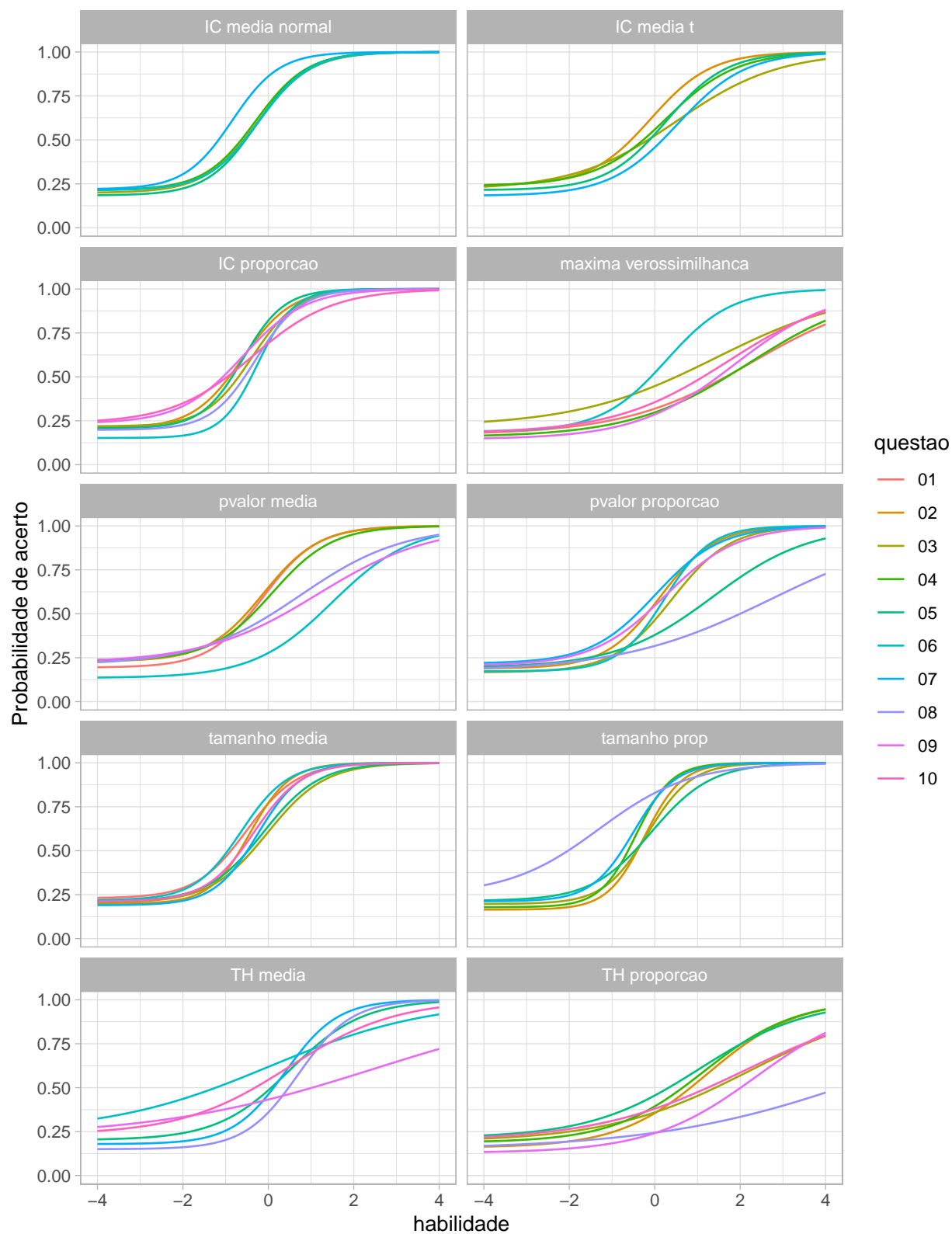


Figure 8: Curva caracteristica do item para cada item da terceira avaliação segundo tema

