

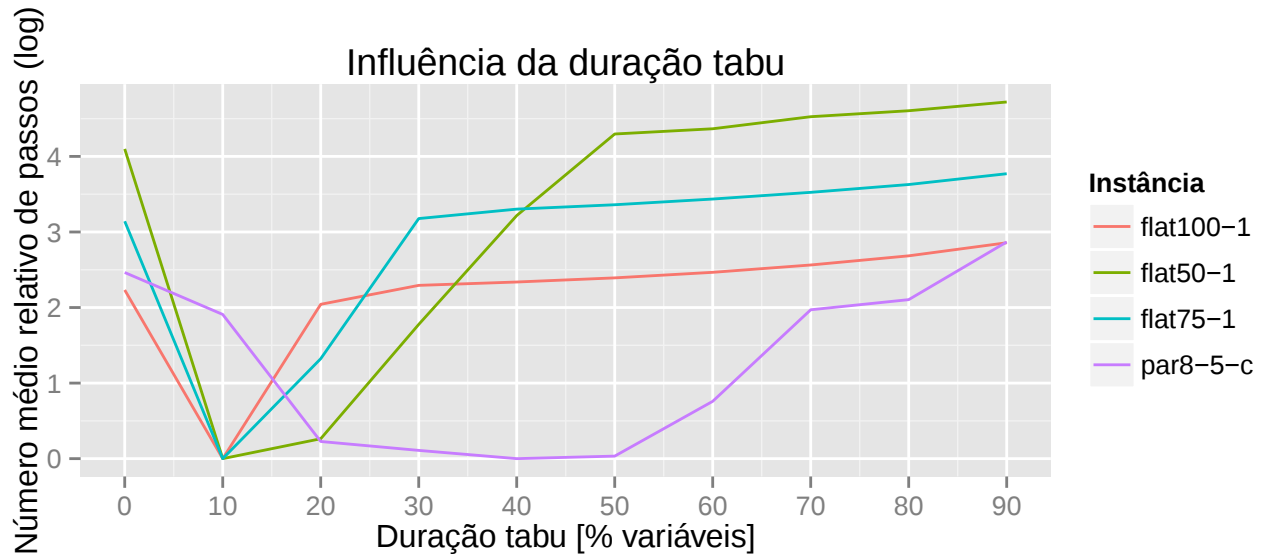


Figura 1: Dependência do número de passos da tabu tenure.

Soluções 2

Exercício 1 (Busca Tabu para o Max-SAT)

- Uma hipótese razoável é que o tamanho ideal da lista tabu depende do número de variáveis n . Logo $d_{\min}(n) = \lfloor dn \rfloor$ e $d_{\max}(n) = \lfloor Dn \rfloor$ com $d, D \in [0, 1)$, $d < D$. Um primeiro teste avalia $d = i/10$ para $i \in [0, 10)$ nos quatro instâncias com cinco replicações. A figura 1 mostra o número médio de passos em função de d , normalizado pelo menor número médio de passos sobre todos valores de d , numa escala logarítmica. O tabu tenure ideal é no intervalo $[0.1, 0.2]$ para as instâncias “flat”, mas no intervalo $[0.3, 0.5]$ para a instância “par8-5-c”.
- Pelo resultado do item anterior o intervalo ideal depende da característica da instância. Para não penalizar nenhuma das instâncias, usaremos o intervalo $[0.1, 0.4]$. A tabela 1 compara a estratégia aleatória com as estratégias fixas no intervalo escolhido. Podemos ver que a estratégia aleatória é a única que sempre resolve todas instâncias no tempo limite com tempo e passos sempre menor que uma tabu tenure 0.2, 0.3, 0.4. Porém, ela é pior para as instâncias “flat” em comparação com uma tabu tenure 0.1 com um número de variáveis crescente.
- A comparação com a tabela 2 da primeira lista confirma os resultados do item anterior. O GSAT/tabu aleatória tem um desempenho similar que o GSAT normal, mas é pior que o WalkSAT/SKC, porém, para as instâncias “flat”, o GSAT/tabu com tabu tenure 0.1 é o melhor método em número de passos, e, para instâncias grandes, também em tempo.

