

# Solução do Problema CAPRI - Solver HiGHS

Análise Computacional

16 de setembro de 2025

## 1 Informações do Problema

### Informações do Problema:

- Nome: CAPRI
- Número de Variáveis: 353
- Número de Restrições: 271
- Inviabilidade Primal: 0.000e+00
- Inviabilidade Dual: 0.000e+00
- Valor Primal: 2.690e+03
- Valor Dual: -2.486e+03
- Gap: 0.000e+00
- Número de Iterações: 21

## 2 Variáveis Primais e Custos Reduzidos

Tabela 1: Variáveis primais e custos reduzidos do problema CAPRI

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
1	5071.858328	1	0.000000
2	266.556945	2	0.000000
3	2.552435	3	0.000000
4	65.001110	4	0.000000
5	349.191128	5	0.000000
6	54.008187	6	0.000000
7	213.242144	7	0.000000
8	249.868280	8	0.000000
9	1155.340788	9	0.000000
10	294.854161	10	0.000000
11	28.398841	11	0.000000
12	70.001220	12	0.000000

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
13	317.429213	13	0.000000
14	50.188097	14	0.000000
15	235.879555	15	0.000000
16	527.955940	16	0.000000
17	1270.503591	17	0.000000
18	317.319185	18	0.000000
19	48.264065	19	0.000000
20	74.001280	20	0.000000
21	333.186379	21	0.000000
22	50.568075	22	0.000000
23	253.851287	23	0.000000
24	821.742195	24	0.000000
25	1390.539665	25	0.000000
26	341.679393	26	0.000000
27	73.848453	27	0.000000
28	78.001340	28	0.000000
29	398.557935	29	0.000000
30	65.743881	30	0.000000
31	273.339141	31	0.000000
32	1168.660957	32	0.000000
33	1529.623888	33	0.000000
34	364.945710	34	0.000000
35	84.139830	35	0.000000
36	87.001490	36	0.000000
37	441.284504	37	0.000000
38	80.210044	38	0.000000
39	291.951897	39	0.000000
40	1469.988784	40	0.000000
41	1686.827815	41	0.000000
42	398.828544	42	0.000000
43	102.829364	43	0.000000
44	91.001550	44	0.000000
45	520.456024	45	0.000000
46	65.248666	46	0.000000
47	319.057731	47	0.000000
48	1859.469889	48	0.000000
49	1835.847364	49	0.000000
50	423.865994	50	0.000000
51	176.840404	51	0.000000
52	100.105594	52	0.000000
53	446.635872	53	0.000000
54	61.592526	54	0.000000
55	339.087370	55	0.000000
56	2177.466706	56	0.000000
57	1985.218565	57	0.000000
58	445.152068	58	0.000000
59	184.992601	59	0.000000
60	110.106911	60	0.000000
61	397.287869	61	0.000000

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
62	61.135183	62	0.000000
63	356.115956	63	0.000000
64	2413.098780	64	0.000000
65	2137.389899	65	0.000000
66	454.781611	66	0.000000
67	182.480314	67	0.000000
68	117.962003	68	0.000000
69	317.804410	69	0.000000
70	49.297923	70	0.000000
71	363.819468	71	0.000000
72	2586.082442	72	0.000000
73	2278.649985	73	0.000000
74	457.894829	74	0.000000
75	238.113797	75	0.000000
76	129.937612	76	0.000000
77	202.003480	77	0.000000
78	30.000520	78	0.000000
79	366.310002	79	0.000000
80	2697.737083	80	0.000000
81	2401.235352	81	0.000000
82	3.000050	82	0.000000
83	2.990050	83	0.000000
84	4.515484	84	0.000000
85	4.515484	85	0.000000
86	8.358404	86	0.000000
87	8.358404	87	0.000000
88	4.658344	88	0.000000
89	4.658344	89	0.000000
90	3.000050	90	0.000000
91	3.000050	91	0.000000
92	3.100050	92	0.000000
93	3.100050	93	0.000000
94	4.615484	94	0.000000
95	4.615484	95	0.000000
96	9.708919	96	0.000000
97	9.708919	97	0.000000
98	6.908879	98	0.000000
99	6.908879	99	0.000000
100	2.100030	100	0.000000
101	2.100030	101	0.000000
102	3.500060	102	0.000000
103	3.500060	103	0.000000
104	4.615484	104	0.000000
105	4.415484	105	0.000000
106	10.739630	106	0.000000
107	10.739630	107	0.000000
108	8.039590	108	0.000000
109	8.039590	109	0.000000
110	2.100030	110	0.000000

