

APÊNDICES

APÊNDICE A

EXPERIÊNCIAS E RESULTADOS



Este apêndice apresenta algumas experiências realizadas com o protótipo com vista ao escalonamento de tarefas industriais. Para tal, realizaram-se as experiências do método de [Almeida, 1995] e compararam-se os resultados obtidos. Numa segunda fase realizou-se outro conjunto de experiências com vista a mostrar as novas potencialidades do método de escalonamento deste trabalho.

A.1 Experiências do Método Original

As três primeiras experiências do trabalho de [Almeida, 1995] utilizavam uma mesma tarefa com o plano de produção da Figura A.1, para produzir cinco itens numa janela temporal entre o instante zero e o instante setenta.



Figura A.1 – Plano utilizado nas experiências

A última experiência do trabalho de [Almeida, 1995] considera três tarefas em simultâneo e será apresentada na secção própria.

A.1.1 Exemplo 1

O primeiro exemplo [Almeida, 1995, pp.98-103] considera os seguintes dados de entrada:

Tabela A.1 – Condições de teste da experiência original n° 1

Recurso	Operações	Duração	Agenda inicial
M1	op1	1	[(10,15), (45,50), (65,70)]
M2	op2	3	[(20,21), (40,48)]
M3	op3	2	[(20,23), (42,51)]

Os resultados de ambos os sistemas são apresentados na Figura A.2 correspondentes aos intervalos da Tabela A.2.

Tabela A.2 – Resultados da experiência original n° 1

Recurso	Proposta método original	Proposta <i>Fabricare</i>	Custo
M1	[(20,37), (50,65)]	[(0,10), (15,36), (50,64)]	500
M2	[(21,40), (51,68)]	[(1,17), (21,39), (51,67)]	500
M3	[(24,42), (54,70)]	[(8,20), (28,42), (58,70)]	1500

No sistema *Fabricare* considerando o critério de selecção “primeira”, o resultado seria M1/(0,10), M2/(1,17) e M3/(8,20).

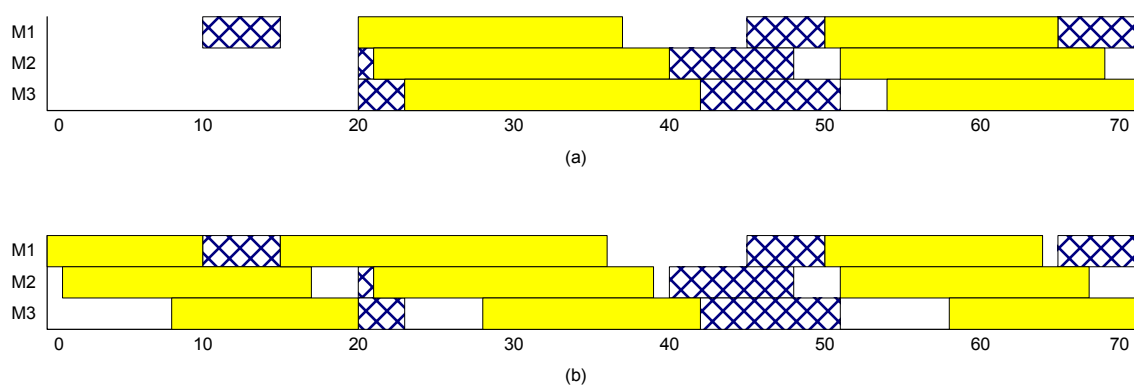


Figura A.2 – Resultado da experiência original n° 1

As diferenças de resultados advêm principalmente da utilização de comportamentos considerando “buracos” no escalonamento e *buffers* de tamanho zero, enquanto que o sistema

Fabricare considera a existência de *buffers* de tamanho infinito, permitindo-lhe assim considerar válido um novo intervalo de tempo no início das agendas dos recursos.

A.1.2 Exemplo 2

O segundo exemplo [Almeida, 1995, pp.103-109] considera os seguintes dados de entrada:

Tabela A.3 – Condições de teste da experiência original nº 2

Recurso	Operações	Duração	Agenda inicial
M1	op1	1	[(10,15), (45,53), (65,70)]
M2	op2	3	[(20,21), (40,48)]
M3	op3	2	[(20,23), (42,58)]

Os resultados de ambos os sistemas são apresentados na Figura A.3 correspondentes aos intervalos da Tabela A.4.

Tabela A.4 – Resultados da experiência original nº 2

Recurso	Proposta método original	Proposta <i>Fabricare</i>	Custo
M1	[(20,37)]	[(0,10), (15,36)]	500
M2	[(21,40)]	[(1,17), (21,39)]	500
M3	[(24,42)]	[(8,20), (28,42)]	1500

No sistema *Fabricare* considerando o critério de selecção “primeira”, o resultado seria M1/(0,10), M2/(1,17) e M3/(8,20).

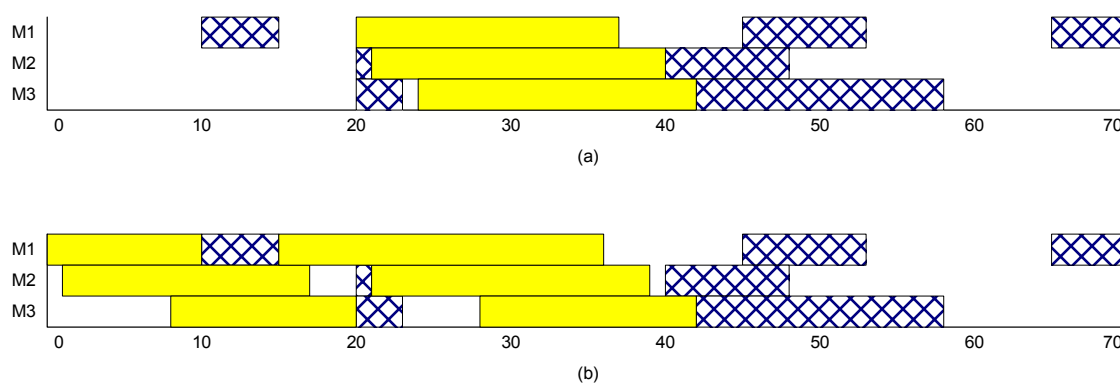


Figura A.3 – Resultado da experiência original nº 2

As diferenças de resultados advêm principalmente da utilização de comportamentos considerando “buracos” no escalonamento e *buffers* de tamanho zero, enquanto que o sistema *Fabricare* considera a existência de *buffers* de tamanho infinito, permitindo-lhe assim considerar válido um novo intervalo de tempo no início das agendas dos recursos.

A.1.3 Exemplo 3

O terceiro exemplo [Almeida, 1995, pp.109-112] considera os seguintes dados de entrada:

Tabela A.5 – Condições de teste da experiência original n° 3

Recurso	Operações	Duração	Agenda inicial
M1	op1	1	[(10,15), (35,53), (65,70)]
M2	op2	3	[(20,21), (40,48)]
M3	op3	2	[(20,23), (36,58)]

Os resultados de ambos os sistemas são apresentados na Figura A.4 correspondentes aos intervalos da Tabela A.6.

Tabela A.6 – Resultados da experiência original n° 3

Recurso	Proposta método original	Proposta <i>Fabricare</i>	Custo
M1	[]	[(0,10)]	500
M2	[]	[(1,17)]	500
M3	[]	[(8,20)]	1500

No sistema *Fabricare* considerando o critério de selecção “*primeira*”, o resultado seria M1/(0,10), M2/(1,17) e M3/(8,20).