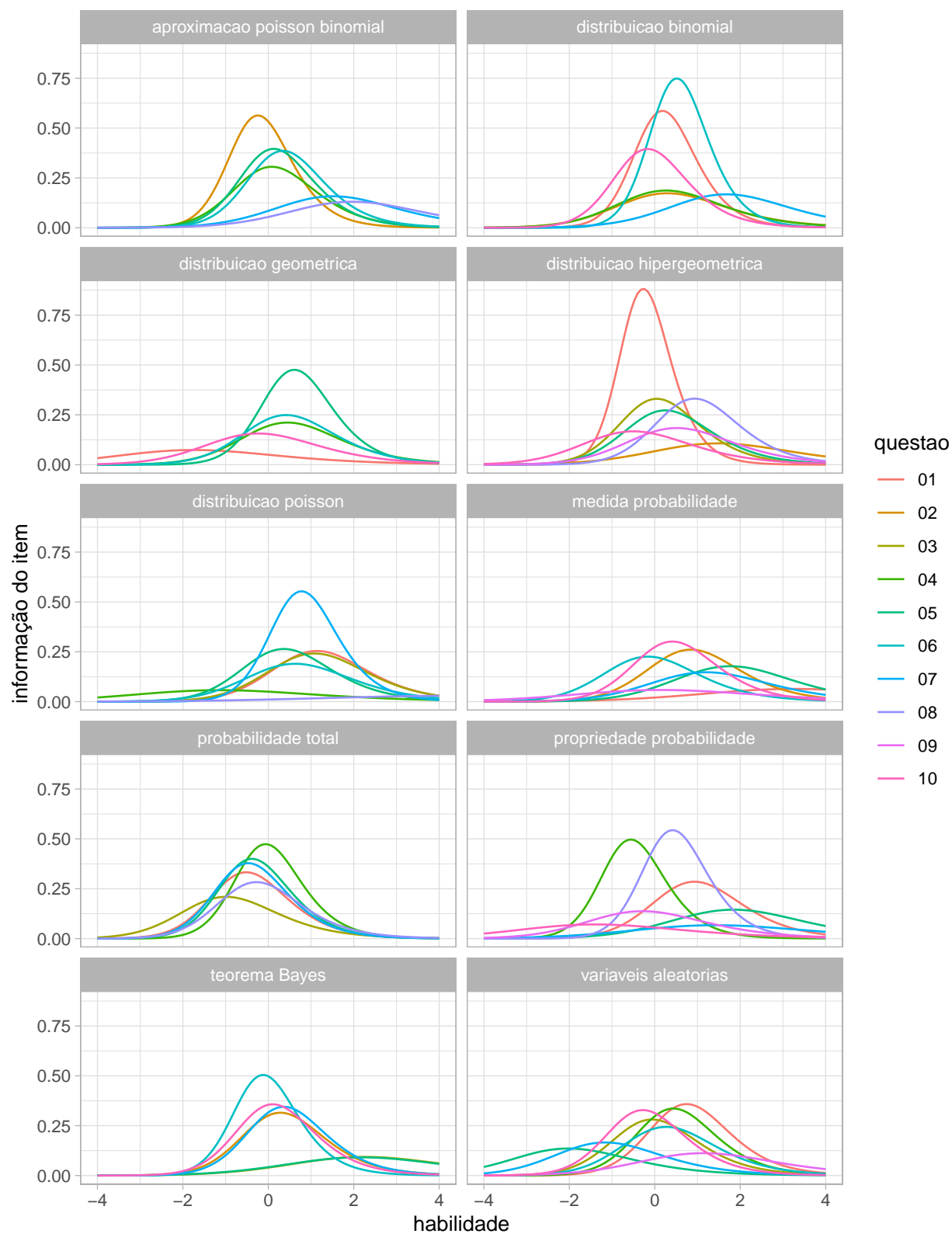


Figure 9: Curva de informação do item para cada item da primeira avaliação segundo tema