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
111	2.100030	111	0.000000
112	3.500060	112	0.000000
113	3.500060	113	0.000000
114	4.615484	114	0.000000
115	4.315484	115	0.000000
116	12.159595	116	0.000000
117	12.159595	117	0.000000
118	9.459555	118	0.000000
119	9.459555	119	0.000000
120	2.100030	120	0.000000
121	2.100030	121	0.000000
122	3.285952	122	0.000000
123	0.355010	123	0.000000
124	5.460616	124	0.000000
125	0.318010	125	0.000000
126	7.498676	126	0.000000
127	0.318010	127	0.000000
128	9.842092	128	0.000000
129	0.116010	129	0.000000
130	5.631502	130	0.000000
131	284.004880	131	-0.001161
132	93.936570	132	0.000000
133	10.224170	133	0.000000
134	8.079070	134	-1.582956
135	1.792440	135	-0.703534
136	0.270702	136	0.000000
137	0.000000	137	0.762165
138	6.015652	138	0.000000
139	82.501118	139	0.000000
140	1.000020	140	0.000000
141	8.079070	141	-0.330698
142	1.792440	142	-0.146976
143	1.120729	143	0.000000
144	0.000000	144	0.159225
145	0.000000	145	0.052389
146	3.425328	146	0.000000
147	1.000020	147	0.000000
148	7.721193	148	0.000000
149	1.792440	149	0.000000
150	1.579570	150	0.000000
151	0.734051	151	0.000000
152	0.000000	152	2.491774
153	0.000000	153	2.369477
154	0.615414	154	0.000000
155	8.079070	155	0.000000
156	1.056673	156	0.000000
157	1.579570	157	0.000000
158	1.519850	158	0.000000
159	0.000000	159	2.682057

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
160	0.000000	160	2.559760
161	4.128870	161	0.000000
162	8.079070	162	0.000000
163	1.792440	163	0.000000
164	1.579570	164	0.000000
165	1.519850	165	0.000000
166	4.511799	166	0.000000
167	1.100010	167	0.000000
168	8.079070	168	4.285531
169	1.792440	169	2.999869
170	1.579570	170	1.971345
171	1.519850	171	0.857106
172	0.000000	172	8.595057
173	0.000000	173	0.051428
174	284.004880	174	-0.025324
175	93.936570	175	0.000000
176	10.224170	176	0.000000
177	8.715930	177	-0.674331
178	1.422058	178	0.000000
179	0.000000	179	0.539463
180	0.000000	180	1.123882
181	9.394525	181	0.000000
182	84.755049	182	0.000000
183	1.000020	183	0.000000
184	8.715930	184	-0.607031
185	1.933730	185	-0.269791
186	0.338355	186	0.000000
187	0.000000	187	0.292275
188	1.773530	188	0.000000
189	4.501082	189	0.000000
190	1.000020	190	0.000000
191	8.715930	191	0.000000
192	1.418022	192	0.000000
193	1.704080	193	0.000000
194	0.000000	194	0.000000
195	0.000000	195	2.265768
196	0.000000	196	2.137444
197	0.915414	197	0.000000
198	8.715930	198	0.000000
199	0.705924	199	0.000000
200	1.493858	200	0.000000
201	1.639660	201	0.000000
202	0.000000	202	2.442204
203	0.000000	203	2.313881
204	4.569385	204	0.000000
205	8.715930	205	0.000000
206	1.933730	206	0.000000
207	1.704080	207	0.000000
208	1.639660	208	0.000000

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
209	8.376153	209	0.000000
210	1.700010	210	0.000000
211	8.715930	211	4.496709
212	1.933730	212	3.147694
213	1.704080	213	2.068487
214	1.639660	214	0.899342
215	0.000000	215	7.910197
216	0.000000	216	1.064313
217	79.896990	217	0.000000
218	96.012797	218	0.000000
219	10.625225	219	0.000000
220	9.400150	220	-0.613019
221	1.134088	221	0.000000
222	0.000000	222	0.490413
223	0.000000	223	1.021695
224	12.208688	224	0.000000
225	88.983058	225	0.000000
226	1.000020	226	0.000000
227	9.400150	227	-2.865683
228	1.984115	228	0.000000
229	0.000000	229	2.292535
230	0.000000	230	4.776124
231	1.795820	231	0.000000
232	5.212451	232	0.000000
233	1.000020	233	0.000000
234	9.400150	234	0.000000
235	0.877904	235	0.000000
236	1.837850	236	0.000000
237	0.000000	237	0.000000
238	0.000000	238	1.090422
239	0.622530	239	0.000000
240	0.915414	240	0.000000
241	9.400150	241	0.000000
242	0.877904	242	0.000000
243	1.837850	243	0.000000
244	0.000000	244	0.000000
245	0.000000	245	1.254033
246	0.000000	246	0.163611
247	4.796041	247	0.000000
248	9.400150	248	-46.892337
249	2.085530	249	-32.824609
250	1.837850	250	-21.570481
251	1.768370	251	-9.378467
252	10.503521	252	0.000000
253	2.300010	253	0.000000
254	9.400150	254	68.424522
255	2.085530	255	47.897126
256	1.837850	256	31.475288
257	1.768370	257	13.684904