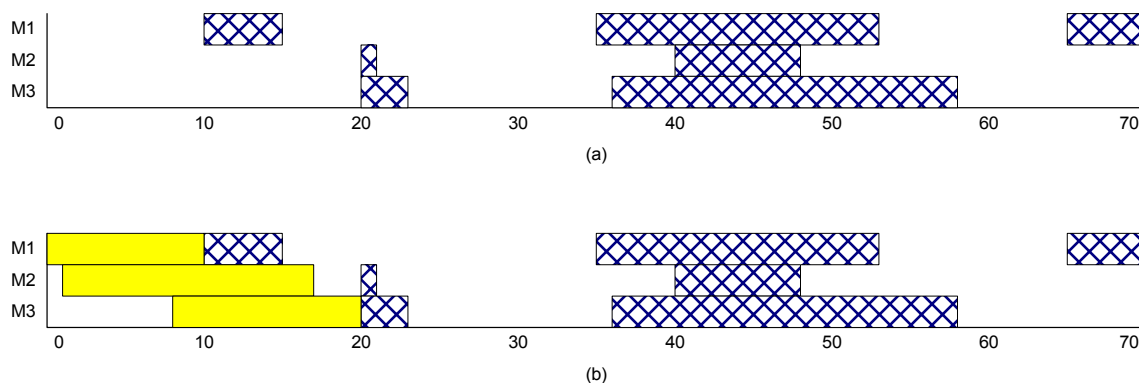


Figura A.4 – Resultado da experiência original n° 3

As diferenças de resultados advêm principalmente da utilização de comportamentos considerando “buracos” no escalonamento e *buffers* de tamanho zero, enquanto que o sistema *Fabricare* considera a existência de *buffers* de tamanho infinito, permitindo-lhe assim considerar válido o intervalo de tempo no início das agendas dos recursos, ao passo que o método original não propunha nenhuma solução.

A.1.4 Exemplo 4

O último exemplo de [Almeida, 1995, pp.123-138] considera uma situação com três tarefas para produção de dois itens de cada produto (cujos planos de produção podem ser vistos na Figura A.5) no intervalo entre o instante zero e o instante vinte.

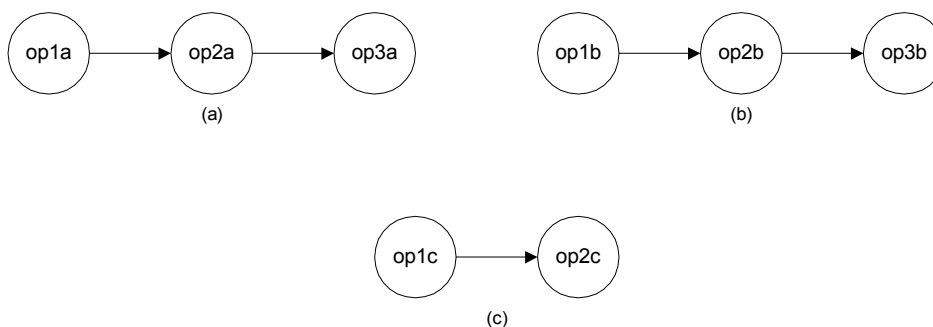


Figura A.5 – Planos utilizado na experiência n° 4

Este exemplo usa os seguintes dados de entrada:

Tabela A.7 – Condições de teste da experiência original n° 4

Recurso	Operações	Duração	Agenda inicial
M1	op1a	2	[(5,7), (11,13), (18,20)]

Recurso	Operações	Duração	Agenda inicial
	op3b	1	
	op1c	2	
M2	op2a	3	[(8,10), (15,18)]
	op1b	2	
M3	op3a	1	[(1,5), (16,19)]
	op2b	1	
	op2c	1	

Os resultados de ambos os sistemas são apresentados na Figura A.2 correspondentes aos intervalos da Tabela A.8.

Tabela A.8 – Resultados da experiência original n° 4

Tarefa	Recurso	Proposta método original	Proposta Fabricare	Custo
A	M1	[(0,5)]	[(0,5)]	200
	M2	[(2,8)]	[(2,8)]	200
	M3	[(5,9)]	[(7,16)]	600
B	M1	[(7,10), (13,17)]	[(14,18)]	200
	M2	[(4,8), (10,15)]	[(10,14)]	200
	M3	[(6,9), (12,16)]	[(13,16)]	600
C	M1	[(7,11)]	[(7,11)]	200
	M3	[(9,12)]	[(10,13)]	600

No sistema *Fabricare* considerando o critério de selecção “primeira”, o resultado seria M1/[(0,5)], M2/(2,8) e R3/(7,16) para a tarefa A, M2/(10,14), M3/(13,16) e M1/(14,18) para a tarefa B e M1/(7,11) e M3/(10,13) para a tarefa C.

