



Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

Programação Linear Inteira

Aplicações na Área do Turismo

Planeamento de Circuitos Turísticos
Programação de Eventos Culturais

Luís Miguel Alçada – FEUC/INESC Coimbra

Lino Tralhão – INESC Coimbra

João Coutinho Rodrigues – FCTUC/INESC Coimbra

Local: Sala Keynes - Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra - Av. Dias da Silva, 165, Coimbra Horário: 10h00 - 16h20

Inscrições: www.rice.inov.pt ou pelo tel: (+351) 263 974 652 - Participação Gratuita



Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Técnicas de Programação Linear na Decisão

- ✓ O Problema Real pode ser representado por um Modelo Matemático Linear (apenas somas de produtos de constantes por variáveis)
- ✓ Conjuntos de Equações/Inequações para definir o “espaço” das soluções alternativas (conjunto próprio de restrições do problema: orçamentos disponíveis, lotações de salas, horários de abertura de locais, etc.)
- ✓ Conjunto de Funções Objectivo a Optimizar, dando sentido ao processo de pesquisa de soluções (custo, interesse turístico, satisfação do público, etc.)

✓ Resultados Obtidos

- ✓ Tabelas *Payoff* (Óptimos Individuais dos Objectivos com análise de compromissos na comparação entre si e com outras eventuais soluções)
- ✓ Gráficos tipo BAGAL (comportamento das soluções no espaço dos objectivos)
- ✓ Visualização no espaço “real” das soluções (Mapa do Circuito em GIS; Cartaz do Evento, etc.)



Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Planeamento de Circuitos Turísticos

- ✓ 3 variantes - Planeamento de uma sequência óptima de visitas a locais de interesse, ligando um local inicial a um local final:
 1. não determinados e coincidentes - gera um ciclo otimizado com ponto inicial/final também a otimizar (ideal para circuitos a pé pois o percurso termina “perto do carro”)
 2. não determinados e não coincidentes - gera um caminho otimizado com pontos inicial e final também a otimizar (ideal para organização de passeios a pé para grupos, onde um veículo vai deixar as pessoas num ponto e busca-las noutra, otimizando o trajecto)
 3. determinados (coincidentes ou não) – gera o caminho otimizado que liga dois pontos indicados previamente (ideal para organização de passeios turísticos de camioneta sendo os pontos inicial e final os locais origem e destino dos veículos, sem interesse turístico)



Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

- ✓ Pretende-se obter um roteiro de visitas que tenha em conta:
 - ✓ qual das 3 variantes se pretende para o tipo de início/fim de percurso
 - ✓ as características dos locais candidatos a serem visitados (tempo de visita e interesse turístico) e o tempo de deslocação entre “todos-e-todos”
- ✓ E que optimize:
 - ✓ o interesse (turístico) global associado ao roteiro (**maximizar**)
 - ✓ o custo que traduz o tempo consumido (**minimizar**)
- ✓ Pressupostos
 - ✓ Cada local tem um tempo de visita e um interesse turístico (**agregação de pontos para interesse mítico/religioso, panorâmico, histórico, lazer, cultural/arquitetónico**)
 - ✓ Conjuntos “tudo-ou-nada”, mínimos e máximos por tipo, implicações, horários de visita, ...



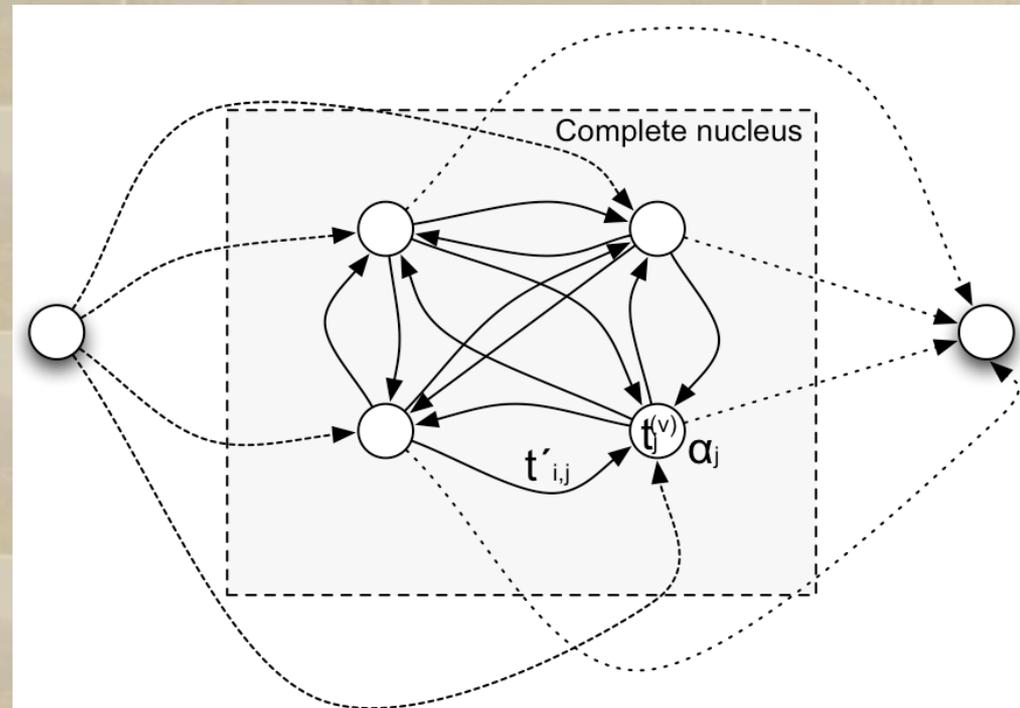
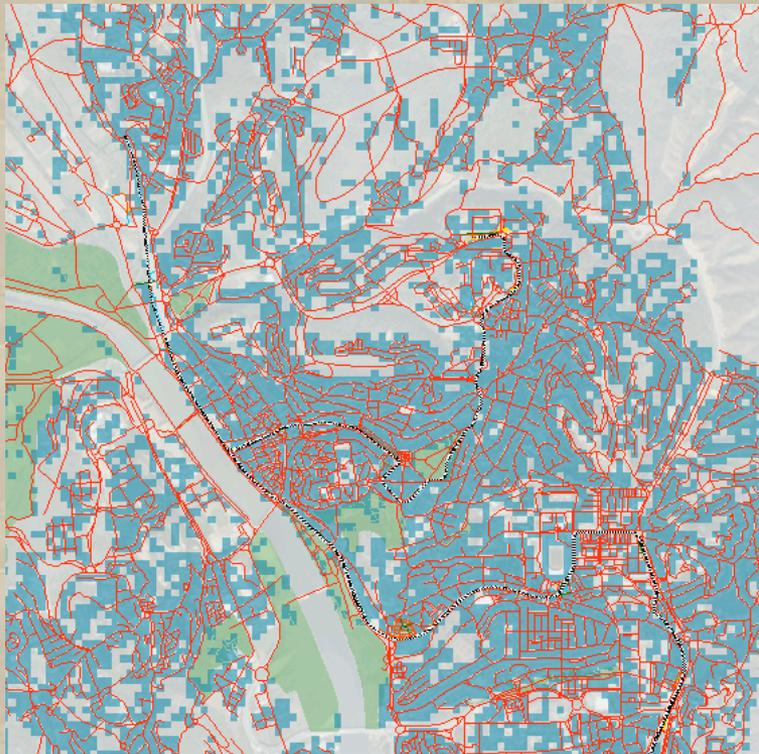
Seminário: Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Rede Efectiva



Rede Virtual (Digrafo Completo)





Seminário: Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Modelo Matemático (extracto)

Variáveis:

- v_j : binária; 1 se o local j for visitado;
- $x_{i,j}$: binária; 1 se o arco orientado (i, j) for atravessado;
- t_j : real; tempo de chegada ao local j ;

