



SPOLM 2007

ISSN 2175-6295

Rio de Janeiro- Brasil, 08 e 09 novembro de 2007.

PROPOSTA DE MODELO DE EQUAÇÕES SIMULTÂNEAS PARA APURAR CAUSAS DE SUSPENSÕES CIRÚRGICAS EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO – HUCFF/ UFRJ

NILSON TREVISAN TORRES

CASNAV - UFRJ / COPPE / Programa de Engenharia de Produção

nilson_trevisan@yahoo.com.br

ÉRITO MARQUES DE SOUZA FILHO

UFRJ / COPPE / Programa de Engenharia de Produção

eritomarques@yahoo.com.br

MARCOS PEREIRA ESTELLITA LINS

UFRJ / COPPE / Programa de Engenharia de Produção

estellita@pep.ufrj.br

ANGELA CRISTINA MOREIRA DA SILVA

UFRJ / HUCFF / Serviço de Saúde Coletiva

angela@pep.ufrj.br

MARIA STELLA DE CASTRO LOBO

UFRJ / HUCFF / Serviço de Saúde Coletiva

clobo@hucff.ufrj.br

ROBERTO FISZMAN

UFRJ / HUCFF / Serviço de Saúde Coletiva

fizzman@hucff.ufrj.br

Resumo

O presente estudo tem como objetivo apresentar um Modelo de Equações Simultâneas para apurar as causas de suspensões de cirurgias por especialidade no período de janeiro de 2005 a agosto de 2006. As informações foram obtidas a partir das Planilhas de Despesas com os Pacientes na Sala de Operação e outros controles mensais existentes no centro cirúrgico do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF/UFRJ). Até agosto de 2006, os controles contabilizavam os totais de suspensões por especialidade cirúrgica e o total de causas de suspensões, sendo que a proporção de causas específicas por especialidade cirúrgica era desconhecida. O Modelo foi rodado no software CPLEX v. 5.0, disponível na COPPE/UFRJ. Apesar de relevante, seus resultados mostraram algumas inconsistências, possivelmente devido à falta de restrições complementares.

Palavras-Chaves: Modelo de Equações Simultâneas; Centro Cirúrgico Hospitalar; causas de suspensões cirúrgicas; especialidades cirúrgicas.

Abstract

The present study has as objective to introduce a Simultaneous Equations Model to find the causes of surgeries suspensions according to each surgical specialty. The database was obtained from Expenses Controls from the Operation Room and other monthly controls existing in the surgical center of Teaching Hospital Clementino Fraga Filho (HUCFF) and considered the period between January 2005 until August 2006, Until August month 2006, the existing controls counted the total number of suspensions, discriminated by causes, and the total of suspensions observed in each surgical specialty, the proportion of causes for each surgical specialty being unknown. The Model was runned through the software CPLEX V. 5.0, available in COPPE/UFRJ. Although relevant, their results were considered inconsistent, possibly due to the lack of complementary restrictions.

Keywords: Simultaneous Equations Model; hospital surgical center; causes of suspensions; surgical specialties.

1. PROPÓSITO

No decorrer da pesquisa de Dissertação de Mestrado de TORRES (2007), verificou-se a necessidade de se obter as causas das suspensões das cirurgias, discriminadas por especialidade, durante o período compreendido entre janeiro de 2005 até agosto de 2006. A solução encontrada foi baseada na utilização do modelo econométrico intitulado: “Equações Simultâneas”, para os *inputs* agregados de Ordem Estrutural, Material, Problemas com o Paciente e Recursos Humanos, de acordo com as classificações das causas de suspensões ocorridas no centro cirúrgico. Este modelo trata de sistemas equações que agregam variáveis dependentes (ou exógenas) em igualdade com variáveis independentes que, em seu conjunto, são interdependentes, uma vez que determinam o equilíbrio total do sistema em análise (GREENE, 2005). A concepção do modelo foi fundamentada na teoria econométrica e a sua solução foi realizada com o uso da Programação Linear, através do Método da Minimização da Soma do Módulo dos Resíduos.