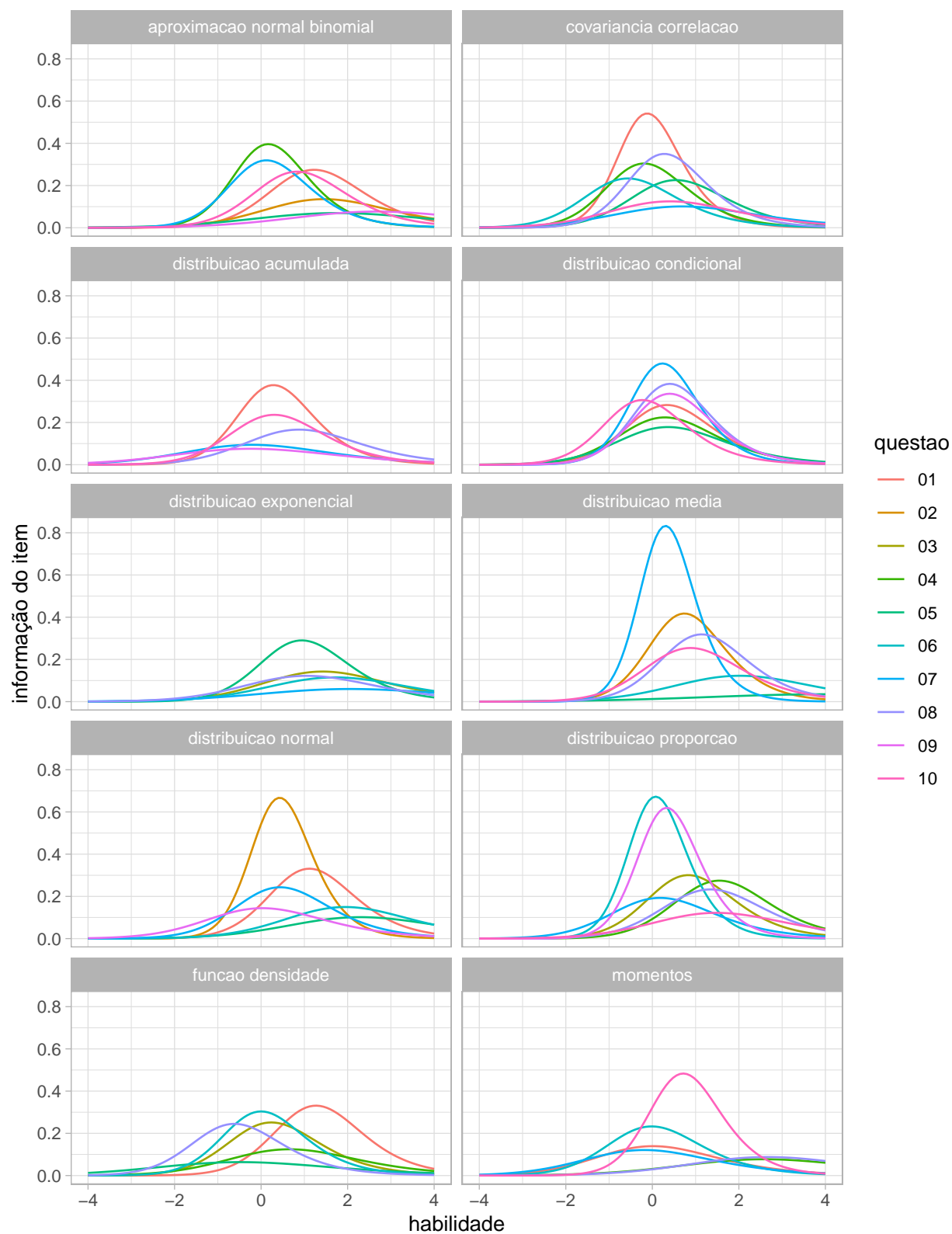


Figure 10: Curva de informação do item para cada item da terceira avaliação segundo tema