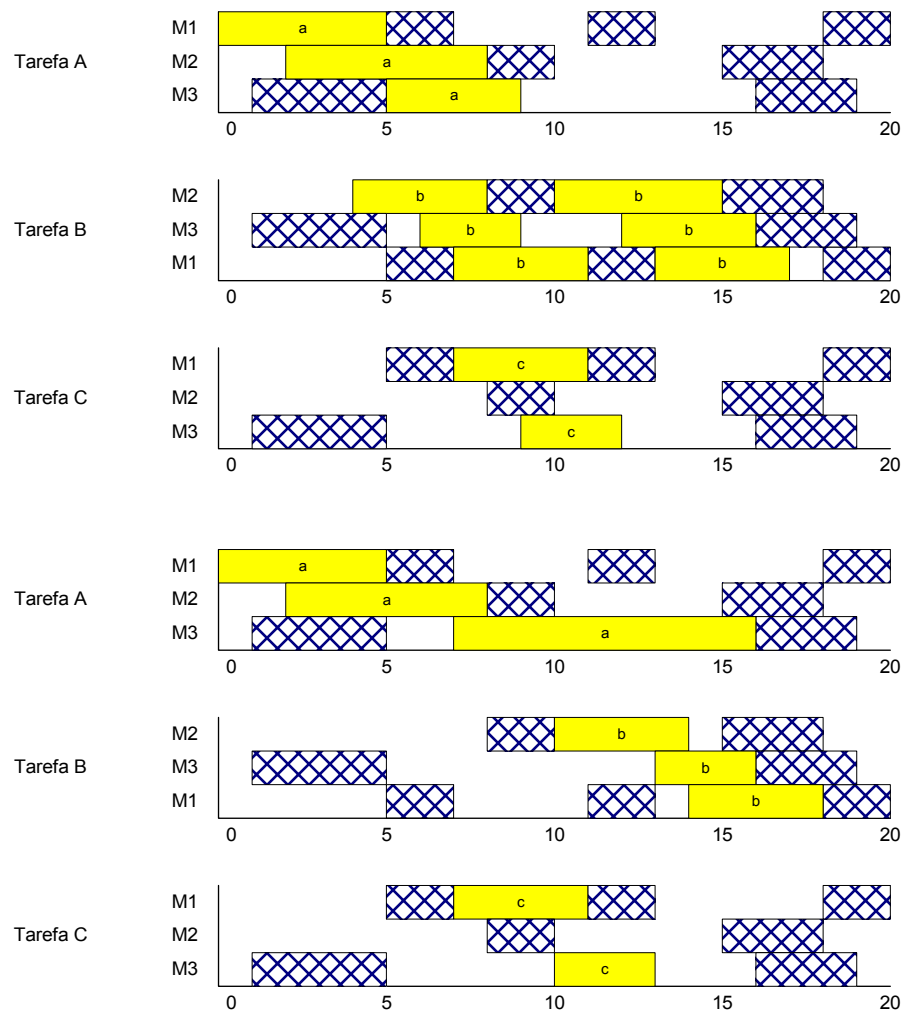


Figura A.6 – Resultado da experiência original n° 4

No método original, são utilizados comportamentos considerando “buracos” no escalonamento e *buffers* de tamanho zero, além disso, o método é executado para cada tarefa considerando sempre a situação inicial. No sistema *Fabricare* considera-se a existência de *buffers* de tamanho infinito, e adicionalmente, as várias tarefas foram executadas em sequência, quer isto dizer, que o escalonamento considerado para a tarefa *A* limitou os intervalos livres da tarefa *B* e por sua vez o escalonamento da tarefa *B* limitou os intervalos livres da tarefa *C*.

A.2 Experiências *Fabricare*

Para este segundo conjunto de experiências utilizou-se uma tarefa para produzir dois itens de um produto segundo um plano de produção de acordo com a Figura A.1 na janela temporal entre o instante zero e o instante vinte e quatro, considerando as condições de entrada descritas na Tabela A.9.

Tabela A.9 – Condições de teste das experiências Fabricare

Recurso	Operações	Duração	Custo	Agenda inicial
R1	op1	1	100	[(1,2)]
	op3	3	350	
R2	op2	1	100	[(6,7)]
R3	op3	3	300	[(7,10)]
R4	op1	1	90	[(1,2), (3,6), (10,12), (17,18)]
R5	op2	1	100	[]

A.2.1 Exemplo 1

Esta experiência considera a existência de um recurso alternativo para a execução da operação *op1*. Os resultados de ambos os sistemas são apresentados na Figura A.7 correspondentes aos intervalos da Tabela A.10.

Tabela A.10 – Resultados da experiência Fabricare nº 1

Proposta	Custo	Recurso	Intervalos Propostos	Custo Parcial
R1-R2-R3	1000	R1	[(2,20)]	200
		R2	[(7,21)]	200
		R3	[(10,24)]	600
R4-R2-R3	980	R4	[(6,10), (12, 17), (18, 20)]	180
		R2	[(7,21)]	200
		R3	[(10,24)]	600

Considerando o critério de selecção “*menor custo*”, o resultado seria R4/(6,10), R2/(7,21) e R3/(10,24).

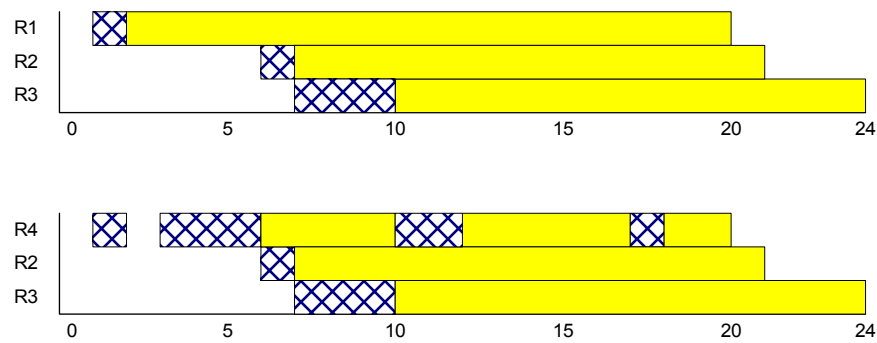


Figura A.7 – Resultado da experiência Fabricare nº 1

A utilização de recursos alternativos permite criar soluções diferentes baseadas nos intervalos livres de cada recurso. Adicionalmente, neste exemplo o custo de operação nos recursos alternativos é também diferente permitindo assim um outro factor de diferenciação.

A.2.2 Exemplo 2

Este exemplo considera a existência de um recurso alternativo para a operação *op2*. Os resultados de ambos os sistemas são apresentados na Figura A.8 correspondentes aos intervalos da Tabela A.11.

Tabela A.11 – Resultados da experiência Fabricare nº 2

Proposta	Custo	Recurso	Intervalos Propostos	Custo Parcial
R1-R5-R3	1000	R1	[(2,20)]	200
		R5	[(3,21)]	200
		R3	[(10,24)]	600
R1-R2-R3	1000	R1	[(2,20)]	200
		R2	[(7,21)]	200
		R3	[(10,24)]	600

Considerando o critério de selecção “*menor custo*”, o resultado seria R1/(2,20), R2/(7,21) e R3/(10,24).

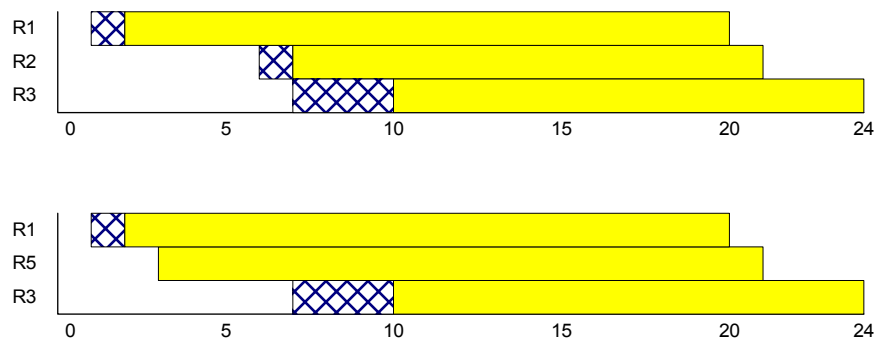


Figura A.8 – Resultado da experiência Fabricare n° 2

Neste exemplo, a utilização de recursos alternativos permite criar soluções diferentes baseadas apenas nos intervalos livres de cada recurso, já que o custo de operação nos recursos alternativos é idêntico.

A.2.3 Exemplo 3

Este exemplo considera a existência de recursos alternativos para as operações *op1* e *op2*. Os resultados de ambos os sistemas são apresentados na Figura A.9 correspondentes aos intervalos da Tabela A.12.

Tabela A.12 – Resultados da experiência Fabricare n° 3

Proposta	Custo	Recurso	Intervalos Propostos	Custo Parcial
R1-R5-R3	1000	R1	[(2,20)]	200
		R5	[(3,21)]	200
		R3	[(10,24)]	600
R1-R2-R3	1000	R1	[(2,20)]	200
		R2	[(7,21)]	200
		R3	[(10,24)]	600
R4-R5-R3	980	R4	[(6,10), (12,17), (18,20)]	180
		R5	[tw(7,21)]	200
		R3	[tw(10,24)]	600
R4-R2-R3	980	R4	[(6,10), (12, 17), (18, 20)]	180
		R2	[(7,21)]	200
		R3	[(10,24)]	600

No sistema *Fabricare* considerando o critério de selecção “menor custo”, o resultado seria R4/(6,10), R2/(7,21) e R3/(10,24).