Objectivos:

$$\text{Interesse} \Rightarrow \max O_1 = \max \sum_{j=1}^N a_j v_j$$

$$\text{Tempo} \Rightarrow \min O_2 = \min \sum_{i=0}^N \sum_{j=1}^{N+1} t'_{i,j} x_{i,j} + \sum_{j=1}^N t_j^{(v)} v_j$$

✓ Restrições

$$a) \sum_{i=1}^N x_{i,j} = v_j$$

$$b) \sum_{i=1}^N x_{j,i} = v_j$$

se um local é visitado é apenas utilizado 1 arco para chegar e outro para partir; locais não visitados não apresentam arcos incidentes utilizados;

Sequência temporal de visitas:

$$c) t_j - t_i \geq (t'_{i,j} + t_i^{(v)} + K) x_{i,j} - K$$

$$d) t_j - t_i \leq (t'_{i,j} + t_i^{(v)} - K) x_{i,j} + K$$

se um arco for atravessado o tempo de chegada ao nó destino é igual ao tempo de chegada ao nó origem + o tempo de visita + o tempo de travessia do arco; se não for atravessado a diferença entre tempos pode ser qualquer;

Parâmetros:

- N : Número de locais visitáveis;
- $t_j^{(v)}$: duração da visita ao local j ;
- a_j : interesse turístico do local j ;
- $t'_{i,j}$: duração da travessia do arco (i, j)
- T_j : janela temporal de visita para o local j ;

$$T_j = [t_j^{(m)}, t_j^{(M)}]$$

Janelas temporais dos locais:

$$t_j \geq t_j^{(m)} v_j$$

$$t_j \leq t_j^{(M)} v_j$$



ID	Nome	Tempo de Visita	Interesse Turístico	Conjuntos MinMax	Conjuntos Tudo-ou-nada	Hora de Abertura	Hora de Fecho	Implica
1	Quinta das Lágrimas	70	55	3	0	0	720	---
2	Santa Clara-a-Velha	65	60	4	0	0	660	---
3	Santa Clara-a-Nova	60	68	2	0	0	660	---
4	Portugal dos Pequenitos	80	45	4	0	60	600	---
5	Miradouro Jardim Botânico	30	34	3	1	0	900	---
6	Penedo da Saudade	60	66	3	0	0	900	---
7	Jardim Botânico	80	47	3	1	0	900	---
8	Convento das Carmelitas	50	44	4	0	0	660	---
9	Faculdade de Ciências e Tecnologia Polo I	60	24	4	2	0	660	---
10	Universidade Velha (Minerva)	90	98	4	0	0	660	---
11	Escadas Monumentais	20	17	4	2	0	960	---
12	Igreja de São Bartolomeu	35	26	2	0	0	660	---
13	Faculdade de Letras/Biblioteca Geral Polo I	60	57	4	3	0	660	---
14	Museu da Cidade	55	38	4	0	60	600	---
15	Faculdade de Farmácia/Palácio dos Grilos Polo I	45	29	4	3	0	660	---
16	Faculdade de Medicina Polo I	30	18	4	0	0	660	---
17	Sé Velha	50	65	2	0	0	660	---
18	Universidade Velha (Porta Férrea)	65	58	4	0	0	720	---
19	Museu Nacional Machado de Castro	60	48	4	0	60	600	---
20	Parque de Santa Cruz (Casa da Cultura)	75	43	3	0	0	660	---
21	Sé Nova	45	46	2	0	0	660	---
22	Igreja de São Tiago	30	27	2	0	0	660	---
23	Parque de Santa Cruz (Fonte)	25	28	3	0	0	960	---
24	Igreja de São Salvador	30	22	2	0	0	660	---
25	AAC	70	39	3	0	0	960	---
26	Museu Zoológico	65	35	4	0	60	600	---
27	Mata de Vale de Canas	75	30	3	0	0	900	---
28	Igreja de Santa Cruz	45	59	2	0	0	660	---
29	Jardim da Manga (Claustro da Manga)	25	31	3	0	0	960	---
30	Igreja do Carmo	30	23	2	0	0	660	---
31	Igreja da Graça	30	25	2	0	0	660	---
32	Igreja de São Pedro	35	21	2	0	0	660	---
33	Tribunal da Relação de Coimbra	35	12	4	0	60	600	---
34	Mosteiro de Celas	50	40	4	0	0	660	---
35	Igreja de Santa Justa	35	20	2	0	0	660	---
36	Igreja de Santo António dos Olivais	40	41	2	0	0	660	---
37	Mata do Choupal	60	32	3	0	0	900	---
38	Penedo da Meditação	55	32	3	0	0	960	---
39	Restaurante na Praça	60	3	5	0	240	420	---
40	Restaurante na Baixa	60	4	5	0	240	420	---
41	Restaurante Quinta das Lágrimas	60	5	5	0	240	420	1

✓ Locais Visitáveis

Interesse Turístico

Mítico/religioso (18) +

Panorâmico (7) +

Histórico (17) +

Lazer (4) +

Cultural/arquitetónico (18) = 65

Conjuntos Tudo-ou-nada

Se visitar um local visita todos

Conjuntos MinMax

Definir número mínimo e máximo

de locais a visitar por tipo (entre 1 e 3 Igrejas; entre 0 e 1 restaurantes, ...)



Sem
Ino

✓ Geração de Soluções (circuitos)

- ✓ Considerar uma diferença acumulada de 10 pouco significativa no interesse turístico total de um circuito;
- ✓ Ver o circuito de tempo mínimo para atingir cada patamar de interesse turístico;
- ✓ Confirmar o óbvio: se quero acumular mais interesse turístico durante uma visita necessito, em princípio, de mais tempo;
- ✓ Medidas de qualidade de um circuito: afastamento à dita solução ideal (geralmente inatingível)

Circuitos	Objectivo 1		Objectivo 2		Δ Óptimo		Locais
	Minimizar Tempo Interesse > xx	Maximizar Interesse Turístico (un)	Degradação em relação ao Óptimo (%)	Minimizar Tempo Circuito (min)	Degradação em relação ao Óptimo (%)	L1	
0	40	100.0%	70.8	0.0%	100.0%	100.0%	2
50	64	95.9%	80.4	1.5%	97.4%	95.9%	2
70	83	92.6%	94.5	3.8%	96.4%	92.6%	2
90	97	90.2%	110.4	6.3%	96.5%	90.2%	2
100	103	89.2%	118.1	7.5%	96.7%	89.2%	2
110	113	87.5%	121.0	8.0%	95.5%	87.5%	2
120	120	86.3%	133.4	10.0%	96.2%	86.3%	2
130	144	82.1%	150.6	12.7%	94.8%	82.1%	2
150	163	78.9%	153.8	13.2%	92.1%	78.9%	2
170	172	77.3%	182.0	17.7%	95.0%	77.3%	3
180	185	75.1%	188.3	18.7%	93.8%	75.1%	3
190	194	73.5%	196.7	20.0%	93.6%	73.5%	3
200	209	71.0%	207.4	21.8%	92.7%	71.0%	3
210	222	68.7%	214.9	22.9%	91.7%	68.7%	3
230	231	67.2%	239.8	26.9%	94.1%	67.2%	4
240	253	63.4%	245.5	27.8%	91.2%	63.4%	4
260	268	60.8%	268.1	31.4%	92.2%	60.8%	4
270	270	60.5%	278.7	33.1%	93.6%	60.5%	4
280	280	58.8%	280.1	33.3%	92.1%	58.8%	5
290	299	55.5%	297.5	36.1%	91.6%	55.5%	5
300	301	55.2%	308.3	37.8%	93.0%	55.2%	5
310	311	53.4%	322.5	40.1%	93.5%	53.4%	5
320	321	51.7%	330.3	41.3%	93.0%	51.7%	6
330	337	49.0%	355.2	45.3%	94.3%	49.0%	6
340	347	47.3%	359.7	46.0%	93.3%	47.3%	6
350	352	46.4%	370.0	47.6%	94.0%	47.6%	7
360	365	44.2%	385.9	50.2%	94.3%	50.2%	6
370	374	42.6%	394.3	51.5%	94.1%	51.5%	7
380	381	41.4%	404.1	53.1%	94.5%	53.1%	6
390	391	39.7%	419.4	55.5%	95.2%	55.5%	7
410	412	36.1%	441.2	59.0%	95.1%	59.0%	8
430	433	32.5%	468.8	63.4%	95.9%	63.4%	8
440	441	31.1%	481.8	65.4%	96.5%	65.4%	8
450	451	29.4%	487.6	66.4%	95.8%	66.4%	8
460	460	27.8%	503.4	68.9%	96.7%	68.9%	9
470	471	25.9%	516.0	70.9%	96.8%	70.9%	8
480	480	24.4%	528.0	72.8%	97.2%	72.8%	9
490	495	21.8%	539.6	74.6%	96.5%	74.6%	9
500	502	20.6%	552.9	76.8%	97.4%	76.8%	9
510	513	18.7%	566.5	78.9%	97.7%	78.9%	9
520	522	17.2%	574.4	80.2%	97.4%	80.2%	10
530	532	15.5%	594.7	83.4%	98.9%	83.4%	9
540	540	14.1%	599.8	84.2%	98.3%	84.2%	10
550	551	12.2%	613.7	86.4%	98.6%	86.4%	9
560	560	10.7%	628.5	88.8%	99.5%	88.8%	10
570	570	8.9%	636.6	90.1%	99.0%	90.1%	11
580	581	7.0%	648.6	92.0%	99.1%	92.0%	11
590	590	5.5%	663.4	94.4%	99.9%	94.4%	11
600	601	3.6%	677.0	96.5%	100.1%	96.5%	11
610	610	2.1%	691.7	98.9%	100.9%	98.9%	11
620	622	0.0%	698.8	100.0%	100.0%	100.0%	11
Anti-ideal	40	100.0%	699	100.0%	200.0%	100.0%	--
ideal	622	0.0%	70.8	0.0%	0.0%	0.0%	--



Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Circuitos

ID Sol	31	32	
Tempo-Cand1	08h 00m - IGREJA DE S. TIAGO	08h 00m - UC- Pólo 1 - Faculdade de Letras/Bib geral	08h 00m - UNI
Tempo-Cand2	08h 34m - IGREJA DE S. BARTOLOMEU	09h 05m - SÉ NOVA	09h 06m - SÉ V
Tempo-Cand3	09h 17m - SÉ VELHA	10h 03m - GIP Jardim da Manga (Claustro da Manga)	10h 04m - IGRI
Tempo-Cand4	10h 15m - UNIVERSIDADE VELHA (Minerva)	10h 33m - IGREJA DE SANTA CRUZ	11h 04m - GIP
Tempo-Cand5	11h 50m - MUSEU NACIONAL MACHADO DE CASTELO	11h 23m - IGREJA DE S. TIAGO	12h 04m - UNI
Tempo-Cand6	12h 55m - SÉ NOVA	12h 02m - SÉ VELHA	13h 01m - COV
Tempo-Cand7	13h 52m - GIP Jardim da Manga (Claustro da Manga)	12h 56m - UC - Pólo 1 - Faculdade de Farmácia/Grilos	14h 05m - GIP
Tempo-Cand8	14h 22m - IGREJA DE SANTA CRUZ	13h 47m - UNIVERSIDADE VELHA (Minerva)	
Tempo-Cand9			
Tempo-Cand10			
Tempo-Cand11			
Tempo-Cand12			
Tempo de Volta-Cand1	15h 12m - IGREJA DE S. TIAGO	15h 21m - UC- Pólo 1 - Faculdade de Letras/Bib geral	15h 04m - UNI
Obj. 1 - Max Interesse	400	412	
Obj. 2 - Min Tempo Total	432,2	441,2	
ΔL1	96,1%	95,4%	
ΔL∞	66,6%	68,2%	
Nº Cand. Visitados	8	8	

ID Sol	44		
Tempo-Cand1	10h 35m - UNIVERSIDADE VELHA (P. Ferrea)	09h 51m - UNIVERSIDADE VELHA (Minerva)	12h 23m - SÉ NOVA
Tempo-Cand2	11h 55m - GIP Penedo da Saudade (Sala dos Cursos/Poetas)	11h 25m - UC- Pólo 1 - Faculdade de Letras/Bib geral	13h 16m - UNIVERSIDADE V
Tempo-Cand3	13h 13m - UNIVERSIDADE VELHA (Minerva)	12h 31m - SÉ NOVA	14h 52m - SÉ VELHA
Tempo-Cand4	14h 49m - SÉ VELHA	13h 28m - GIP Jardim da Manga (Claustro da Manga)	15h 58m - CONVENTO DE SA
Tempo-Cand5	15h 55m - CONVENTO DE SANTA CLARA-A-VELHA	13h 58m - IGREJA DE SANTA CRUZ	17h 12m - Convento Santa C
Tempo-Cand6	17h 08m - Convento Santa Clara-A-Nova (Rainha Santa Isabel)	14h 48m - IGREJA DE S. TIAGO	18h 30m - IGREJA DE SANTA
Tempo-Cand7	18h 25m - IGREJA DE S. TIAGO	15h 32m - CONVENTO DE SANTA CLARA-A-VELHA	19h 20m - GIP Jardim da Ma
Tempo-Cand8	19h 00m - IGREJA DE SANTA CRUZ	16h 46m - Convento Santa Clara-A-Nova (Rainha Santa Isabel)	20h 00m - UNIVERSIDADE V
Tempo-Cand9	19h 50m - GIP Jardim da Manga (Claustro da Manga)	18h 06m - SÉ VELHA	21h 19m - GIP Penedo da Sa
Tempo-Cand10		19h 00m - UC - Pólo 1 - Faculdade de Farmácia/Grilos	
Tempo-Cand11			
Tempo-Cand12			
Tempo de Volta-Cand1	20h 30m - UNIVERSIDADE VELHA (P. Ferrea)	19h 51m - UNIVERSIDADE VELHA (Minerva)	22h 37m - SÉ NOVA
Obj. 1 - Max Interesse	532	540	
Obj. 2 - Min Tempo Total	594.7	599.8	
ΔL1	100.2%	99.6%	
ΔL∞	96.5%	97.4%	
Nº Cand. Visitados	9	10	

Seminário: Inovação

32

08h 00m - UC- Pólo 1 - Faculdade de Letras/Bib geral	0
09h 05m - SÉ NOVA	0
10h 03m - GIP Jardim da Manga (Claustro da Manga)	1
10h 33m - IGREJA DE SANTA CRUZ	1
11h 23m - IGREJA DE S. TIAGO	1
12h 02m - SÉ VELHA	1
12h 56m - UC - Pólo 1 - Faculdade de Farmácia/Grilos	1
13h 47m - UNIVERSIDADE VELHA (Minerva)	1

15h 21m - UC- Pólo 1 - Faculdade de Letras/Bib geral	1
412	
441,2	
95,4%	
68,2%	
8	



Circuitos	Objectivo 1		Objectivo 2		Δ Óptimo		Locais
	Minimizar Tempo Interesse > xx	Maximizar Interesse Turístico (un)	Minimizar Tempo Circuito (min)	Degradação em relação ao Óptimo (%)	L1	L∞	
400	400	38.1%	432.2	57.5%	95.7%	57.5%	8
410	412	36.1%	441.2	59.0%	95.1%	59.0%	8
420	421	34.5%	452.5	60.8%	95.5%	60.8%	7

Local: Sala Keynes - Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra - Av. Dias da Silva, 165, Coimbra Horário: 10h00 - 16h20

Inscrições: www.rice.inov.pt ou pelo tel: (+351) 263 974 652 - Participação Gratuita



Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Programação de Eventos Culturais

- ✓ Auxiliar os gestores e programadores de eventos na obtenção e avaliação de soluções para a selecção e alinhamento diário dos espectáculos/actividades
- ✓ Construir o modelo automaticamente, partindo de uma interface matricial intuitiva (dispensando conhecimentos de programação linear)
- ✓ Resolução integrada do modelo, e apresentação de resultados, em comunicação com um servidor *web* centralizado de processos algorítmicos

✓ Objectivo

- ✓ Disponibilizar técnicas científicas especializadas e complexas a utilizadores comuns de computadores, na modelação de problemas genéricos.



Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Pressupostos do Problema – Dados de Partida

- ✓ Actividades = Concertos, Exposições, Projecções, Encenações, etc.
 - ✓ Custos de contratação, avaliação da crítica no ambito da categoria envolvente, ...
- ✓ Actividades agrupadas em Categorias = Música Rock, Cinema, Pintura, etc.
 - ✓ Para definir limites mínimos e máximos de instâncias, orçamentos específicos, expectativas do público, ...
- ✓ Categorias agrupadas em Áreas = Música, Dança, Teatro e *Media*
 - ✓ Para definir *top-stars* e evitar sobreposições diárias
- ✓ Afectação directa de Palcos a Actividades ou a Categorias
 - ✓ Para salvaguardar aspectos logísticos (adequação física, capacidade *versus* procura prevista, ...)



Seminário: Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Pressupostos do Problema – Objectivos

- ✓ 1- Custo -> Minimizar o custo total das actividades programadas.
 - ✓ Tornar o evento o mais barato possível
- ✓ 2- Oferta -> Maximizar o número de lugares disponibilizados, pesados pela importância das categorias (atribuída pelo público) e pela notoriedade das actividades no contexto da sua categoria (atribuída pela crítica).
 - ✓ Oferecer o máximo de lugares possível valorizados pela importância da actividade
- ✓ 3-Qualidade -> Maximizar a notoriedade total das actividades programadas tendo em conta a importância das categorias.
 - ✓ Oferecer as categorias mais esperadas e os artistas mais representativos
- ✓ 4-Complexidade -> Minimizar a complexidade logística das actividades programadas
 - ✓ Reduzir os riscos de algo não correr bem (atrasos de montagem, avarias, ...)
- ✓ 5-Ocupação -> Maximizar a ocupação total dos palcos
 - ✓ Ter os palcos sempre a funcionar

Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Modelo do Problema – Parâmetros e Índices

Parâmetro	Significado
N^D	Número de dias de evento; parâmetro inteiro;
N^H	Número de áreas de actividade; parâmetro inteiro;
N^C	Número de categorias de actividade; parâmetro inteiro;
N_c^A	Número de actividades da categoria c ; parâmetro inteiro;
N^S	Número de palcos disponíveis; parâmetro inteiro;
N_s^P	Número máximo de lugares (<i>Places</i>) do palco s ; parâmetro inteiro;
N_c^{mC}	Número mínimo de ocorrências da categoria c no evento; parâmetro inteiro;
N_c^{MC}	Número máximo de ocorrências da categoria c no evento; parâmetro inteiro;
$N_{a,c}^{mA}$	Número mínimo de ocorrências da actividade a da categoria c no evento (se > 1 em dias diferentes); parâmetro inteiro;
$N_{a,c}^{MBA}$	Número máximo de blocos isolados de ocorrências consecutivas da actividade a da categoria c no evento; parâmetro inteiro;
$N_{a,c}^{MA}$	Número máximo de ocorrências da actividade a da categoria c no evento (se > 1 em dias diferentes); parâmetro inteiro;
N_c^{MAC}	Número máximo de ocorrências de uma mesma actividade da categoria c no evento (se > 1 em dias diferentes); parâmetro inteiro;
C^M	Orçamento máximo reservado à programação do evento; parâmetro real;

Índice	Significado	Domínio
h	Área, <i>Area</i> .	$\{1, \dots, N^H\}$
c	Categoria, <i>Category</i> .	$\{1, \dots, N^C\}$
a	Actividade, <i>Activity</i>	$\{1, \dots, N_c^A\}$
s	Palco, <i>Stage</i> .	$\{1, \dots, N^S\}$
d	Dia, <i>Day</i> .	$\{1, \dots, N^D\}$

Parâmetro	Significado
$C_{a,c}^A$	Custo da actividade a da categoria c ; parâmetro real;
C_c^{MC}	Custo máximo da categoria c no orçamento efectivo do evento; parâmetro real;
W_c^C	Importância ponderada (<i>Weight</i>) da categoria c dada pelo público (%); parâmetro real;
$W_{a,c}^A$	Importância atribuída pela critica da especialidade à actividade a no contexto da categoria c (%); parâmetro real;
$W_{a,c}^{LA}$	Complexidade logística da actividade a da categoria c (%); parâmetro real;
$D_{a,c}^A$	Duração, em horas, da actividade a da categoria c , incluindo fracção da montagem e desmontagem que tem de ocorrer com os palcos “livres”; parâmetro real;
$S_{a,c}^{FA}$	Código do palco atribuído, à partida, à actividade a da categoria c (0 se não atribuído); parâmetro inteiro;
$D_{s,d}^S$	Duração em horas, do período de disponibilidade do palco s no dia d ; parâmetro real;
$A_{s,c}^S$	Disponibilidade (<i>Availability</i>) do palco s para actividades da categoria c ; parâmetro binário;
H_c^C	Código da área atribuída à categoria c ; parâmetro inteiro;
$H_{a,c}^{St}$	Actividade a da categoria c é “estrela” na área associada; parâmetro binário;

Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Modelo do Problema – Variáveis

Variável	Significado	Tipo	Número
$x_{a,c,s,d}$	1 se a actividade a da categoria c é inserida na programação no palco s no dia d .	binária	$N^S N^D \sum_{c=1}^{N^A} N_c^A$ (3500 variáveis)
$z_{a,c,d}$	1 se a actividade a da categoria c é inserida na programação do dia d .	binária	$N^D \sum_{c=1}^{N^A} N_c^A$ (500 variáveis)
$y_{a,c,d}$	1 se a actividade a da categoria c é inserida na programação do dia d mas não na do dia anterior.	binária	$N^D \sum_{c=1}^{N^A} N_c^A$ (500 variáveis)

Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Modelo do Problema – Objectivos

✓ 1- Custo

$$\text{Min} \sum_{d=1}^{N^D} \sum_{s=1}^{N^S} \sum_{c=1}^{N^C} \sum_{a=1}^{N_c^A} C_{a,c}^A x_{a,c,s,d}$$

✓ 2- Oferta

$$\text{Max} \sum_{d=1}^{N^D} \sum_{s=1}^{N^S} \sum_{c=1}^{N^C} \sum_{a=1}^{N_c^A} \frac{W_c^C}{100} \frac{W_{a,c}^A}{100} N_s^P x_{a,c,s,d}$$

✓ 3-Qualidade

$$\text{Max} \sum_{d=1}^{N^D} \sum_{s=1}^{N^S} \sum_{c=1}^{N^C} \sum_{a=1}^{N_c^A} \frac{W_c^C}{100} \frac{W_{a,c}^A}{100} x_{a,c,s,d}$$

✓ 4-Complexidade

$$\text{Min} \sum_{d=1}^{N^D} \sum_{s=1}^{N^S} \sum_{c=1}^{N^C} \sum_{a=1}^{N_c^A} W_{a,c}^{LA} x_{a,c,s,d}$$

✓ 5-Ocupação

$$\text{Max} \sum_{d=1}^{N^D} \sum_{s=1}^{N^S} \sum_{c=1}^{N^C} \sum_{a=1}^{N_c^A} D_{a,c}^A x_{a,c,s,d}$$



Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

✓ Modelo do Problema – Restrições (1)