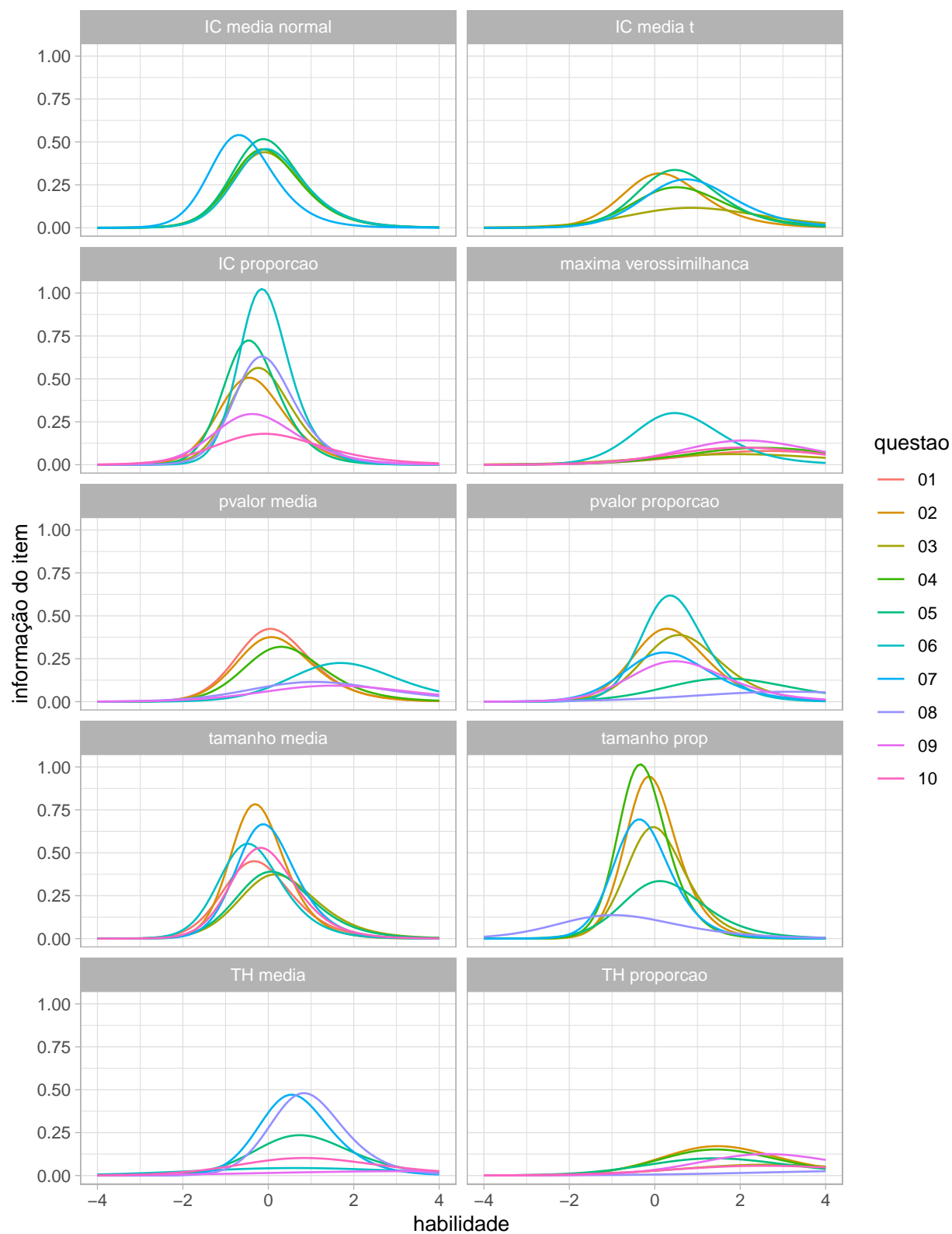


Figure 11: Curva de informação do item para cada item da terceira avaliação segundo tema