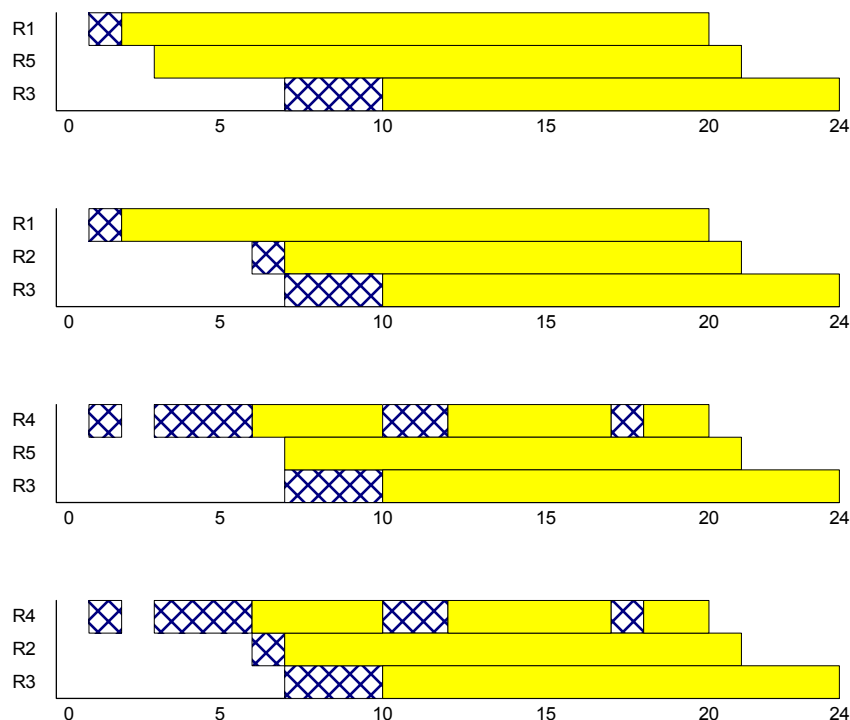


Figura A.9 – Resultado da experiência *Fabricare* n° 3

Este exemplo considera uma combinação de vários recursos alternativos para duas das operações da tarefa bem como custos diferentes de execução dessas operações.

A.2.4 Exemplo 4

Este exemplo considera a utilização de um mesmo recurso para duas operações do plano (*op1* e *op3*). Os resultados de ambos os sistemas são apresentados na Figura A.10 correspondentes aos intervalos da Tabela A.13.

Tabela A.13 – Resultados da experiência *Fabricare* n° 4

Proposta	Custo	Recurso	Intervalos Propostos	Custo Parcial
R1-R2-R1	1100	R1 (op1)	[(2,20)]	200
		R2 (op2)	[(3,6), (7,21)]	200
		R1 (op3)	[(4,24)]	700

No sistema *Fabricare* considerando o critério de selecção “*menor custo*”, o resultado seria $R1(op1)/(2,20)$, $R2(op2)/(3,26)$ e $R1(op3)/(4,24)$.

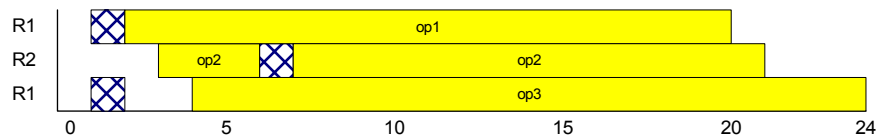


Figura A.10 – Resultado da experiência *Fabricare* nº 4

Este exemplo demonstra a utilização de um mesmo recurso para mais que uma operação, podendo ver-se nos intervalos sugeridos a influência que o recurso exerce sobre ele próprio.

A.2.5 Exemplo 5

Este exemplo considera a existência de recursos alternativos para duas operações (*op1* e *op3*), em que um dos recursos pode executar ambas as operações. Os resultados de ambos os sistemas são apresentados na Figura A.11 correspondentes aos intervalos da Tabela A.14.

Tabela A.14 – Resultados da experiência *Fabricare* nº 5

Proposta	Custo	Recurso	Intervalos Propostos	Custo Parcial
R1-R2-R3	1000	R1	[(2,20)]	200
		R2	[(7,21)]	200
		R3	[(10,24)]	600
R1-R2-R1	1100	R1 (op1)	[(2,20)]	200
		R2 (op2)	[(3,6), (7,21)]	200
		R1 (op3)	[(4,24)]	700

Considerando o critério de selecção “*menor custo*”, o resultado seria $R1/(2,20)$, $R2/(7,21)$ e $R3/(10,24)$.

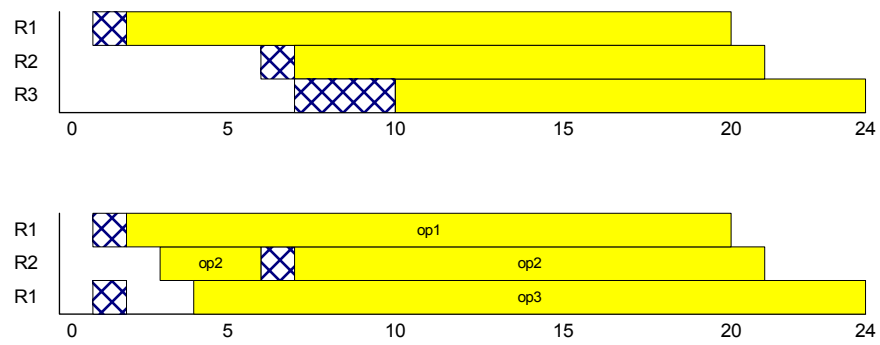
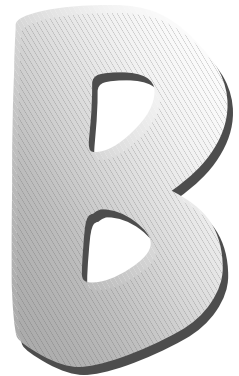


Figura A.11 – Resultado da experiência Fabricare nº 5

Este exemplo é uma combinação dos anteriores, ao usar recursos alternativos para duas operações, bem como utilizando um dos recursos para duas operações e com diferentes custos de execução ■

APÊNDICE B

MODELO MATEMÁTICO PARA ANÁLISE DA COMPLEXIDADE DE PRCPR



A análise de complexidade do Protocolo de Rede de Contrato com Propagação de Restrições efectuada na secção 6.2.4 “Análise da Complexidade do Protocolo” apresentou alguns dados em forma gráfica obtidos a partir de uma folha de cálculo com um modelo matemático descrito neste apêndice.

B.1 Simplificações

Para a análise de complexidade efectuaram-se algumas simplificações do problema, nomeadamente, considerou-se o pior caso, que consiste num plano sequencial com igual número de recursos alternativos para cada operação do plano (Figura B.1).