30 de MAIO de 2012

$$\sum_{s=1}^{N^S} x_{a,c,s,d} = z_{a,c,d} \quad d=1, \dots, N^D, \quad c=1, \dots, N^C, \quad a=1, \dots, N^A$$

$$z_{a,c,d} \leq 1, \quad d=1, \dots, N^D, \quad c=1, \dots, N^C, \quad a=1, \dots, N^A$$

Cada actividade aparece, no máximo uma vez, na programação total de um dia de evento.

$$\sum_{d=1}^{N^D} \sum_{s=1}^{N^S} x_{a,c,s,d} \leq N_c^{MAC}, \quad c=1, \dots, N^C, \quad a=1, \dots, N^A$$

Em cada categoria, a mesma actividade aparece, no máximo, num número pré-determinado de dias na programação total do evento.

$$y_{a,c,s,1} = z_{a,c,1}, \quad c=1, \dots, N^C, \quad a=1, \dots, N^A$$

$$y_{a,c,s,d} \geq z_{a,c,d} - z_{a,c,d-1}, \quad d=2, \dots, N^D, \quad c=1, \dots, N^C, \quad a=1, \dots, N^A$$

$$y_{a,c,d} \leq 1, \quad d=1, \dots, N^D, \quad c=1, \dots, N^C, \quad a=1, \dots, N^A$$

$$\sum_{d=1}^{N^D} y_{a,c,d} \leq N_{a,c}^{MBA}, \quad c=1, \dots, N^C, \quad a=1, \dots, N^A$$

Cada actividade aparece, no máximo, num número pré-determinado de blocos não consecutivos.

$$S_{a,c}^{FA} > 0 \Rightarrow \begin{cases} x_{a,c,s,d} \leq 1, & d=1, \dots, N^D, \quad s = S_{a,c}^{FA}, \quad c=1, \dots, N^C, \quad a=1, \dots, N^A \\ x_{a,c,s,d} \leq 0, & d=1, \dots, N^D, \quad s \neq S_{a,c}^{FA}, \quad c=1, \dots, N^C, \quad a=1, \dots, N^A \end{cases}$$

$$S_{a,c}^{FA} = 0 \Rightarrow x_{a,c,s,d} \leq A_{c,s}^S, \quad d=1, \dots, N^D, \quad s=1, \dots, N^S, \quad c=1, \dots, N^C, \quad a=1, \dots, N^A$$

Cada actividade só pode ser agendada num palco pré-determinado ou então num palco adequado à respectiva categoria.

$$\sum_{d=1}^{N^D} \sum_{s=1}^{N^S} x_{a,c,s,d} \geq N_{a,c}^{mA}, \quad c=1, \dots, N^C, \quad a=1, \dots, N^A$$

Cada actividade aparece, no mínimo, num número pré-determinado de dias na programação total do evento.

$$\sum_{d=1}^{N^D} \sum_{s=1}^{N^S} x_{a,c,s,d} \leq N_{a,c}^{MA}, \quad c=1, \dots, N^C, \quad a=1, \dots, N^A$$

Cada actividade aparece, no máximo, num número predeterminado de dias na programação total do evento.

Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Modelo do Problema – Restrições (2)

$$\sum_{c=1}^{N^C} \sum_{a=1}^{N^A} D_{a,c}^A x_{a,c,s,d} \leq D_{s,d}^S, \quad d=1, \dots, N^D, \quad s=1, \dots, N^S$$

A disponibilidade horária dos palcos em cada dia não pode ser ultrapassada.

$$\sum_{d=1}^{N^D} \sum_{s=1}^{N^S} \sum_{a=1}^{N^A} x_{a,c,s,d} \geq N_c^{mC}, \quad c=1, \dots, N^C$$

Cada categoria tem que apresentar um número mínimo de actividades programadas.

$$\sum_{d=1}^{N^D} \sum_{s=1}^{N^S} \sum_{a=1}^{N^A} C_{a,c}^A x_{a,c,s,d} \leq C_c^{MC}, \quad c=1, \dots, N^C$$

O orçamento de cada categoria não pode ser ultrapassado.

$$\sum_{d=1}^{N^D} \sum_{s=1}^{N^S} \sum_{a=1}^{N^A} x_{a,c,s,d} \leq N_c^{MC}, \quad c=1, \dots, N^C$$

Cada categoria não pode ultrapassar um número máximo de actividades programadas.

$$\sum_{d=1}^{N^D} \sum_{s=1}^{N^S} \sum_{c=1}^{N^C} \sum_{a=1}^{N^A} C_{a,c}^A x_{a,c,s,d} \leq C^M$$

O orçamento total não pode ser ultrapassado.

$$\sum_{s=1}^{N^S} \sum_{c: H_c^C=h} \sum_{a=1}^{N^A} H_{a,c}^{St} x_{a,c,s,d} \leq 1, \quad h=1, \dots, N^H, \quad d=1, \dots, N^D$$

Em cada área de actividade não pode ser agendada mais do que uma actividade “estrela” por dia.



Seminário: Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Dados do Problema

Número de Dias (ND)	Número de Áreas (NH)	Número de Categorias (NC)	Número de Actividades (NA)	Número de Palcos (NS)	Orçamento Máximo (CM) (Euros)
5	4	35	100	6	350 000

Código	Número Máximo de Lugares (NP)	Designação
1	800	Auditório do TAGV
2	400	Teatro Cerca de S. Bernardo
3	150	Centro de Artes Visuais
4	200	Casa das Caldeiras
5	350	Chapitô - Jardim da Sereia
6	4000	Alameda do Jardim da Sereia



Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

✓ Modelo Linear Interno – Extracto (400 mil caracteres a resolver pelo Solver)