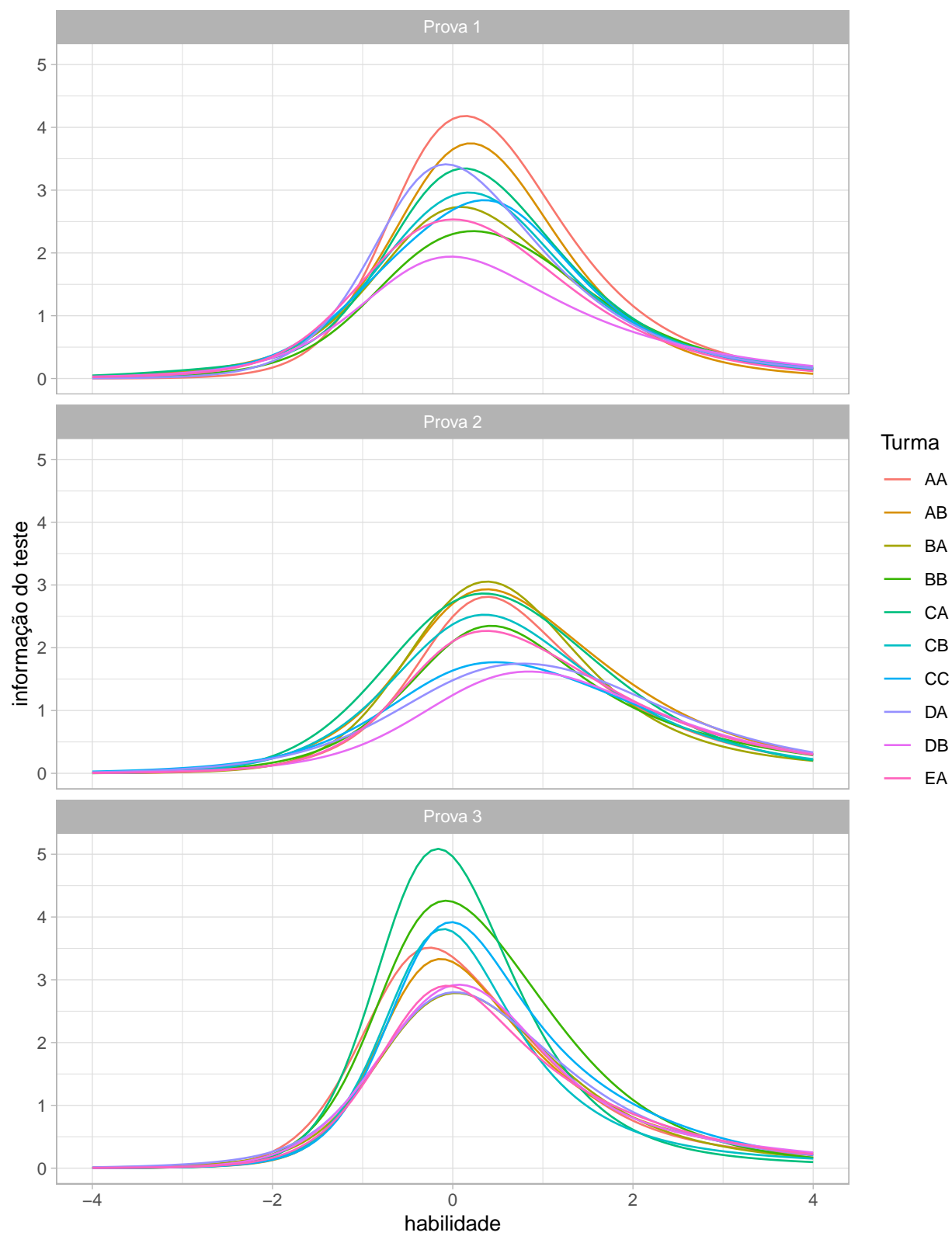


Figure 12: Curva de informação do teste segunda avaliação e turma.