Exercício 2 (Construção gulosa e GRASP para Max-SAT)

- A figuras 2 mostra os resultados.

Tabela 1: Comparação estratégias estáticas com a estratégia aleatória. Em parênteses: número de instâncias resolvidas, caso diferente de 5.

Inst.	Tenure aleatória		Tenure 10%	
	T (ms)	# passos (K)	T (ms)	# passos (K)
flat50-1	9.4 ± 10.9	1.8 ± 2.2	6.8 ± 4.8	1.3 ± 0.8
par8-5-c	186.8 ± 217.4	60.4 ± 70.5	26983.2 ± 52123.5	8036.2 ± 15594.6 (4)
flat75-1	765.2 ± 859.6	102.3 ± 114.8	80.0 ± 79.6	9.4 ± 9.4
flat100-1	23589.4 ± 25088.5	2431.6 ± 2587.7	718.2 ± 261.0	65.6 ± 23.9
Inst.	Tenure 20%		Tenure 30%	
	T (ms)	# passos (K)	T (ms)	# passos (K)
flat50-1	11.8 ± 11.3	2.4 ± 2.2	368.4 ± 235.9	79.1 ± 51.2
par8-5-c	519.6 ± 682.1	167.4 ± 222.0	383.4 ± 346.3	127.6 ± 115.2
flat75-1	1543.4 ± 1379.7	197.3 ± 176.3	101053.8 ± 36619.9	14118.7 ± 5104.7 (3)
flat100-1	73405.8 ± 47126.2 (4)	7233.0 ± 4640.0 (4)	120000.0 ± 0.0	12885.2 ± 20.2 (0)
Inst.	Tenure 40%			
	T (ms)	# passos (K)		
flat50-1	9118.4 ± 8121.4	2181.7 ± 1941.5		
par8-5-c	280.4 ± 190.7	99.3 ± 67.3		
flat75-1	120000.0 ± 0.0	18826.1 ± 41.5 (0)		
flat100-1	120000.0 ± 0.0	14269.8 ± 16.0 (0)		

Tabela 2: Resultados Max-SAT para tempo limite 120s. Em parênteses: número de instâncias resolvidas, caso diferente de 15.

Inst.	GSAT		WalkSAT	
	T (ms)	# passos (K)	T (ms)	# passos (K)
flat50-1	44.1 ± 46.6	7.8 ± 8.5	17503 ± 14473	12704 ± 10524
par8-5-c	189.8 ± 149.2	51.5 ± 40.8	57119 ± 45532 (3)	41830 ± 33355
flat75-1	974.6 ± 908.7	122.1 ± 112.0	-	-
flat100-1	9178.7 ± 8603.8	911.8 ± 853.1	-	-
Inst.	WalkSAT/SKC		GRASP, $\alpha = 0.8$	
	T (ms)	# passos (K)	T (ms)	# passos (K)
flat50-1	4.7 ± 6.5	3.4 ± 4.1	92.9 ± 86.5	10.3 ± 10.1
par8-5-c	137.8 ± 214.9	98.0 ± 153.8	386.1 ± 370.8	84.0 ± 81.0
flat75-1	134.7 ± 98.7	85.2 ± 62.8	1807.9 ± 1665.4	136.4 ± 125.5
flat100-1	1050.1 ± 817.1	615.7 ± 480.3	27244.8 ± 23949.8	1573.7 ± 1383.3