30 de MAIO de 2012

```
v_z_2_34_1 v_z_2_34_2 v_z_2_34_3 v_z_2_34_4 v_z_2_34_5 < 0
v_z_1_35_1 v_z_1_35_2 v_z_1_35_3 v_z_1_35_4 v_z_1_35_5 < 1
v_z_2_35_1 v_z_2_35_2 v_z_2_35_3 v_z_2_35_4 v_z_2_35_5 < 1
v_z_2_1_1 v_z_2_1_2 v_z_2_1_3 v_z_2_1_4 v_z_2_1_5 > 1
v_z_5_1_1 v_z_5_1_2 v_z_5_1_3 v_z_5_1_4 v_z_5_1_5 > 1
v_z_2_8_1 v_z_2_8_2 v_z_2_8_3 v_z_2_8_4 v_z_2_8_5 > 1
v_z_2_16_1 v_z_2_16_2 v_z_2_16_3 v_z_2_16_4 v_z_2_16_5 > 1
v_z_1_21_1 v_z_1_21_2 v_z_1_21_3 v_z_1_21_4 v_z_1_21_5 > 1
v_z_3_21_1 v_z_3_21_2 v_z_3_21_3 v_z_3_21_4 v_z_3_21_5 > 1
v_z_3_32_1 v_z_3_32_2 v_z_3_32_3 v_z_3_32_4 v_z_3_32_5 > 1
v_z_1_34_1 v_z_1_34_2 v_z_1_34_3 v_z_1_34_4 v_z_1_34_5 > 1
50000 v_z_1_1_1 50000 v_z_1_1_2 50000 v_z_1_1_3 50000 v_z_1_1_4 50000 v_z_1_1_5 25000 v_z_2_1_1 25000 v_z_2_1_2 25000 v_z_2_1_3 25000 v_z_2_1_4 25000 v_z_2_1_5 20000 v_z_3_1_1
20000 v_z_3_1_2 20000 v_z_3_1_3 20000 v_z_3_1_4 20000 v_z_3_1_5 65000 v_z_4_1_1 65000 v_z_4_1_2 65000 v_z_4_1_3 65000 v_z_4_1_4 65000 v_z_4_1_5 3000 v_z_5_1_1 3000 v_z_5_1_2 3000
v_z_5_1_3 3000 v_z_5_1_4 3000 v_z_5_1_5 < 100000
26000 v_z_1_2_1 26000 v_z_1_2_2 26000 v_z_1_2_3 26000 v_z_1_2_4 26000 v_z_1_2_5 15000 v_z_2_2_1 15000 v_z_2_2_2 15000 v_z_2_2_3 15000 v_z_2_2_4 15000 v_z_2_2_5 < 30000
7500 v_z_1_3_1 7500 v_z_1_3_2 7500 v_z_1_3_3 7500 v_z_1_3_4 7500 v_z_1_3_5 10000 v_z_2_3_1 10000 v_z_2_3_2 10000 v_z_2_3_3 10000 v_z_2_3_4 10000 v_z_2_3_5 5000 v_z_3_3_1 5000
v_z_3_3_2 5000 v_z_3_3_3 5000 v_z_3_3_4 5000 v_z_3_3_5 < 20000
6000 v_z_1_4_1 6000 v_z_1_4_2 6000 v_z_1_4_3 6000 v_z_1_4_4 6000 v_z_1_4_5 12500 v_z_2_4_1 12500 v_z_2_4_2 12500 v_z_2_4_3 12500 v_z_2_4_4 12500 v_z_2_4_5 16000 v_z_3_4_1 16000
v_z_3_4_2 16000 v_z_3_4_3 16000 v_z_3_4_4 16000 v_z_3_4_5 < 20000
12600 v_z_1_5_1 12600 v_z_1_5_2 12600 v_z_1_5_3 12600 v_z_1_5_4 12600 v_z_1_5_5 17500 v_z_2_5_1 17500 v_z_2_5_2 17500 v_z_2_5_3 17500 v_z_2_5_4 17500 v_z_2_5_5 < 20000
5100 v_z_1_6_1 5100 v_z_1_6_2 5100 v_z_1_6_3 5100 v_z_1_6_4 5100 v_z_1_6_5 6500 v_z_2_6_1 6500 v_z_2_6_2 6500 v_z_2_6_3 6500 v_z_2_6_4 6500 v_z_2_6_5 < 15000
17700 v_z_1_7_1 17700 v_z_1_7_2 17700 v_z_1_7_3 17700 v_z_1_7_4 17700 v_z_1_7_5 8100 v_z_2_7_1 8100 v_z_2_7_2 8100 v_z_2_7_3 8100 v_z_2_7_4 8100 v_z_2_7_5 6550 v_z_3_7_1 6550
v_z_3_7_2 6550 v_z_3_7_3 6550 v_z_3_7_4 6550 v_z_3_7_5 < 30000
12700 v_z_1_8_1 12700 v_z_1_8_2 12700 v_z_1_8_3 12700 v_z_1_8_4 12700 v_z_1_8_5 9000 v_z_2_8_1 9000 v_z_2_8_2 9000 v_z_2_8_3 9000 v_z_2_8_4 9000 v_z_2_8_5 6600 v_z_3_8_1 6600
v_z_3_8_2 6600 v_z_3_8_3 6600 v_z_3_8_4 6600 v_z_3_8_5 11000 v_z_4_8_1 11000 v_z_4_8_2 11000 v_z_4_8_3 11000 v_z_4_8_4 11000 v_z_4_8_5 < 20000
14000 v_z_1_9_1 14000 v_z_1_9_2 14000 v_z_1_9_3 14000 v_z_1_9_4 14000 v_z_1_9_5 12000 v_z_2_9_1 12000 v_z_2_9_2 12000 v_z_2_9_3 12000 v_z_2_9_4 12000 v_z_2_9_5 17900 v_z_3_9_1
17900 v_z_3_9_2 17900 v_z_3_9_3 17900 v_z_3_9_4 17900 v_z_3_9_5 22000 v_z_4_9_1 22000 v_z_4_9_2 22000 v_z_4_9_3 22000 v_z_4_9_4 22000 v_z_4_9_5 < 28000
7600 v_z_1_10_1 7600 v_z_1_10_2 7600 v_z_1_10_3 7600 v_z_1_10_4 7600 v_z_1_10_5 6150 v_z_2_10_1 6150 v_z_2_10_2 6150 v_z_2_10_3 6150 v_z_2_10_4 6150 v_z_2_10_5 < 10000
8500 v_z_1_11_1 8500 v_z_1_11_2 8500 v_z_1_11_3 8500 v_z_1_11_4 8500 v_z_1_11_5 10500 v_z_2_11_1 10500 v_z_2_11_2 10500 v_z_2_11_3 10500 v_z_2_11_4 10500 v_z_2_11_5 < 15000
6200 v_z_1_12_1 6200 v_z_1_12_2 6200 v_z_1_12_3 6200 v_z_1_12_4 6200 v_z_1_12_5 7650 v_z_2_12_1 7650 v_z_2_12_2 7650 v_z_2_12_3 7650 v_z_2_12_4 7650 v_z_2_12_5 9500 v_z_3_12_1
9500 v_z_3_12_2 9500 v_z_3_12_3 9500 v_z_3_12_4 9500 v_z_3_12_5 8200 v_z_4_12_1 8200 v_z_4_12_2 8200 v_z_4_12_3 8200 v_z_4_12_4 8200 v_z_4_12_5 < 20000
7700 v_z_1_13_1 7700 v_z_1_13_2 7700 v_z_1_13_3 7700 v_z_1_13_4 7700 v_z_1_13_5 6650 v_z_2_13_1 6650 v_z_2_13_2 6650 v_z_2_13_3 6650 v_z_2_13_4 6650 v_z_2_13_5 < 15000
18000 v_z_1_14_1 18000 v_z_1_14_2 18000 v_z_1_14_3 18000 v_z_1_14_4 18000 v_z_1_14_5 22500 v_z_2_14_1 22500 v_z_2_14_2 22500 v_z_2_14_3 22500 v_z_2_14_4 22500 v_z_2_14_5 19000
v_z_3_14_1 19000 v_z_3_14_2 19000 v_z_3_14_3 19000 v_z_3_14_4 19000 v_z_3_14_5 < 20000
4000 v_z_1_15_1 4000 v_z_1_15_2 4000 v_z_1_15_3 4000 v_z_1_15_4 4000 v_z_1_15_5 3500 v_z_2_15_1 3500 v_z_2_15_2 3500 v_z_2_15_3 3500 v_z_2_15_4 3500 v_z_2_15_5 3100 v_z_3_15_1
3100 v_z_3_15_2 3100 v_z_3_15_3 3100 v_z_3_15_4 3100 v_z_3_15_5 < 8000
10300 v_z_1_16_1 10300 v_z_1_16_2 10300 v_z_1_16_3 10300 v_z_1_16_4 10300 v_z_1_16_5 8600 v_z_2_16_1 8600 v_z_2_16_2 8600 v_z_2_16_3 8600 v_z_2_16_4 8600 v_z_2_16_5 < 10000
2500 v_z_1_17_1 2500 v_z_1_17_2 2500 v_z_1_17_3 2500 v_z_1_17_4 2500 v_z_1_17_5 6300 v_z_2_17_1 6300 v_z_2_17_2 6300 v_z_2_17_3 6300 v_z_2_17_4 6300 v_z_2_17_5 5500 v_z_3_17_1
5500 v_z_3_17_2 5500 v_z_3_17_3 5500 v_z_3_17_4 5500 v_z_3_17_5 < 10000
7750 v_z_1_18_1 7750 v_z_1_18_2 7750 v_z_1_18_3 7750 v_z_1_18_4 7750 v_z_1_18_5 8300 v_z_2_18_1 8300 v_z_2_18_2 8300 v_z_2_18_3 8300 v_z_2_18_4 8300 v_z_2_18_5 18300 v_z_3_18_1
18300 v_z_3_18_2 18300 v_z_3_18_3 18300 v_z_3_18_4 18300 v_z_3_18_5 6400 v_z_4_18_1 6400 v_z_4_18_2 6400 v_z_4_18_3 6400 v_z_4_18_4 6400 v_z_4_18_5 < 22000
8700 v_z_1_19_1 8700 v_z_1_19_2 8700 v_z_1_19_3 8700 v_z_1_19_4 8700 v_z_1_19_5 12800 v_z_2_19_1 12800 v_z_2_19_2 12800 v_z_2_19_3 12800 v_z_2_19_4 12800 v_z_2_19_5 7000
v_z_3_19_1 7000 v_z_3_19_2 7000 v_z_3_19_3 7000 v_z_3_19_4 7000 v_z_3_19_5 6700 v_z_4_19_1 6700 v_z_4_19_2 6700 v_z_4_19_3 6700 v_z_4_19_4 6700 v_z_4_19_5 < 20000
12300 v_z_1_20_1 12300 v_z_1_20_2 12300 v_z_1_20_3 12300 v_z_1_20_4 12300 v_z_1_20_5 30000 v_z_2_20_1 30000 v_z_2_20_2 30000 v_z_2_20_3 30000 v_z_2_20_4 30000 v_z_2_20_5 21000
v_z_3_20_1 21000 v_z_3_20_2 21000 v_z_3_20_3 21000 v_z_3_20_4 21000 v_z_3_20_5 < 45000
5900 v_z_1_21_1 5900 v_z_1_21_2 5900 v_z_1_21_3 5900 v_z_1_21_4 5900 v_z_1_21_5 4500 v_z_2_21_1 4500 v_z_2_21_2 4500 v_z_2_21_3 4500 v_z_2_21_4 4500 v_z_2_21_5 5550 v_z_3_21_1
5550 v_z_3_21_2 5550 v_z_3_21_3 5550 v_z_3_21_4 5550 v_z_3_21_5 < 12000
18600 v_z_1_22_1 18600 v_z_1_22_2 18600 v_z_1_22_3 18600 v_z_1_22_4 18600 v_z_1_22_5 23500 v_z_2_22_1 23500 v_z_2_22_2 23500 v_z_2_22_3 23500 v_z_2_22_4 23500 v_z_2_22_5 27000
v_z_3_22_1 27000 v_z_3_22_2 27000 v_z_3_22_3 27000 v_z_3_22_4 27000 v_z_3_22_5 < 45000
7800 v_z_1_23_1 7800 v_z_1_23_2 7800 v_z_1_23_3 7800 v_z_1_23_4 7800 v_z_1_23_5 8800 v_z_2_23_1 8800 v_z_2_23_2 8800 v_z_2_23_3 8800 v_z_2_23_4 8800 v_z_2_23_5 < 10000
4200 v_z_1_24_1 4200 v_z_1_24_2 4200 v_z_1_24_3 4200 v_z_1_24_4 4200 v_z_1_24_5 5600 v_z_2_24_1 5600 v_z_2_24_2 5600 v_z_2_24_3 5600 v_z_2_24_4 5600 v_z_2_24_5 < 10000
```



Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

- ✓ Interface Amigável para gerir problemas de optimização multiobjectivo genéricos
 - ✓ Baseado no Modelo Relacional de Representação de Informação
 - ✓ Definição intuitiva:
 - ✓ dos diferentes tipos de dados dos problemas, em estruturas matriciais;
 - ✓ dos conjuntos de restrições;
 - ✓ dos objectivos a optimizar;
 - ✓ Dispensa conhecimentos sobre modelos matemáticos;
 - ✓ Automatiza, de forma transparente:
 - ✓ a gestão de milhares de variáveis e coeficientes;
 - ✓ a geração de ficheiros txt com milhares ou milhões de caracteres;
 - ✓ a comunicação bidirecional com os *solvers* dos modelos;
 - ✓ a interpretação dos resultados e comunicação adequada com os utilizadores.



Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Interface

✓ Categorias de Actividade

Categorias		Attribute Type	Identification	Identification	Classificati	Classification	Classification	Connection
Categorias de Actividade		Attribute Spec	System	User	Quantity	Activation Benefit	Quantity	To One Element
Matrix Category		Link Spec				Exibições. Considerar		Áreas
Categoria		Attribute	Código	Nome	Número de Actividade:	Importância dada pelo Público (%)	Orçamento Máximo (€)	Área de Actividade
Element Type	Order	Attribute Name	Cod	Nome	NA	WC	CMC	Ar
		Active	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Real	1	✓	1	Música Pop/Rock	5	87	100,000.00 €	1
Real	2	✓	2	Música Folk	2	53	30,000.00 €	1
Real	3	✓	3	World Music	3	66	20,000.00 €	1
Real	4	✓	4	Música Jazz	3	71	20,000.00 €	1
Real	5	✓	5	Hip-Hop	2	67	20,000.00 €	1
Real	30	✓	30	Venda de produtos	2	64	10,000.00 €	1
Real	31	✓	31	Artesanato Urbano	4	76	16,000.00 €	4
Real	32	✓	32	Tatuagem	3	44	15,000.00 €	4
Real	33	✓	33	DJ / VJ	3	65	10,000.00 €	4
Real	34	✓	34	Escrita Criativa	2	59	8,000.00 €	4
Real	35	✓	35	Video-Art	2	48	8,000.00 €	4
Parameter Type	Parameter Spec	Mat Param Data						
Att Weight	Relative					20%		



Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Interface

✓ Actividades

Actividades Actividades a Contratar		Attribute Type	Identification	Identification	Identification	Classification	Classification	Classification	Connection	Classification
Matrix Category Actividade		Attribute Spec	System	System	User	Activation Cost	Activation Benefi	Quantity	To One Element	Quantity
		Link Spec	Categorias			Exibições. Considerar	Exibições. Considerar		Palcos	Áreas
		Attribute	Categoria	Código	Nome	Custo de Contratação (€)	Importância dada pela Crítica no contexto da Categoria (%)	Número Máximo de Exibições	Palco Fixo	Estrela de Topo na Área
		Attribute Name	Cat	Act	Nome	CA	WA	NMA	Stag	St
Element Type	Order	Active	√	√	√	√	√	√	√	√
Real	1	√	1	1	Radiohead	50,000.00 €	70	1	1	1
Real	2	√	1	2	Tori Amos	25,000.00 €	60	1	6	0
Real	3	√	1	3	Clã	20,000.00 €	80	1	0	0
Real	4	√	1	4	Dave Matthew's Band	65,000.00 €	85	1	1	1
Real	5	√	1	5	The Legendary Tiger Man	3,000.00 €	60	1	2	0
Real	6	√	2	1	Air	26,000.00 €	60	1	0	0
Real	7	√	2	2	Fila Brazillia	15,000.00 €	55	1	0	0
Real	8	√	3	1	Nitin Sawhney	7,500.00 €	45	1	0	0
Real	9	√	3	2	Gypsophilia	10,000.00 €	40	2	0	0
Real	10	√	3	3	Haifa Wehbe	5,000.00 €	40	2	0	0
Real	11	√	4	1	Quarteto Carlos Bica	6,000.00 €	50	2	0	0
Real	12	√	4	2	John Zorn	12,500.00 €	60	1	0	0
Real	13	√	4	3	Count Basie Orchestra	16,000.00 €	80	2	1	1
Real	14	√	5	1	Buraka Som Sistema	12,600.00 €	85	1	0	0
Real	15	√	5	2	DMC	17,500.00 €	55	1	0	0
Real	89	√	31	3	Fostoria Glass	6,800.00 €	45	4	0	0
Real	90	√	31	4	Gel Candlemaking	4,650.00 €	75	4	0	0
Real	91	√	32	1	International London Tattoo	7,200.00 €	85	4	0	0
Real	92	√	32	2	Tattoo the Earth Tour	7,850.00 €	80	4	0	0
Real	93	√	32	3	Bad Bones Tattoo	5,800.00 €	75	4	4	0
Real	94	√	33	1	Humanbeatbox	4,800.00 €	80	1	0	0
Real	95	√	33	2	ScratchForums	5,350.00 €	60	1	0	0
Real	96	√	33	3	VJ Masterclass	4,300.00 €	55	1	0	0
Real	97	√	34	1	Produções Fictícias	6,900.00 €	85	1	4	0
Real	98	√	34	2	Suite 101: Freelance Writing	7,900.00 €	70	1	0	0
Real	99	√	35	1	Guggenheim SoHo: Mediascape	7,400.00 €	80	1	0	0
Real	100	√	35	2	NOWEB Empire	6,450.00 €	55	1	0	0
Parameter Type	Parameter Spec	Mat Param Data				30%	25%			