Table 1: Parâmetros para cada questão para a prova 1

tema	questao	a	b	c	Prob	n	% acerto
medida probabilidade	01	0.588	1.693	0.158	0.858	53	26.415
medida probabilidade	02	1.226	0.779	0.190	0.736	97	46.392
medida probabilidade	05	0.971	1.504	0.147	0.835	56	30.357
medida probabilidade	06	1.184	-0.482	0.229	0.524	53	69.811
medida probabilidade	07	0.939	0.854	0.210	0.752	43	46.512
medida probabilidade	09	0.612	-0.220	0.245	0.577	107	66.355
medida probabilidade	10	1.351	0.272	0.216	0.654	79	55.696
propriedade probabilidade	01	1.265	0.933	0.176	0.757	54	42.593
propriedade probabilidade	04	1.763	-1.286	0.233	0.403	106	76.415
propriedade probabilidade	05	0.872	1.401	0.141	0.823	105	32.381
propriedade probabilidade	07	0.640	0.622	0.220	0.717	69	49.275
propriedade probabilidade	08	1.748	0.485	0.177	0.678	55	49.091
propriedade probabilidade	09	0.945	-0.591	0.253	0.519	56	75.000
propriedade probabilidade	10	0.680	-1.261	0.254	0.423	43	86.047
probabilidade total	01	1.451	-1.050	0.239	0.440	67	77.612
probabilidade total	03	1.158	-1.451	0.245	0.390	153	82.353
probabilidade total	04	1.700	-0.393	0.220	0.533	108	67.593
probabilidade total	05	1.573	-0.896	0.227	0.455	54	74.074
probabilidade total	07	1.537	-1.019	0.232	0.440	53	73.585
probabilidade total	08	1.348	-0.682	0.246	0.501	53	73.585
teorema Bayes	02	1.368	0.113	0.206	0.621	122	58.197
teorema Bayes	03	0.730	1.390	0.185	0.826	96	35.417
teorema Bayes	05	0.720	1.315	0.182	0.815	54	35.185
teorema Bayes	06	1.753	-0.495	0.219	0.516	56	69.643
teorema Bayes	07	1.434	0.249	0.208	0.647	53	56.604
teorema Bayes	10	1.443	-0.113	0.196	0.572	107	60.748
variaveis aleatorias	01	1.411	0.812	0.171	0.736	52	44.231
variaveis aleatorias	03	1.312	-0.372	0.222	0.538	96	68.750
variaveis aleatorias	04	1.428	0.338	0.217	0.667	109	55.963
variaveis aleatorias	05	0.945	-2.231	0.259	0.337	56	94.643
variaveis aleatorias	06	1.214	0.041	0.215	0.611	53	60.377
variaveis aleatorias	07	1.043	-1.528	0.257	0.395	53	84.906
variaveis aleatorias	09	0.829	0.656	0.222	0.722	45	48.889
variaveis aleatorias	10	1.429	-0.693	0.230	0.493	24	70.833
distribuicao binomial	01	1.836	0.079	0.189	0.606	100	56.000
distribuicao binomial	02	1.028	0.016	0.221	0.609	54	61.111
distribuicao binomial	04	1.067	-0.005	0.220	0.604	109	62.385
distribuicao binomial	06	1.977	0.819	0.138	0.729	105	42.857
distribuicao binomial	07	0.954	1.373	0.159	0.816	24	25.000
distribuicao binomial	10	1.539	-0.533	0.211	0.504	53	69.811
distribuicao geometrica	01	0.693	-1.525	0.254	0.392	55	87.273
distribuicao geometrica	04	1.133	0.224	0.218	0.646	77	57.143
distribuicao geometrica	05	1.609	0.754	0.160	0.724	110	47.273
distribuicao geometrica	06	1.218	0.233	0.208	0.644	148	56.757
distribuicao geometrica	10	0.985	-0.522	0.229	0.516	53	71.698
distribuicao hipergeometrica	01	2.239	-0.850	0.183	0.432	76	67.105
distribuicao hipergeometrica	02	0.802	0.914	0.213	0.762	53	43.396
distribuicao hipergeometrica	03	1.413	-0.213	0.215	0.563	106	65.094
distribuicao hipergeometrica	05	1.293	0.031	0.223	0.612	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	1.363	1.026	0.176	0.773	56	42.857
distribuicao hipergeometrica	09	1.062	0.261	0.223	0.654	45	55.556
distribuicao hipergeometrica	10	1.035	-0.828	0.245	0.475	97	76.289
distribuicao poisson	01	1.186	1.114	0.169	0.783	45	35.556
distribuicao poisson	03	1.144	1.013	0.158	0.768	107	41.121
distribuicao poisson	04	0.612	-1.010	0.254	0.456	53	81.132
distribuicao poisson	05	1.256	0.182	0.209	0.635	99	59.596
distribuicao poisson	06	1.066	0.396	0.210	0.675	107	54.206
distribuicao poisson	07	1.706	1.120	0.142	0.779	53	33.962
distribuicao poisson	08	0.409	1.544	0.183	0.840	24	25.000
aproximacao poisson binomial	02	1.808	-0.701	0.194	0.461	208	69.231
aproximacao poisson binomial	04	1.370	-0.179	0.223	0.573	105	62.857
aproximacao poisson binomial	05	1.536	-0.080	0.208	0.585	55	60.000
aproximacao poisson binomial	06	1.495	0.253	0.193	0.641	24	50.000
aproximacao poisson binomial	07	0.932	1.179	0.166	0.793	53	35.849
aproximacao poisson binomial	08	0.853	1.434	0.173	0.829	43	32.558