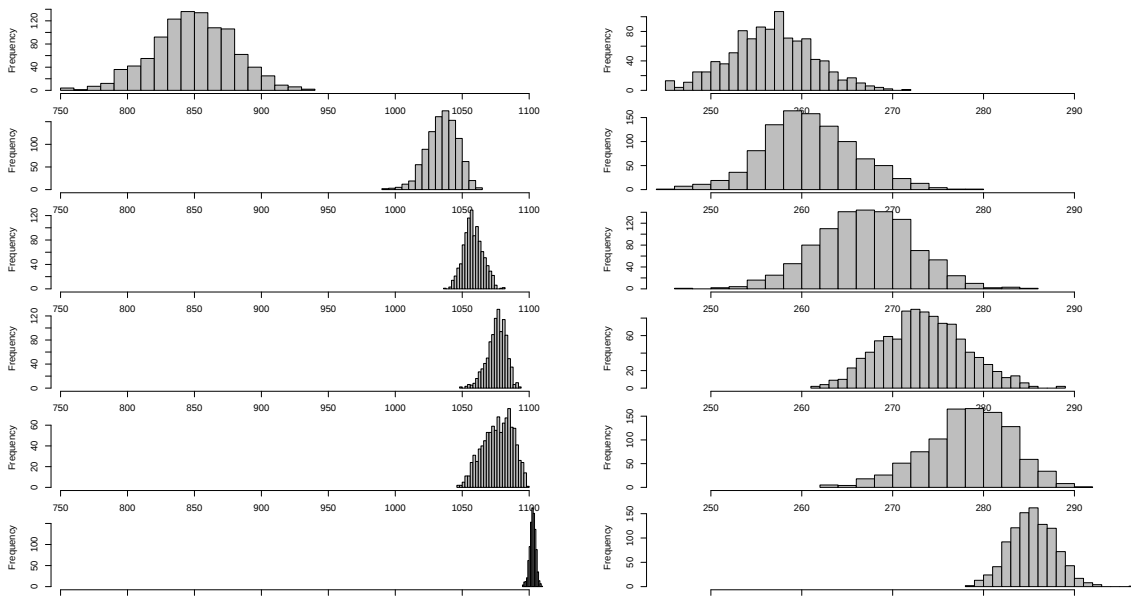


Figura 2: Distribuição de 1000 construções para flat100-1 (1117 cláusulas, esquerda) e par8-5-c (298 cláusulas, direita) com $\alpha = 0.0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0$.

- b) Existe uma tendência clara de produzir melhores resultados para α maior.
- c) Como é importante de aceitar soluções com o mesmo valor objetivo, adotamos uma estratégia “melhor melhoras” que somente termina num mínimo local estrito ou depois de $3n$ passos sem melhora. A figura 4 mostra os resultados. Ainda existe uma tendência para melhorar com α , porém muito menor que no item anterior. Um valor $\alpha = 1$ nem sempre encontra a solução ótima, logo $\alpha = 0.8$ parece melhor.
- d) A figura 5 mostra que o GRASP tem a mesma tendência de produzir melhores resultados com um maior alpha. Porém para $\alpha = 1.0$ nem todas 15 execuções encontram a solução ótimo, como no item anterior. Logo, um valor um pouco menos que garante um mínimo de aleatoriedade parece ótimo. A tabela 2 compara os resultados para $\alpha = 0.8$ com os da lista anterior. O GRASP está melhor que o WalkSAT simples. Ele é competitivo com GSAT, porém precisa sempre mais passos e tempo e parece escalar pior. O WalkSAT/SKC é sempre melhor em tempo, e geralmente também no número de passos.