No período considerado, janeiro de 2005 até agosto de 2006, foram observados 14.889 cirurgias programadas, 10.855 cirurgias efetivas e ainda 1.342 cirurgias de emergência, o qual não é contabilizado em conjunto com o número de cirurgias efetivas; no mesmo período verificou-se o total de 4.034 suspensões de cirurgias, alvo deste trabalho.

TORRES (2007) realizou seu trabalho com o foco na otimização do centro cirúrgico do HUCFF, usando as seguintes ferramentas de P.O.: Simulação e DEA (*Data Envelopment Analysis*) conjuntamente para gerar DMUs artificiais. Os resultados do modelo de PPL proposto seriam utilizados para o desenvolvimento de variáveis adicionais.

2. O MODELO DE EQUAÇÕES SIMULTÂNEAS PROPOSTO

Sejam as seguintes variáveis:

- SX_n - o quantitativo total de suspensões de determinada especialidade, ou seja, o somatório das suspensões observadas na especialidade n ; este valor é conhecido;

- $\beta_{n,i}$ - a participação percentual da especialidade n , na suspensão de causa i ; este valor não é conhecido ainda, e será apurado;

- SP_i - o quantitativo total de suspensão de causa i observado; este valor também é conhecido;

De acordo com as convenções indexadas a quatro (04) índices adotadas no Anexo 1, Tabelas 1 e 2, observa-se que existe uma igualdade entre a quantidade total de suspensões SX_n observadas em uma determinada especialidade n ($n=1,\dots,20$), em relação ao somatório do produto de $\beta_{n,i}$, $n=1,\dots,20$; $i=1,\dots,36$; multiplicado por SP_i $i=1,\dots,36$; somado ainda de um vetor resíduo que será representado por $(\varepsilon_{n,j}^+ - \varepsilon_{n,j}^-)$, $n=1,\dots,20$; obtendo-se, inicialmente, 20 equações da forma:

$$\left\{ \begin{array}{ll} SX_1 = \sum_i \beta_{n,i} \cdot SP_i + \varepsilon_n^+ - \varepsilon_n^- & n=1; i = 1,\dots,36; \\ SX_2 = \sum_i \beta_{n,i} \cdot SP_i + \varepsilon_n^+ - \varepsilon_n^- & n=2; i = 1,\dots,36; \\ \text{N} & \text{N} \\ SX_{20} = \sum_i \beta_{n,i} \cdot SP_i + \varepsilon_n^+ - \varepsilon_n^- & n=20; i = 1,\dots,36; \end{array} \right. \quad (1)$$

Verifica-se ainda que o somatório de $\beta_{n,i}$, com i fixo, o qual representa os valores percentuais da participação de determinada causa em cada especialidade n , é igual a 1, obtendo-se mais 36 equações da forma:

$$\left\{ \begin{array}{ll} \sum_n \beta_{n,1} = 1 & i=1; n=1,\dots,20; \\ \sum_n \beta_{n,2} = 1 & i=2; n=1,\dots,20; \\ \text{N} & \text{N} \\ \sum_n \beta_{n,3} = 1 & i=3; n=1,\dots,20; \end{array} \right. \quad (2)$$

Como função objetivo têm-se:

$$\text{Min} \sum_n (\varepsilon_n^+ - \varepsilon_n^-) \quad n=1,\dots,20; \quad (3)$$

A fim de sintetizar o problema transformando-o para a forma vetorial têm-se:

Seja:
$$\vec{\varepsilon}_n^+ = \begin{bmatrix} \varepsilon_1^+ \\ \varepsilon_2^+ \\ \varepsilon_3^+ \\ \mathbf{M} \\ \varepsilon_n^+ \end{bmatrix} \quad \text{e} \quad \vec{\varepsilon}_n^- = \begin{bmatrix} \varepsilon_1^- \\ \varepsilon_2^- \\ \varepsilon_3^- \\ \mathbf{M} \\ \varepsilon_n^- \end{bmatrix} \quad n=1, \dots, 20; \quad (4)$$