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
258	-0.000000	258	0.000000
259	0.000000	259	36.096724
260	79.896990	260	0.000000
261	96.196600	261	0.000000
262	10.745180	262	0.000000
263	10.142260	263	-0.557278
264	0.487436	264	0.000000
265	0.000000	265	0.445820
266	0.000000	266	0.928794
267	4.535805	267	0.000000
268	91.720718	268	0.000000
269	1.000020	269	0.000000
270	10.142260	270	0.000000
271	0.527312	271	0.000000
272	0.000000	272	0.000000
273	0.000000	273	0.000000
274	6.763748	274	0.000000
275	0.244523	275	0.000000
276	1.000020	276	0.000000
277	10.142260	277	0.000000
278	1.670175	278	0.000000
279	0.000000	279	0.000000
280	0.000000	280	0.000000
281	0.000000	281	0.000000
282	7.008150	282	0.000000
283	0.915414	283	0.000000
284	10.142260	284	-58.352860
285	2.250180	285	-25.934536
286	0.709412	286	0.000000
287	0.000000	287	28.095840
288	0.000000	288	0.000000
289	6.415342	289	0.000000
290	5.596051	290	0.000000
291	10.142260	291	-440.129230
292	2.250180	292	-308.090210
293	1.982950	293	-202.459496
294	1.907980	294	-88.025846
295	8.474777	295	0.000000
296	2.900010	296	0.000000
297	10.142260	297	872.390018
298	2.250180	298	610.672515
299	1.982950	299	401.299508
300	1.907980	300	174.478004
301	-0.000000	301	0.000000
302	2.758762	302	0.000000
303	2.885053	303	0.000000
304	2.812754	304	0.000000
305	2.899649	305	0.000000
306	0.000000	306	92.343396

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
307	0.000000	307	0.290423
308	1.030808	308	0.000000
309	1.358257	309	0.000000
310	1.316522	310	0.000000
311	0.000000	311	4.585704
312	0.199996	312	0.000000
313	0.000000	313	0.965277
314	1.350488	314	0.000000
315	4.500980	315	0.000000
316	0.000000	316	4.082889
317	0.800004	317	0.000000
318	0.000000	318	3.391373
319	1.030690	319	0.000000
320	2.261375	320	0.000000
321	0.000000	321	3.615453
322	0.000000	322	1.826635
323	0.000000	323	2.897116
324	1.419937	324	0.000000
325	2.839874	325	0.000000
326	0.000000	326	3.180877
327	0.000000	327	1.980899
328	0.000000	328	1.099164
329	1.000000	329	0.000000
330	1.000000	330	0.000000
331	0.000000	331	0.721718
332	0.000000	332	1.216683
333	0.000000	333	2.512329
334	0.000000	334	0.745903
335	0.000000	335	0.415126
336	0.032618	336	0.000000
337	0.967382	337	0.000000
338	0.161086	338	0.000000
339	0.550637	339	0.000000
340	0.283316	340	0.000000
341	1.000000	341	-2.228626
342	10.000000	342	-1.911663
343	10.000000	343	-1.953334
344	10.000000	344	-1.793008
345	10.000000	345	-1.885811
346	0.000000	346	26.822954
347	0.000000	347	18.535636
348	0.000000	348	17.688293
349	0.000000	349	21.097569
350	0.820541	350	0.000000
351	0.399995	351	0.000000
352	0.000000	352	4.337449
353	0.000000	353	12.370165



### 3 Variáveis Duais (Multiplicadores de Lagrange)

Tabela 2: Variáveis duais do problema CAPRI

Coordenada y	Valor y
1	-0.424090
2	1.000000
3	0.056546
4	0.943454
5	-0.000000
6	-0.398565
7	-0.342019
8	-0.943454
9	0.943454
10	-1.014138
11	0.857252
12	-0.000000
13	-0.000000
14	0.909090
15	0.051838
16	-0.290181
17	-0.857252
18	0.857252
19	-0.922050
20	0.778878
21	-0.000000
22	-0.000000
23	0.826440
24	0.047562
25	-0.242619
26	-0.778878
27	0.778878
28	-0.838331
29	0.707620
30	-0.000000
31	-0.000000
32	0.751310
33	0.043690
34	-0.198929
35	-0.707620
36	0.707620
37	-0.762233
38	0.642830
39	-0.000000
40	-0.000000
41	0.683010
42	0.040180
43	-0.158748
44	-0.642830