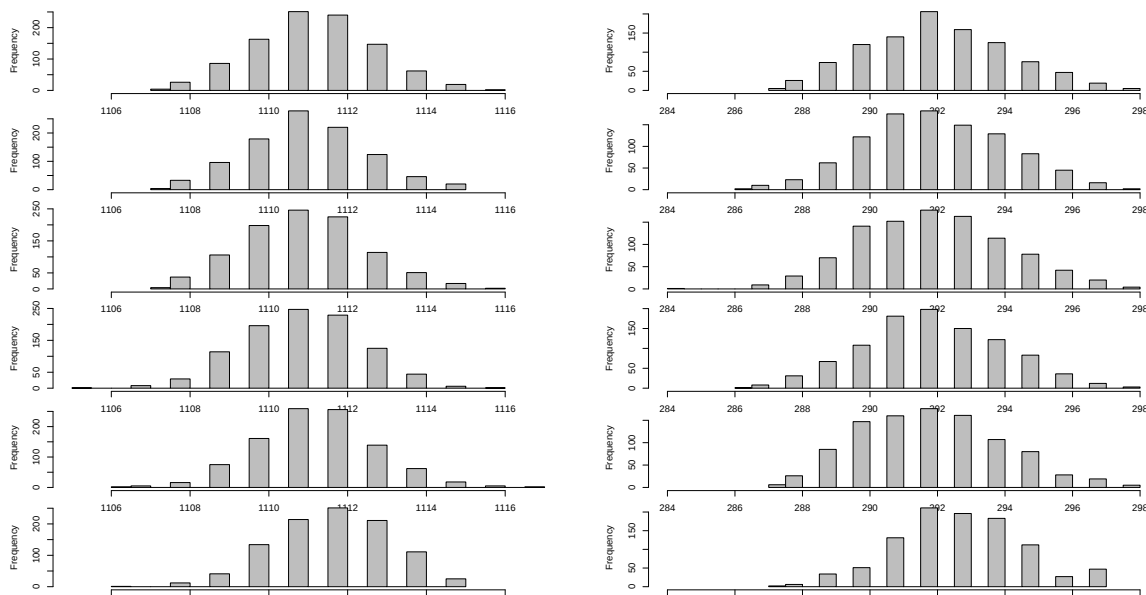


Figura 3: Distribuição de 1000 construções seguidas de uma busca local para flat100-1 (1117 cláusulas, esquerda) e par8-5-c (298 cláusulas, direita), com $\alpha = 0.0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0$.

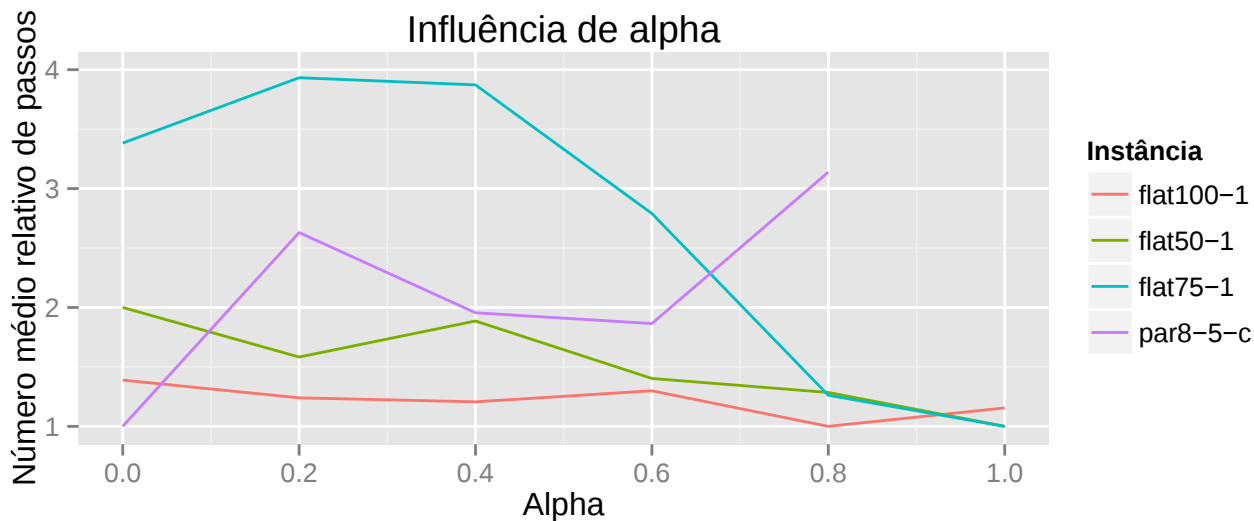


Figura 4: Número de passos do GRASP em função de α .