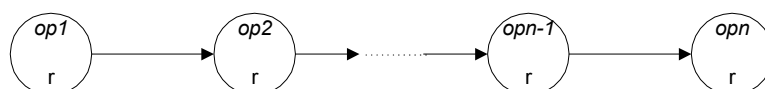


Figura B.1 – Plano exemplo utilizado para análise de complexidade

Como o plano de produção é sequencial, $\chi(\mathcal{P})$ corresponde ao produto dos vários recursos para cada operação. Como $R(i)$ é constante, isso é equivalente a uma potência.

$$\chi(\mathcal{P}) = \prod_{i=1}^n R(i) \Leftrightarrow r^n \quad (\text{B.1})$$

Por outro lado, também os termos com somatórios podem ser simplificados, pois o somatório de um termo constante é a multiplicação desse termo n vezes.

$$\sum_{i=1}^n R(i) \Leftrightarrow n \cdot r \quad (\text{B.2})$$

$$\sum_{i=1}^{n-1} (R(i) \times R(\text{succ}(i))) \Leftrightarrow (n - 1) \times r^2 \quad (\text{B.3})$$

O número de mensagens trocadas nas fase de influência pode ser simplificado de acordo com a seguinte equação:

$$\psi(\mathcal{P}) = \sum_{i=1}^{n-1} (R(i) \times \chi(\text{trunc}(\mathcal{P}, i)) \times R(\text{succ}(i))) \Leftrightarrow \sum_{i=1}^n S(i) \quad (\text{B.4})$$

$$S(i) = \begin{cases} 0 & n = 1 \\ r^n & n \neq 1 \end{cases} \quad (\text{B.5})$$

B.2 Folha de Cálculo

Para a geração dos gráficos da secção 6.2.4 utilizou-se então uma folha de cálculo (Figura B.2) cujas fórmulas utilizadas são apresentadas na Tabela B.1.

Tabela B.1 – Fórmulas da folha de cálculo

Termo		Células	Fórmula Excel
$\chi(\mathcal{P})$	1	B10...	= POWER(\$B\$1; \$A10)
$S(n)$	2	C10	0
	3	C11	= POWER(\$B\$1; 2)
	4	C12...	= C11 * \$B\$1
$\psi(\mathcal{P})$	5	D10	0
	6	D11...	= SUM(\$C\$10:C11)

Termo		Células	Fórmula Excel
$\psi^2(\mathcal{P})$	7	E10...	= (A10 - 1) * \$B\$1 * \$B\$1
N.º req.	8	F10	= \$A10 * \$B\$1
M_{prcpr}	9	G10...	= F10 + 2 * D10 + 2 * (D10 + B10)
M_{prcpr}^2	10	H10...	= 3 * F10 + 2 * E10
T_{inf}	11	I10	0
	12	I11...	= \$B\$3 + \$B\$4 + K11
T_{bid}	13	J10...	= \$B\$3 + \$B\$6
$Cam(n)$	14	K10	0
	15	K11...	= 2 * (A11 - 1)
$T_{prcpr inf+bid }$	16	L10...	= 2 * D10 * I10 + (D10 + B10) * J10
$T_{prcpr inf+bid }^2$	17	M10...	= 2 * tam_inf(\$B\$1; A10) + tam_bid(\$B\$1; A10)
delta abs.	18	N10...	= L10 - M10
delta rel.	19	O10...	= M10 / L10

As fórmulas da Tabela B.1 fazem uso de duas funções auxiliares definidas pelos seguintes programas em “Visual Basic for Applications” no caso de uma folha de cálculo Microsoft Excel.

```
Function t_inf(i As Integer, n As Integer)
    'Cab + x(P/i) * (LdI+Cam(n))
    If i = 1 Then
        x = 1
    Else
        x = Sheet1.Cells(8 + i, 2)
    End If
    t_inf = Sheet1.Cells(3, 2) + x * (Sheet1.Cells(4, 2) +
    Sheet1.Cells(9 + n, 11))
End Function
```

```
Function tam_inf(r As Integer, i As Integer) As Double
    Dim j As Integer
    Dim s As Double

    s = 0
    For j = 1 To i - 1
        s = s + r * r * t_inf(j, i)
    Next
    tam_inf = s
End Function
```

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	R(l)	2													
2															
3	Cab	2													
4	Ldl	10													
5	Cam(n)	2*(i-1)													
6	LdP	6													
7															
8															
9	Nº Op.	x(P)	s(n)	y(P)	y2(P)	nº req.	Mprcpr	M(2)prcpr	Tinf	Tbid	Cam	Tprcptinf-bidl	T(2)prcptinf-bidl	delta absoluto	delta relativo
10	1	2	0	0	0	2	6	6	0	8	0	16	16	0	1,0000
11	2	4	4	4	4	4	28	20	14	8	2	176	168	8	0,9545
12	3	8	8	12	8	6	70	34	16	8	4	544	500	44	0,9191
13	4	16	16	28	12	8	152	48	18	8	6	1360	1224	136	0,9000
14	5	32	32	60	16	10	314	62	20	8	8	3136	2796	340	0,8916
15	6	64	64	124	20	12	636	76	22	8	10	6960	6192	768	0,8897
16	7	128	128	252	24	14	1278	90	24	8	12	15136	13492	1644	0,8914
17	8	256	256	508	28	16	2560	104	26	8	14	32528	29112	3416	0,8950
18	9	512	512	1020	32	18	5122	118	28	8	16	69376	62396	6980	0,8994
19	10	1024	1024	2044	36	20	10244	132	30	8	18	147184	133056	14128	0,9040
20	11	2048	2048	4092	40	22	20486	146	32	8	20	311008	282564	28444	0,9085
21	12	4096	4096	8188	44	24	40968	160	34	8	22	655056	597960	57096	0,9128
22	13	8192	8192	16380	48	26	81930	174	36	8	24	1375936	1261516	114420	0,9168
23	14	16384	16384	32764	52	28	163852	188	38	8	26	2883248	2654160	229088	0,9205
24	15	32768	32768	65532	56	30	327694	202	40	8	28	6028960	5570516	458444	0,9240
25	16	65536	65536	131068	60	32	655376	216	42	8	30	12582544	11665368	917176	0,9271
26	17	131072	131072	262140	64	34	1310738	230	44	8	32	26214016	24379356	1834660	0,9300
27	18	262144	262144	524284	68	36	2621460	244	46	8	34	54525552	50855904	3669648	0,9327
28	19	524288	524288	1048572	72	38	5242902	258	48	8	36	113245792	105906148	7339644	0,9352
29	20	1048576	1048576	2097148	76	40	10485784	272	50	8	38	234880592	220200936	14679656	0,9375

Figura B.2 – Folha de cálculo utilizada para análise de complexidade do PRCPR

```

Function t_bid(i As Integer, n As Integer)
    If n = 1 Then
        x = 1
    ElseIf i = n Then
        'x(P/i)
        x = Sheet1.Cells(8 + i, 2)
    Else
        'x(P)
        x = Sheet1.Cells(9 + i, 2)
    End If
    t_bid = Sheet1.Cells(3, 2) + x * Sheet1.Cells(6, 2)
End Function

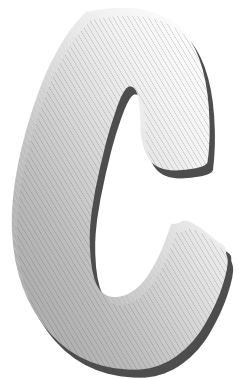
Function tam_bid(r As Integer, i As Integer) As Double
    Dim j As Integer
    Dim s As Double

    s = 0
    For j = 1 To i
        s = s + r * t_bid(j, i)
    Next
    tam_bid = s
End Function

```

■

APÊNDICE C SÍTIOS WWW



Neste apêndice são apresentados *web sites* de projectos, pessoas ou instituições relacionados com os temas abordados na dissertação. À frente do nome de cada *site* aparecem indicações sobre os temas de interesse nesse *site*, de acordo com a legenda apresentada na tabela seguinte:

Tabela C.1 – Legenda utilizada nos web sites

Ícone	Significado	Ícone	Significado
P	Produção	▲	Agentes & Sistemas Multiagente
V	Visionários na Produção	H	Sistemas Holónicos
L	Programação em Lógica	C	Interacção
E	Programação em Lógica Estendida	R	Raciocínio & Conhecimento
I	Inteligência Artificial		

C.1 Pessoas

- ▲** Agre, Phil
<http://communication.ucsd.edu/pagre/agre.html>

- HP** Bongaerts, Luc
<http://www.mech.kuleuven.ac.be/~lbongaer/>
- Δ** Castelfranchi, Cristiano
<http://pscs2.irmkant.rm.cnr.it/users/cristiano/home.html>
- ΔL** Coelho, Helder
<http://www.di.fc.ul.pt/~hcoelho/>
- Δ** Cohen, Paul
<http://eksl-www.cs.umass.edu/~cohen/home.html>
- Δ** Cohen, Phil
<http://www.cse.ogi.edu/~pcohen/>
- Δ** d'Inverno, Mark
<http://www.wmin.ac.uk/~dinverm/>
- Δ** Durfee, Edmund H.
<http://ai.eecs.umich.edu/people/durfee/durfee.html>
- ΔC** Finn, Tim
<http://www.cs.umbc.edu/~finin/>
- Δ** Fisher, Michael
<http://www.doc.mmu.ac.uk/STAFF/michael/Michael-Fisher.html>
- Δ** Franklin, Stan
<http://www.msci.memphis.edu/~franklin/index.html>
- Δ** Georgeff, Michael P.
<http://www.aaii.oz.au/>
- I** Huhns, Michael N.
<http://www.mcc.com/projects/carnot/michael-huhns.html>
- Δ** Ingrand, Félix
<http://www.laas.fr/~felix/>
- ΔL** Jennings, Nick
<http://www.elec.qmw.ac.uk/dai/>
- Δ** Luck, Michael
<http://www.dcs.warwick.ac.uk/~mikeluck/>
- Δ** Maes, Pattie
<http://pattie.www.media.mit.edu/people/pattie/>
- P** McFarlane, Duncan
<http://www-mmd.eng.cam.ac.uk/people/dcm/dcm.htm>
- Δ** Mueller, Joerg P.
<http://www.dfki.uni-sb.de/~jpm/>

- I ▲** Neves, José
<http://venus.di-ia.uminho.pt/~jneves/>
- ▲ P V** Parunak, H. Van Dyke
<http://www.iti.org/~van/>
- ▲** Petrie, Charles J.
<http://cdr.stanford.edu/html/people/petrie/home.html>
- ▲** Sloman, Aaron
<http://www.cs.bham.ac.uk/~axs/>
- ▲ H** Sousa, Paulo
<http://www.dei.isep.ipp.pt/~psousa>
- ▲** Sycara, Katia
<http://www-cgi.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/user/katia/www/katia-home.html>
- ▲** Tambe, Milind
<http://www.isi.edu/soar/tambe>
- ▲** Traum, David R.
<http://tecfa.unige.ch/tecfa/general/tecfa-people/traum.html>
- P H** Valckenaers, Paul
<http://www.mech.kuleuven.ac.be/pma/people/pages/pvalcken.htm>
- ▲** Wooldridge, Michael
<http://www.doc.mmu.ac.uk/STAFF/mikew.html>
- P H** Wyns, Jo
<http://www.mech.kuleuven.ac.be/~jwyns/welcome.html>

C.2 Instituições e Grupos I&D

- ▲** ABE Research Group
<http://cdr.stanford.edu/ABE/>
- ▲** Agent Society Home Page
<http://www.agent.org/>
- ▲** Agents Group @ MIT Media Lab
<http://agents.www.media.mit.edu/groups/agents/>
- I** American Association for Artificial Intelligence
<http://www.aaai.org/>
- R** ARPA Knowledge Sharing Effort public library
<http://www-ksl.stanford.edu/knowledge-sharing/index.html>

- I** Artificial Intelligence @ SRI
<http://www.ai.sri.com/aic/>
- I** Australian Artificial Intelligence Institute
<http://www.aaii.oz.au/>
- A** Autonomous Agents Research Group @ CWRU
<http://yuggoth.ces.cwru.edu/>
- A** DAI @ Hebrew University, Israel
<http://www.cs.huji.ac.il/labs/dai/>
- A** DAI Unit @ QMW, London
<http://www.elec.qmw.ac.uk/dai/>
- A** Distributed Intelligent Agents Group @ Umich
<http://ai.eecs.umich.edu/diag/homepage.html>
- Enterprise Integration Laboratory @ Uni. of Toronto
<http://www.ie.utoronto.ca/EIL/eil.html>
- Enterprise Integration Technologies
<http://www.eit.com/creations/research/>
- A** FIPA - Foundation for Intelligent Physical Agents
<http://www.fipa.org/>
- P H** HMS @ K.U. Leuven
<http://www.mech.kuleuven.ac.be/pma/pma.html>
- P V** IMS @ CSIRO
<http://www.mlb.dmt.csiro.au/pages/MMS.html>
- P V** IMS @ U: Calgary
<http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/IMS/IMS.html>
- I** Inteligência Artificial @ Universidade do Minho
<http://venus.di-ia.uminho.pt/>
- P V** Intelligent Manufacturing Systems (.org)
<http://www.ims.org/>
- Intelligent System Applications Research Group
<http://gryphon.elec.qmw.ac.uk/isag/>
- A** Internet Agents Group
<http://www.olemiss.edu/~usul/AI/iagents.html>
- R** Knowledge Systems Laboratory @ Stanford University
<http://www-ksl.stanford.edu/>
- L** Logic Group @ Stanford University
<http://logic.stanford.edu/>

- MAGMA Group @ LIFIA/IMAG
<http://cosmos.imag.fr/MAGMA/home-fr.html>
- ▲ MIT Media Lab, Software Agents Group
<http://lcs.www.media.mit.edu/groups/agents/>
- ▲ Multi-Agent Systems Group @ University of Maastricht
<http://www.cs.rulimburg.nl/~vreeswyk/mas.htm>
- RMIT
<http://www.gse.rmit.edu.au/~rsedc/holon.html>
- ▲ Sandia Intelligent Agents for Manufacturing
<http://nittany.ca.sandia.gov:8001/>
- ▲ The Multi-Agent Systems Laboratory
<http://dis.cs.umass.edu/dis.html>
- ▲ UMBC Agent Web
<http://www.cs.umbc.edu/agents/>

C.3 Projectos

- ▲ AARIA
<http://www.aaria.uc.edu/>
- ▲ Agent Building Shell @ Uni. of Toronto
<http://www.ie.utoronto.ca/EIL/ABS-page/ABS-intro.html>
- ▲ Agent Collaboration Language Project
<http://raven.cecer.army.mil/acl/welcome.html>
- ▲ Agent-Tcl
<http://minsky.med.virginia.edu/sdm7g/Projects/Python/safe-tcl/agent-tcl.txt>
- ▲ Cognitive/Agent Architecture: Title Page
<http://ai.eecs.umich.edu/cogarch0/index.html>
- Esperit IMS-WG
<http://www.mech.kuleuven.ac.be/pma/project/imswg/welcome.html>
- ▲ Fabricare
<http://www.dei.isep.ipp.pt/~psousa/fabricare/>
- GOA
<http://www.mech.kuleuven.ac.be/pma/project/goa/holonic.html>
- HMS
<http://hms.ifw.uni-hannover.de/>