Table 2: Parâmetros para cada questão para a prova 2

tema	questao	a	b	c	Prob	n	% acerto
funcao densidade	01	1.318	1.466	0.141	0.830	109	31.193
funcao densidade	03	1.241	0.005	0.222	0.607	51	60.784
funcao densidade	04	0.877	0.282	0.227	0.660	143	58.042
funcao densidade	05	0.638	-0.617	0.245	0.510	51	72.549
funcao densidade	06	1.385	-0.302	0.238	0.560	53	66.038
funcao densidade	08	1.251	-1.079	0.244	0.441	52	76.923
distribuicao acumulada	01	1.499	0.152	0.208	0.628	53	56.604
distribuicao acumulada	07	0.777	-0.472	0.246	0.533	110	70.000
distribuicao acumulada	08	0.997	0.597	0.210	0.709	51	47.059
distribuicao acumulada	09	0.697	-0.483	0.248	0.533	50	74.000
distribuicao acumulada	10	1.211	0.074	0.229	0.623	95	60.000
momentos	01	0.936	-0.286	0.236	0.561	51	64.706
momentos	04	0.660	1.450	0.179	0.831	52	30.769
momentos	06	1.203	-0.314	0.230	0.553	53	66.038
momentos	07	0.879	-0.470	0.244	0.537	20	70.000
momentos	08	0.702	1.622	0.177	0.853	101	32.673
momentos	10	1.606	0.931	0.150	0.749	45	40.000
distribuicao exponencial	03	0.906	1.032	0.190	0.777	201	42.786
distribuicao exponencial	05	1.284	0.956	0.183	0.762	53	41.509
distribuicao exponencial	06	0.811	1.132	0.187	0.786	20	30.000
distribuicao exponencial	07	0.596	0.956	0.205	0.768	101	42.574
distribuicao exponencial	08	0.857	0.623	0.212	0.715	84	50.000
distribuicao normal	01	1.347	1.273	0.164	0.806	51	35.294
distribuicao normal	02	1.903	0.591	0.159	0.693	102	49.020
distribuicao normal	05	0.756	1.490	0.178	0.838	137	34.307
distribuicao normal	06	0.908	1.530	0.167	0.841	99	31.313
distribuicao normal	07	1.205	0.255	0.209	0.648	50	54.000
distribuicao normal	09	0.954	-0.273	0.238	0.567	20	65.000
aproximacao normal binomial	01	1.223	1.269	0.161	0.807	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	0.889	1.030	0.197	0.777	51	41.176
aproximacao normal binomial	04	1.532	-0.018	0.205	0.595	53	58.491
aproximacao normal binomial	05	0.643	0.858	0.207	0.753	70	45.714
aproximacao normal binomial	07	1.412	-0.123	0.232	0.589	45	64.444
aproximacao normal binomial	09	0.652	1.508	0.170	0.832	14	14.286
aproximacao normal binomial	10	1.236	0.777	0.189	0.733	39	43.590
distribuicao condicional	01	1.297	0.165	0.207	0.630	20	50.000
distribuicao condicional	04	1.168	0.053	0.219	0.615	52	57.692
distribuicao condicional	05	1.050	0.090	0.227	0.625	99	59.596
distribuicao condicional	07	1.676	0.125	0.199	0.619	101	57.426
distribuicao condicional	08	1.481	0.344	0.187	0.656	89	51.685
distribuicao condicional	09	1.414	0.293	0.207	0.654	45	55.556
distribuicao condicional	10	1.380	-0.615	0.230	0.502	53	69.811
covariancia correlacao	01	1.798	-0.489	0.209	0.509	97	64.948
covariancia correlacao	04	1.385	-0.566	0.237	0.514	50	74.000
covariancia correlacao	05	1.178	0.356	0.224	0.672	90	55.556
covariancia correlacao	06	1.225	-1.006	0.247	0.453	53	77.358
covariancia correlacao	07	0.790	0.247	0.227	0.653	50	56.000
covariancia correlacao	08	1.451	0.121	0.213	0.625	68	55.882
covariancia correlacao	10	0.885	0.060	0.234	0.622	51	58.824
distribuicao media	02	1.514	0.889	0.165	0.747	45	42.222
distribuicao media	05	0.446	1.563	0.181	0.847	90	31.111
distribuicao media	06	0.830	1.433	0.177	0.831	120	35.000
distribuicao media	07	2.106	0.427	0.149	0.657	48	45.833
distribuicao media	08	1.324	1.273	0.166	0.806	51	35.294
distribuicao media	10	1.186	0.810	0.169	0.736	105	42.857
distribuicao proporcao	03	1.312	0.837	0.187	0.744	50	48.000
distribuicao proporcao	04	1.214	1.659	0.153	0.854	73	28.767
distribuicao proporcao	06	1.964	-0.105	0.188	0.570	101	58.416
distribuicao proporcao	07	1.096	-0.098	0.231	0.592	52	61.538
distribuicao proporcao	08	1.130	1.287	0.164	0.807	51	31.373
distribuicao proporcao	09	1.857	0.377	0.172	0.657	93	51.613
distribuicao proporcao	10	0.848	0.993	0.202	0.771	39	41.026