Seminário:

Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

✓ Interface

✓ Exibições

Exibições		Attribute Type	Connection	Conection	Conection	Conector	Classification	Planning
Actividades a Agendar		Attribute Spec	To One Element	To One Element	To One Element	To One Element	Activation Cost	Activation
Matrix Sparse Connection		Link Spec	Actividade	Actividade	Palcos	Dias	Considerar	
Categoria, Actividade, Palco, Dia		Attribute	Categoria	Actividade	Palco	Dia	Custo da Actividade	Agendar
Attribute Name		Cat	Act	Stag	Day	CA	Considerar	
Element Type	Order	Active	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Real	1	✓	1	1	1	1	50,000.00 €	?
Real	2	✓	1	1	2	1	50,000.00 €	?
Real	3	✓	1	1	1	2	50,000.00 €	?
Real	4	✓	1	1	2	2	50,000.00 €	?
Real	5	✓	1	2	1	1	25,000.00 €	?
Real	6	✓	1	2	2	1	25,000.00 €	?
Real	7	✓	1	2	3	1	25,000.00 €	?
Real	8	✓	1	2	1	2	25,000.00 €	?
Real	9	✓	1	2	2	2	20,000.00 €	?
Real	3492	✓	34	2	4	5	7,900.00 €	?
Real	3493	✓	34	2	4	5	7,900.00 €	?
Real	3494	✓	34	2	5	5	7,900.00 €	?
Real	3495	✓	34	2	6	5	7,900.00 €	?
Real	3496	✓	34	2	6	5	7,900.00 €	?
Real	3497	✓	35	1	6	4	7,400.00 €	?
Real	3498	✓	35	1	7	4	7,400.00 €	?
Real	3499	✓	35	2	6	5	6,450.00 €	?
Real	3500	✓	35	2	7	5	6,450.00 €	?
Parameter Type	Parameter Spec	Mat Param Data						
Att Cut	Min Count							Cat.NmC
Att Cut	Max Count							Cat.NMC
Att Cut	Max Sum Prod						Cat.CMC	
Att Cut	Max Sum Prod						350,000.00 €	



Seminário: Inovação e tecnologia para o turismo

30 de MAIO de 2012

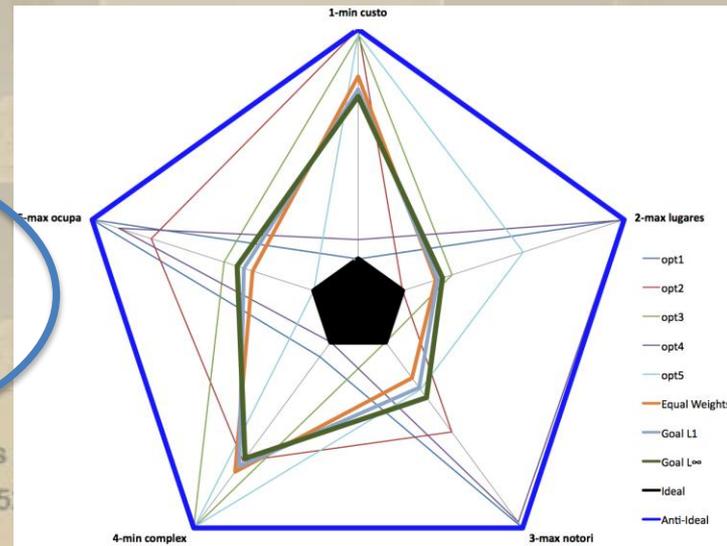
✓ Interface

✓ Resultados

PayOff	min custo (€)	max lugares (un)	max notori (%)	min complex (%)	max ocupa (H)	ΔL1	ΔL2	ΔL∞
opt1	236 750	10 164	12.9	16.1	180.7	123.4%	70.6%	50.6%
opt2	349 550	20 589	16.0	20.0	209.5	119.2%	63.9%	47.6%
opt3	346 000	18 257	18.8	22.5	245.1	117.5%	67.1%	46.1%
opt4	246 250	10 237	13.1	15.5	193.6	118.0%	67.6%	50.3%
opt5	347 150	14 910	17.3	22.4	288.8	126.8%	70.6%	46.6%
Equal Weights	326 350	19 031	17.7	20.4	259.0	93.2%	51.1%	37.8%
Goal L1	320 050	18 932	17.4	20.2	254.7	92.8%	49.0%	35.2%
Goal L∞	316 550	18 708	17.1	19.9	251.4	93.3%	47.6%	33.7%

✓ Universo horário =
6 (palcos) x 13.5 (h/dia – 10.30h-24h) x 5 (dias)
= 405 horas

Equivale a 19 espectáculos de importância máx. (100%)
ou 38 de 50%



Bienal | Coimbra | Biennial

Artes e Criatividade / Creativity and Arts



1 – 5 Agosto [2012] August 1 – 5
Coimbra > Portugal

1 Qua | Wed

Auditório | TAGV | Auditorium ■

Pauliteiros de Miranda
Amazing Bavarian Stompers
Imagination Theater
Guggenheim SoHo: Mediascape

Teatro | Cerca S. Bernardo | Theater ■

The Legendary Tiger Man
BES Photo

Centro de Artes Visuais | Visual Arts Center ■

Mostra Miguelanxo Prado
Best of Calvin & Hobbes

Chapiteau | Jardim da Sereia | Circus Tent ■

Bach Collegium
Bubbles the Clown

Alameda | Jardim da Sereia | Boulevard ■

Angelcynn

2 Qui | Thu

Auditório | TAGV | Auditorium ■

Companhia Paulo Ribeiro
Escola da Noite
Imagination Theater

Teatro | Cerca S. Bernardo | Theater ■

Big Apple Knitters Guild

Casa das | Caldeiras | House ■

Bad Bones Tattoo
Produções Fictícias

Chapiteau | Jardim da Sereia | Circus Tent ■

Blinkenlights
Oculart

Alameda | Jardim da Sereia | Boulevard ■

Tori Amos
Clã

3 Sex | Fri

Auditório | TAGV | Auditorium ■

Cirque de Flamb
CircularFusion

Teatro | Cerca S. Bernardo | Theater ■

Getty Museum Collection
Humanbeatbox

Chapiteau | Jardim da Sereia | Circus Tent ■

DNXR [do not x-ray]

Alameda | Jardim da Sereia | Boulevard ■

HoloForum

4 Sáb | Sat

Auditório | TAGV | Auditorium ■

Quarteto Carlos Bica
Amsterdam Marionette Theatre
Seleção Fantásporto

Teatro | Cerca S. Bernardo | Theater ■

Kirov Ballet

Casa das | Caldeiras | House ■

Big Apple Knitters Guild

Alameda | Jardim da Sereia | Boulevard ■

Buraka Som Sistema

5 Dom | Sun

Auditório | TAGV | Auditorium ■

Pandilha Chapitô
Bob Shimer

Teatro | Cerca S. Bernardo | Theater ■

Piercing U
Naked Cowboy

Casa das | Caldeiras | House ■

Big Apple Knitters Guild

Chapiteau | Jardim da Sereia | Circus Tent ■

Video Publicitário - Made in PT

Alameda | Jardim da Sereia | Boulevard ■

Nitin Sawhney
Haifa Wehbe

✓ **Cartaz do Evento**
(solução Goal L^∞)