- P H** HMS @ ISEP/IPP
<http://www.dei.isep.ipp.pt/~psousa/fabricare/>
- H** IMS
<http://www.ims.org>
- R** KIF: The Knowledge Interchange Format
<http://logic.stanford.edu/kif/kif.html>
- C** KQML: The Knowledge Query and Manipulation Language
<http://www.cs.umbc.edu/kqml/>
- MADEsmart
<http://www.bbtech.com/MADE/index.html>
- P A** MASCADA
<http://www.mech.kuleuven.ac.be/pma/project/mascada/welcome.html>
- P V** Next Generation Manufacturing (NGM)
<http://imtr.ornl.gov/NGM/ngmhome.html>
- R** Ontolingua: A Tool for Developing Ontologies
<http://www-ksl.stanford.edu/knowledge-sharing/ontolingua/ontolingua.html>
- OZ project @ CMU
<http://www.cs.cmu.edu:8001/afs/cs.cmu.edu/project/oz/web/oz.html>
- A** Reactive Agents Project @ Teleos Research
<http://teleos.com/projects/agents/overview.html>
- SOAR Project @ ISI
<http://www.isi.edu/soar/soar.html>

C.4 Miscelânea

- L** Bulletin of the Logic SIG (IGPL)
<http://www.mpi-sb.mpg.de:80/igpl/Bulletin/>
- Distributed Computation
<http://www.base.com/gordon/web/distribution.html>
- Formal Aspects of Computing Journal (FACS)
<http://www.cs.man.ac.uk/fmethods/facj/index.html>
- A** HTML archive of the agents mailing list
<http://www.smlr.com/research/tcl/lists/agents-list.html>
- A** Intelligent Software Agents
<http://www.sics.se/isl/abc/survey.html>

- Journal of AI Research (JAIR)
<http://www.cs.washington.edu/research/jair/home.html>
- Ontologies
<http://www-ksl.stanford.edu/kst/what-is-an-ontology.html>
- ▲ Ralph Becket's intelligent software agents page
<http://www.cl.cam.ac.uk/users/rwab1/agents.html>
- SICStus PROLOG
<http://www.sics.se/isl/sicstus.html>
- ▲ The Software Agents Mailing List FAQ
http://www.ee.mcgill.ca:80/~belmarc/agent_faq.html
- Visual Basic
<http://msdn.microsoft.com/vbasic/>
-

Índice Remissivo

A

AARIA102, 107, 108, 219, 220, 221, 222, 223, 295
Adaptabilidade5, 42, 62, 66, 67, 76, 82, 88, 89, 124, 227, 228, 229, 232, 239
Agente7, 8, 9, 12, 16, 72, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 99, 101, 102, 103, 106, 108, 109, 120, 123, 158, 179, 219, 220, 222, 223, 229, 230, 261, 267
Agente Inteligente87
Agente Móvel87
Agilidade4, 15, 59, 65, 67, 68, 69, 72, 81, 82, 124, 228, 229, 232, 239
Arthur Koestler74
Atributos holónicos80
Autonomia8, 16, 66, 73, 74, 76, 77, 80, 82, 85, 87, 89, 91, 95, 109, 113, 114, 123, 228, 229, 239

B

Base de Conhecimento9, 10, 12, 13, 14, 16, 88, 97, 98, 99, 100, 101, 108, 112, 120, 121, 122, 124, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 180, 182, 183, 184, 208, 213, 216, 222, 230, 231, 233, 234, 237
blackboard.....210, 217, 218, 232

C

Ciclo de vida16, 38, 48, 50, 57, 84, 112, 118, 119, 124, 125, 128, 130, 132, 133, 135, 136, 152, 155, 178, 208, 226, 239
Comando85, 91, 211, 221
Competição46, 48, 52, 56, 57, 58, 64, 79, 91, 92, 93, 108, 226
Competitividade3, 4, 15, 43, 48, 50, 51, 60, 239
Complexidade1, 2, 6, 7, 8, 13, 17, 32, 48, 50, 64, 76, 89, 95, 96, 155, 169, 171, 172, 173, 176, 207, 224, 226, 236, 239, 240, 242, 285, 288
Componente7, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 32, 34, 35, 36, 37, 39, 49, 58, 63, 68, 72, 75, 76, 78, 80, 82, 102, 104, 112, 115, 118, 125, 127, 128, 131, 132, 133, 134, 148, 159, 173, 185, 197, 203, 204, 209, 213, 221, 233, 240, 245
Computação Distribuída6, 52

Controlo5, 21, 27, 31, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 41, 43, 50, 52, 58, 61, 62, 66, 77, 78, 80, 81, 85, 87, 89, 91, 93, 95, 102, 103, 104, 106, 107, 118, 127, 144, 219, 220, 221, 223, 227, 228, 238, 243
Controlo da Produção33, 38, 39
Controlo da Qualidade15, 43
Controlo da Qualidade Assistido por Computador41
Controlo de Qualidade36
Cooperação6, 8, 16, 58, 59, 73, 77, 78, 80, 81, 82, 84, 85, 90, 91, 92, 93, 103, 108, 109, 122, 222, 229, 232, 234, 235, 243
Coopetição58
Coordenação6, 13, 37, 38, 40, 49, 84, 91, 92, 93, 95, 159, 210, 217, 222, 232, 235, 236

D

Descentralização9, 66, 82, 85, 94, 227, 229, 239
Desenho Assistido por Computador15, 19, 34, 40, 41, 43, 118
Dinamismo7, 15, 53, 67, 69, 82, 94, 124, 228, 229, 232, 239
Distribuição3, 14, 16, 23, 27, 32, 40, 52, 56, 65, 66, 72, 82, 84, 85, 89, 90, 91, 109, 222, 223, 227, 229, 237, 239

E

Empresa Estendida57, 58
Empresa Virtual58, 106, 119, 158, 245
Engenharia Assistida por Computador40
Escalonamento7, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 27, 32, 36, 39, 43, 82, 95, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 115, 118, 121, 123, 127, 128, 129, 138, 152, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 163, 164, 167, 168, 169, 178, 184, 187, 189, 193, 194, 195, 198, 205, 206, 207, 212, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 230, 231, 232, 235, 236, 237, 240, 241, 242, 243, 244, 271, 272, 274, 275, 277

F

Fábrica Fractal16, 73, 83, 84, 85, 109
*Fabricare*2, 12, 14, 17, 156, 207, 208, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 230, 237, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 281, 282, 295

Flexibilidade 6, 15, 22, 24, 26, 37, 38, 42, 59, 63, 65, 67, 69, 71, 73, 76, 82, 85, 86, 95, 206, 207, 228, 229, 236, 239, 241

Flow shop 24

G

Gestão da Produção 15, 27, 43

Globalização ..1, 2, 3, 46, 47, 51, 52, 56, 226

Gou & Lu107, 219, 220, 221, 222, 223

H

Henry Ford 49

Herbert Simon 74, 75

Hierarquia 34, 61, 62, 75, 77, 84, 106, 122, 261

Hierárquico 62

HMS107, 219, 220, 221, 222, 223

Holarquia 8, 10, 16, 77, 78, 79, 80, 82, 104, 105, 107, 108, 112, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 130, 131, 141, 142, 152, 179, 180, 189, 198, 219, 222, 228, 229, 232, 235, 239, 240, 243, 245