Table 3: Parâmetros para cada questão para a prova 3

tema	questao	a	b	c	Prob	n	% acerto
maxima verossimilhanca	01	0.665	1.521	0.170	0.839	48	29.167
maxima verossimilhanca	03	0.611	0.875	0.217	0.758	141	46.099
maxima verossimilhanca	04	0.729	1.610	0.157	0.848	47	27.660
maxima verossimilhanca	06	1.314	0.355	0.188	0.659	91	54.945
maxima verossimilhanca	09	0.864	1.623	0.145	0.850	84	29.762
maxima verossimilhanca	10	0.750	1.287	0.178	0.807	16	25.000
IC media normal	03	1.606	-0.412	0.199	0.517	137	63.504
IC media normal	04	1.662	-0.492	0.215	0.515	38	63.158
IC media normal	05	1.715	-0.452	0.184	0.501	95	68.421
IC media normal	06	1.661	-0.360	0.213	0.535	110	67.273
IC media normal	07	1.814	-1.535	0.219	0.366	47	80.851
IC media t	02	1.417	-0.130	0.240	0.591	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	0.838	0.435	0.216	0.683	49	51.020
IC media t	04	1.222	0.322	0.239	0.671	63	58.730
IC media t	05	1.425	0.385	0.214	0.674	134	56.716
IC media t	07	1.265	0.681	0.182	0.717	92	48.913
IC proporcao	02	1.737	-1.055	0.207	0.415	111	73.874
IC proporcao	03	1.852	-0.718	0.218	0.479	46	76.087
IC proporcao	05	2.076	-1.227	0.207	0.395	51	78.431
IC proporcao	06	2.342	-0.570	0.152	0.461	93	62.366
IC proporcao	08	1.920	-0.559	0.198	0.493	48	64.583
IC proporcao	09	1.362	-0.812	0.235	0.475	38	71.053
IC proporcao	10	1.063	-0.391	0.235	0.543	40	67.500
TH media	05	1.177	0.597	0.202	0.706	49	46.939
TH media	06	0.529	0.019	0.244	0.619	40	62.500
TH media	07	1.630	0.646	0.179	0.709	47	48.936
TH media	08	1.601	1.118	0.150	0.781	62	43.548
TH media	09	0.391	0.978	0.219	0.775	178	44.382
TH media	10	0.799	0.378	0.233	0.679	51	58.824
tamanho media	01	1.675	-0.848	0.230	0.462	128	74.219
tamanho media	02	2.140	-0.924	0.198	0.433	51	74.510
tamanho media	03	1.486	-0.029	0.203	0.593	40	57.500
tamanho media	05	1.528	-0.176	0.210	0.568	48	62.500
tamanho media	06	1.833	-1.166	0.218	0.411	47	76.596
tamanho media	07	1.959	-0.487	0.190	0.500	65	61.538
tamanho media	10	1.781	-0.595	0.211	0.494	48	66.667
TH proporcao	02	0.964	1.190	0.159	0.795	95	37.895
TH proporcao	03	0.605	1.343	0.192	0.821	131	37.405
TH proporcao	04	0.933	1.081	0.188	0.779	16	31.250
TH proporcao	05	0.777	0.809	0.213	0.745	48	45.833
TH proporcao	08	0.394	2.059	0.147	0.892	48	18.750
TH proporcao	09	0.801	1.909	0.129	0.877	38	15.789
TH proporcao	10	0.576	1.212	0.196	0.803	51	39.216
pvalor media	01	1.569	-0.183	0.194	0.558	98	61.224
pvalor media	02	1.528	-0.182	0.229	0.577	51	68.627
pvalor media	04	1.418	0.127	0.236	0.636	93	64.516
pvalor media	06	1.081	1.628	0.135	0.849	97	27.835
pvalor media	08	0.828	0.617	0.209	0.712	40	47.500
pvalor media	09	0.755	0.868	0.221	0.757	48	45.833
tamanho prop	02	2.278	-0.537	0.165	0.475	92	65.217
tamanho prop	03	1.948	-0.327	0.197	0.534	49	59.184
tamanho prop	04	2.393	-1.054	0.179	0.395	141	71.631
tamanho prop	05	1.423	-0.106	0.215	0.584	38	57.895
tamanho prop	07	2.043	-1.018	0.212	0.425	91	73.626
tamanho prop	08	0.939	-1.222	0.248	0.431	16	87.500
pvalor proporcao	02	1.563	0.189	0.189	0.628	40	52.500
pvalor proporcao	03	1.463	0.592	0.167	0.697	142	50.704
pvalor proporcao	05	0.885	1.203	0.193	0.801	48	37.500
pvalor proporcao	06	1.857	0.431	0.173	0.668	89	52.809
pvalor proporcao	07	1.318	0.019	0.217	0.608	48	60.417
pvalor proporcao	08	0.567	1.558	0.173	0.840	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	1.181	0.289	0.205	0.653	44	56.818