Continua na próxima página

Coordenada y	Valor y
45	0.642830
46	-0.693056
47	0.583920
48	-0.000000
49	-0.000000
50	0.620920
51	0.037000
52	-0.121749
53	-0.583920
54	0.583920
55	-0.630171
56	0.530356
57	-0.000000
58	-0.000000
59	0.564470
60	0.034114
61	-0.087634
62	-0.530356
63	0.530356
64	-0.572999
65	0.481651
66	-0.000000
67	-0.000000
68	0.513150
69	0.031499
70	-0.056135
71	-0.481651
72	0.481651
73	-0.521025
74	0.437363
75	-0.000000
76	-0.000000
77	0.466500
78	0.029137
79	-0.026998
80	-0.437363
81	0.437363
82	-0.473785
83	0.397092
84	-0.000000
85	-0.000000
86	0.424090
87	0.026998
88	-0.397092
89	0.397092
90	-4.671668
91	-0.000000
92	4.695103
93	4.695103

Continua na próxima página

Coordenada y	Valor y
94	-0.000000
95	-0.564470
96	-0.513150
97	-0.466500
98	-0.424090
99	-10.423517
100	-9.948601
101	-5.728414
102	-5.253498
103	8.987964
104	5.914828
105	-3.073136
106	-14.716378
107	-11.168326
108	1.302304
109	1.172745
110	-0.129559
111	-4.426110
112	-4.080753
113	4.426110
114	4.080753
115	-0.345357
116	4.426110
117	4.080753
118	-0.345357
119	4.155155
120	-0.539948
121	-8.967715
122	-4.812560
123	-0.000000
124	-5.914828
125	-4.812560
126	1.052347
127	-0.120398
128	-3.760213
129	3.760213
130	-0.320540
131	3.760213
132	-0.320540
133	-0.000000
134	-4.155155
135	-4.403158
136	-4.403158
137	-0.000000
138	-0.000000
139	-4.403158
140	0.940459
141	-0.111887
142	-3.462699

---

Continua na próxima página

---

Coordenada y	Valor y
143	3.462699
144	-0.297515
145	3.462699
146	-0.297515
147	-0.000000
148	-0.000000
149	-0.940459
150	-3.462699
151	-3.462699
152	220.329704
153	38.143852
154	-4.541916
155	-7.820998
156	-2.648876
157	-143.224846
158	-57.631741
159	214.177167
160	38.059182
161	204.290677
162	37.930771
163	-30.575839
164	193.622092
165	36.796478
166	-1.387551
167	159.626428
168	155.084512
169	147.263514
170	143.224846
171	158.236636
172	153.694720
173	145.873722
174	143.224846
175	445.518352
176	440.736984
177	432.476445
178	417.037264
179	225.607338
180	220.071262
181	210.759024
182	205.624746
183	63.382588
184	4.541916
185	62.593314
186	0.334629
187	-1.348445
188	0.069908
189	-0.281706
190	-0.000000
191	-0.000000

Continua na próxima página

Coordenada y	Valor y
192	-0.000000
193	-0.000000
194	-0.000000
195	-0.000000
196	-0.489207
197	-0.000000
198	7.820998
199	61.333412
200	0.256590
201	-1.573436
202	0.128323
203	-0.517101
204	-0.000000
205	-0.000000
206	-0.000000
207	-0.000000
208	-0.000000
209	-0.000000
210	-0.513314
211	-0.000000
212	2.648876
213	58.970098
214	0.233260
215	-1.430374
216	1.090422
217	-6.686575
218	-0.000000
219	-0.000000
220	-0.000000
221	-0.000000
222	5.352915
223	-0.000000
224	-7.810885
225	-0.000000
226	143.224846
227	0.212050
228	-1.300312
229	-0.000000
230	-0.000000
231	-0.000000
232	-0.000000
233	12.335505
234	-49.708015
235	50.242202
236	-0.000000
237	-99.586196
238	-0.000000
239	-0.084670
240	-0.128411

Continua na próxima página

Coordenada y	Valor y
241	-0.489207
242	-0.000000
243	240.224801
244	234.689478
245	-0.000000
246	-0.000000
247	-0.000000
248	-5.670134
249	-0.000000
250	-0.000000
251	-0.000000
252	-3.584179
253	-0.000000
254	-0.000000
255	-1.134293
256	-0.513314
257	-0.000000
258	223.887128
259	-0.000000
260	-0.000000
261	-36.796478
262	-1.823373
263	-1.014058
264	215.275172
265	-0.634597
266	-0.000000
267	-49.343994
268	-33.041640
269	-0.000000
270	-0.000000
271	0.895258

## 4 Observações

- O solver HiGHS foi configurado com o método IPM (Interior Point Method).
- Este arquivo contém a solução detalhada para o problema CAPRI.
- As variáveis duais representam os multiplicadores de Lagrange das restrições.
- Os custos reduzidos ( $z$ ) indicam o impacto de forçar variáveis não-básicas na base.