Holon 8, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 85, 94, 95, 103, 104, 105, 106, 108, 112, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 155, 158, 160, 162, 163, 174, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 187, 189, 191, 192, 194, 195, 196, 198, 201, 202, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 238, 239, 240, 241, 243, 244, 245, 295

Holon de Cliente117, 118, 136, 137, 151

Holon de Compra 117, 118, 131, 132, 136, 146

Holon de Escalonamento 17, 117, 118, 128, 159, 167, 168, 185, 186, 187, 189, 210, 213, 221, 224, 238

Holon de Fornecedor 117, 118, 133, 134, 137, 147

Holon de Gestão de Compras 117, 118, 148, 149, 152

Holon de Gestão de Vendas 117, 118, 151, 152

Holon de Planeamento da Produção 117, 118

Holon de Planeamento de Processos 117, 118, 129, 159, 160, 190, 194, 210, 213, 217, 238

Holon de Produto 17, 117, 118, 125, 126, 143, 183, 184, 210, 216, 217, 222, 224, 238

Holon de Projecto117, 118

Holon de Recurso 12, 13, 17, 117, 118, 119, 123, 129, 130, 145, 158, 161, 162, 163, 164, 165, 168, 169, 171, 174, 189, 191, 192, 193, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 203, 208, 209, 212, 213, 215, 221, 222, 224, 232, 234, 238, 242, 243

Holon de Serviços de Directório 142, 143, 181, 182, 209, 210, 213, 215, 231, 232, 234, 238

Holon de Tarefa 12, 13, 17, 117, 118, 119, 127, 128, 129, 130, 142, 144, 155, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 198, 199, 201, 208, 209, 210, 211, 213, 219, 221, 222, 224, 232, 234, 238, 242, 243, 244, 245

Holon de Venda 117, 118, 134, 135, 136, 149, 150

I

Informação Incompleta 9, 10, 13, 17, 67, 73, 95, 98, 99, 107, 108, 112, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 153, 217, 218, 219, 222, 224, 228, 230, 231, 233, 234, 243

Informação Mutuamente Exclusiva ...99, 138

Informação Negativa Explícita99, 230

Inspeção15, 34, 36, 43

Inteligência Artificial 6, 7, 73, 74, 86, 88, 89, 294

Inteligência Artificial Distribuída 6, 7, 8, 89, 90

Internet 2, 3, 5, 18, 50, 52, 55, 61, 72, 248, 263, 294

J

Job shop 24

Just-in-Time 193

L

Lançador de Tarefas 128, 159, 160, 208, 209, 213, 215

Linguagem Lógica9, 96, 97, 100, 101

Lógica de Predicados 96

Lógica Predicativa 96

Lógica Proposicional 96

M

Meta-interpretador 13, 100, 101, 140, 230, 233

Mundo Aberto . 141, 142, 143, 144, 148, 151

N

Negação Explícita 16, 98, 99, 100, 109, 141, 142

Negociação 8, 9, 10, 17, 81, 85, 91, 93, 98, 108, 128, 155, 158, 166, 167, 168, 186, 187, 189, 190, 194, 198, 199, 200, 205, 221, 222, 224, 230, 241, 244

Nulo do Tipo Desconhecido 13, 138, 139, 141, 143, 144, 145, 147, 148, 150, 151, 233

Nulo do Tipo Desconhecido de um Conjunto de Valores 139, 141, 150

Nulo do Tipo Não Permitido 21, 32, 141, 148, 152, 169, 253

P

Personalização em Massa 3, 25

Planeamento da Produção 15, 16, 31, 32, 38, 43, 106, 152

Planeamento de Necessidades de Capacidade 31, 39

Planeamento de Necessidades de Material 31, 39

Planeamento de Processos Assistido por Computador 40

Plano de Necessidades de Capacidade 32

Plano de Necessidades de Material 31, 32

Plano Mestre de Produção 31

Prazo de entrega 23, 26, 27, 240

Pressuposto do Domínio Fechado 97, 98, 229

Pressuposto do Mundo Fechado 97, 98, 99, 101, 138, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 229

Proactividade 88

Problema de Indecisão 17, 155, 166, 185, 224, 235

Produção Assistida por Computador 15, 34, 40, 41, 43

Produção Biónica 16, 84, 85, 109

Produção em Massa 24, 48

Produção Integrada por Computador 5, 7, 15, 19, 34, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 61, 62, 66, 84, 85, 86, 95, 109, 111, 226, 227

Produção por Lote 24

Produção por Projecto 24, 25

Produto 1, 2, 3, 5, 7, 11, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 72, 75, 79, 80, 81, 82, 84, 104, 105, 106, 107, 112, 113, 114, 115, 118, 119, 121, 123, 125, 126, 127, 129, 131, 133, 135, 137, 138, 143, 144,

148, 150, 151, 152, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 164, 183, 185, 187, 190, 194, 205, 206, 208, 209, 210, 212, 213, 214, 216, 219, 220, 221, 223, 226, 227, 228, 230, 232, 233, 238, 239, 240, 245, 275, 277, 286

Programação em Lógica 2, 9, 12, 13, 16, 97, 98, 99, 101, 109, 138, 217, 229, 230, 233, 240, 242

Programação em Lógica Estendida 2, 9, 12, 13, 14, 16, 72, 86, 95, 100, 101, 109, 111, 228, 229, 230, 233, 240

PROSA 104, 107, 108, 219, 220, 221, 222, 223

Protocolo de Rede de Contrato 13, 91, 93, 94, 106, 108, 120, 158, 159, 222, 223, 230, 234, 235

Protocolo de Rede de Contrato com Propagação de Restrições 13, 17, 94, 158, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 189, 191, 199, 211, 234, 235, 236, 285

Q

Qualidade 2, 3, 27, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 41, 47, 48, 50, 51, 52, 55, 61, 64, 72, 133, 135, 226, 245

R

Reactividade 15, 35, 52, 53, 56, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 82, 88, 228, 229, 239

Representação de Conhecimento 9, 14, 96, 98

S

Semi-acabado 22, 27

SICStus Prolog 208, 210, 217, 218, 238, 245, 297

Sistema de Produção 7, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 49, 65, 68, 80, 84, 104, 111, 112, 115, 116, 120, 178

Sistema de Produção Baseado em Agentes 8, 84, 95, 102, 106, 108

Sistema Flexível de Fabrico 15, 19, 37, 38, 42, 43, 62

Sistema Holónico de Produção 5, 8, 9, 12, 14, 16, 71, 73, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 95, 102, 104, 106, 107, 109, 111, 219, 220, 221, 222, 223, 225, 228, 229, 231, 239, 254, 255, 294, 295, 296

Sistema Inteligente de Produção 5, 72, 73, 79, 103, 256, 294, 295, 296

Sistema Multiagente 2, 7, 8, 9, 12, 14, 16, 72, 85, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 109, 111, 123, 228, 229, 230, 237, 240

V

Veracidade11, 88, 124, 180, 181

Visual Basic208, 217, 218, 238, 245, 287,
297

Vitalidade..... 4, 83, 239



W

WWW 55