Considere também os vetores:
$$\vec{\mathbf{1}} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ \mathbf{M} \\ 1 \end{bmatrix} \quad \text{com } n \text{ linhas; e } \vec{SX}_n = \begin{bmatrix} SX_1 \\ SX_2 \\ SX_3 \\ \mathbf{M} \\ SX_n \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$\vec{SP}_i = [SP_1 \quad SP_2 \quad \Lambda \quad SP_{36}] \quad i=1, \dots, 36; \quad (6)$$

$$\vec{\beta}_{n,i} = \begin{bmatrix} \beta_{1,1} & \beta_{1,2} & \Lambda & \beta_{1,36} \\ \beta_{2,1} & \beta_{2,2} & \Lambda & \beta_{2,36} \\ \mathbf{M} & \mathbf{M} & \mathbf{M} & \mathbf{M} \\ \beta_{20,1} & \beta_{20,2} & & \beta_{20,36} \end{bmatrix} \quad n=1; i=1, \dots, 36; \quad (7)$$

Assim:
$$\vec{SX}_n = \vec{SP}_i \cdot \vec{\beta}_{n,i}^T + \varepsilon_n^+ - \varepsilon_n^- \quad i=1, \dots, 20; j=1, \dots, 36; n=1, \dots, 20; \quad (8)$$

E ainda:
$$\vec{\beta}_{x_n,i}^T \cdot \vec{\mathbf{1}} = \vec{\mathbf{1}} \quad i=1, \dots, 20; n=1, \dots, 20; \quad (9)$$

A função objetivo ficará então:

$$\text{Min} \sum_n (\varepsilon_n^+ + \varepsilon_n^-) \quad n=1, \dots, 20; \quad (10)$$

Reorganizando-se, a partir de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10, têm-se o seguinte PPL:

F.O.:
$$\text{Min} \sum_n (\varepsilon_n^+ + \varepsilon_n^-)$$

s.a.
$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{SX}_n = \vec{SP}_i \cdot \vec{\beta}_{n,i}^T + \varepsilon_n^+ - \varepsilon_n^- \\ \vec{\beta}_{n,i}^T \cdot \vec{\mathbf{1}} = \vec{\mathbf{1}} \end{array} \right.$$

$$\text{t.q.} \quad \begin{cases} SX_n, SP_i, \beta_{n,i}, \varepsilon_{n,j}^+, \varepsilon_{n,j}^- \geq 0 \\ i=1, \dots, 36; \\ j=1, \dots, 20; \\ n=1, \dots, 20; \end{cases}$$

2.1 COMPONENTES DE VARIÁVEIS

Foram consideradas como variáveis de decisão com a suas respectivas siglas convencionadas para este trabalho:

a) De ordem estrutural: corresponde ao número de suspensões de cirurgias por:

- 1 – falta de vaga no CTI/ECI (FALVAGA);
- 2 – falta de água/luz (FALAGLUZ);
- 3 – falta de sangue e derivados (FALSANGUE);
- 4 – falta do laboratório (FALLAB);
- 5 – prolongamento de horário (PROLHORA);
- 6 – liberado cirurgia emergência (LIBEMERG);
- 7 – substituição outra cirurgia (SUBSTCIR);
- 8 – suspensa na unidade de internação (SUSPUI);
- 9 – Stand By – (STDBY);
- 10 – marcação indevida – (MARCIND); e
- 11 – outros não discriminados – (ESTROUTROS).

b) De ordem material: corresponde ao número de suspensões de cirurgias pela falta de:

- 1 – equipamento de vídeo (EQUIVIDEO);
- 2 – equipamento de anestesia (EQUIANE);
- 3 – instrumento cirúrgico (INSTRCIR);
- 4 – material específico (MATESP);
- 5 – roupa estéril (ROUPA);
- 6 – medicação / soluções (MEDSOLU);
- 7 – material de consumo (MATCONS);
- 8 – intensificador (INTENS); e
- 9 – outros (MATOUTROS).

c) Problemas com o paciente:

- 1 – alimentou-se (ALIMENT);
- 2 – antecipada a cirurgia (ANTCIR);
- 3 – recusou-se a operar (RECUSAOP);
- 4 – sem indicação cirúrgica (SEMINDCIR);
- 5 – sem condições clínicas (SEMCLINI);
- 6 – paciente não internou (NEGAINT);
- 7 – para reavaliação (REAVALIA);
- 8 – falta de exames (FALTEXAM);
- 9 – complicações anestésicas (COMPLANEST);
- 10 – não liberado pelo SAC (NEGASAC);
- 11 – falta Termo de Consentimento (FALTTERMO);
- 12 – sem justificativa (SEMJUST); e
- 13 – outros não especificados (PACOUTROS).

d) Relacionados à falta de recursos humanos:

- 1 – falta de cirurgião (FALTCIRURGIAO);
- 2 – falta de anestesiologista (FALTANESTESIOL);
- 3 – outros (RHOUTROS);

A Figura 1 apresenta a evolução mensal destes motivos ensejadores de suspensão de cirurgia; na mesma Figura foram ainda representadas as causas que tiveram participações em valores percentuais superior a 15% na composição das variáveis agregadas Ordem Estrutural, Material, Problemas com o Paciente e Recursos Humanos.

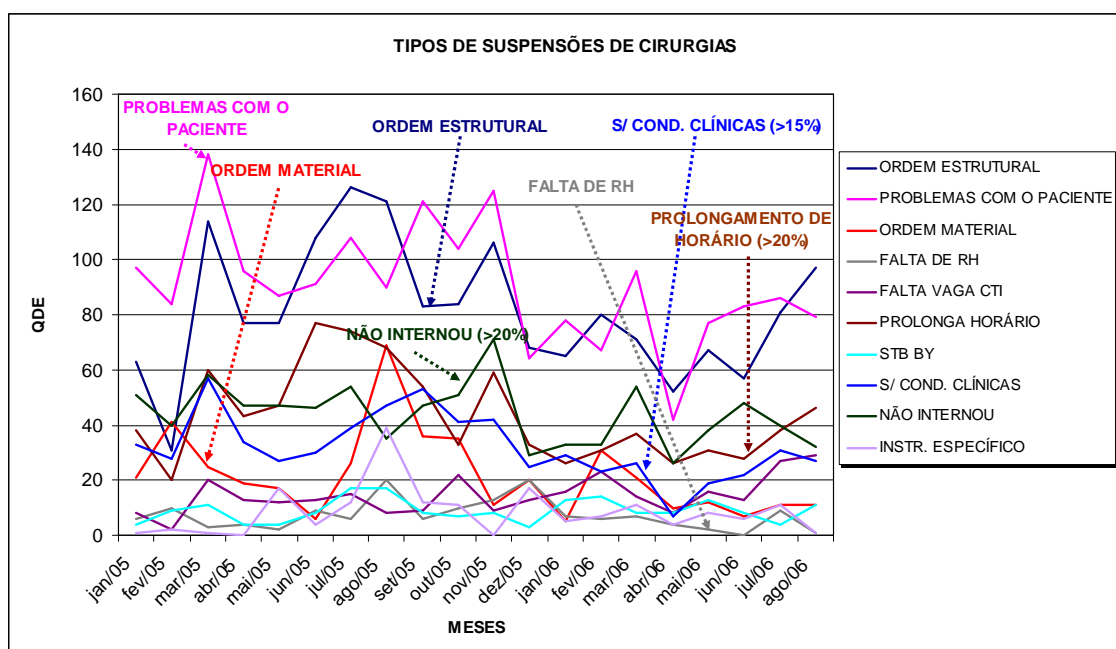


Figura 1 – Evolução Mensal do Número de Cirurgias Efetivas no Período compreendido entre JAN/2005 a AGO/2006

A Figura 1 é esclarecedora na análise da evolução temporal dos dados, pois revela que a variável agregada Problemas com o Paciente lidera o *ranking* dos motivos das suspensões, observando-se que, dentre as componentes desta variável agregada, a causa “Paciente não Internou” (880 suspensões) participa com aproximadamente 21,89% do valor total das suspensões observadas no período (4.034 suspensões); da mesma forma a causa “Sem Condições Clínicas” (640 suspensões) participa com aproximadamente 15,92% deste valor. Para a variável agregada Problemas de Ordem Estrutural, a qual ocupa a segunda posição no *ranking*, verifica-se que a causa “Prolongamento de Horário” (869 suspensões) colabora com aproximadamente 21,62% do valor total das suspensões observadas no período; da mesma forma, a causa “Falta de Vaga no CTI” (290 suspensões) participa com cerca de 7%, seguida da causa “Stand By” (179 suspensões), que participa com aproximadamente 4,45% na composição do valor total de suspensões.

Ainda na Figura 1, observa-se ainda que para a variável agregada Suspensões de Cirurgias por Problemas de Ordem Material (3ª posição no *ranking*), a causa “Falta de Instrumentos Específicos” colabora com aproximadamente 6,2% do valor total de suspensões observadas no período de análise; para a variável agregada Falta de Recursos Humanos (RH) – 4ª posição no *ranking*, nenhuma de suas componentes ultrapassou a margem de 2% no valor total de suspensões observadas, evidenciando uma participação muito pequena neste valor.

A Figura 2 evidencia os percentuais de participação das especialidades no número total de suspensões de cirurgias, que correspondeu a 4.020 suspensões; a Figura 3 apresenta a evolução mensal destes dados no período considerado neste trabalho.

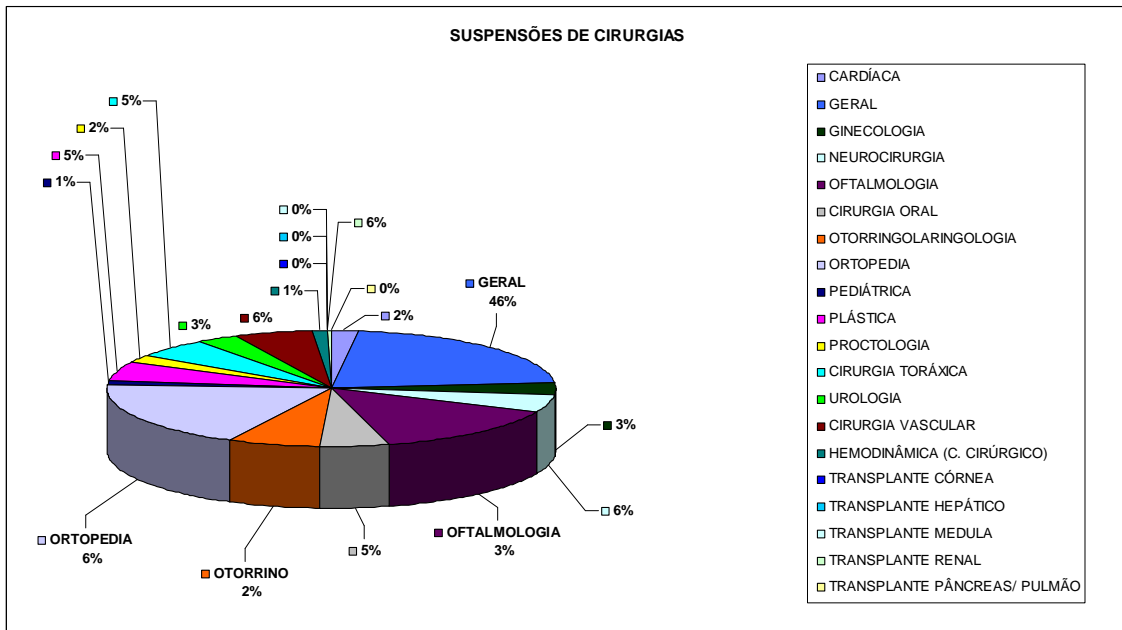


Figura 2 – Quantitativos de Suspensões de Cirurgias no Período compreendido entre JAN/2005 a AGO/2006

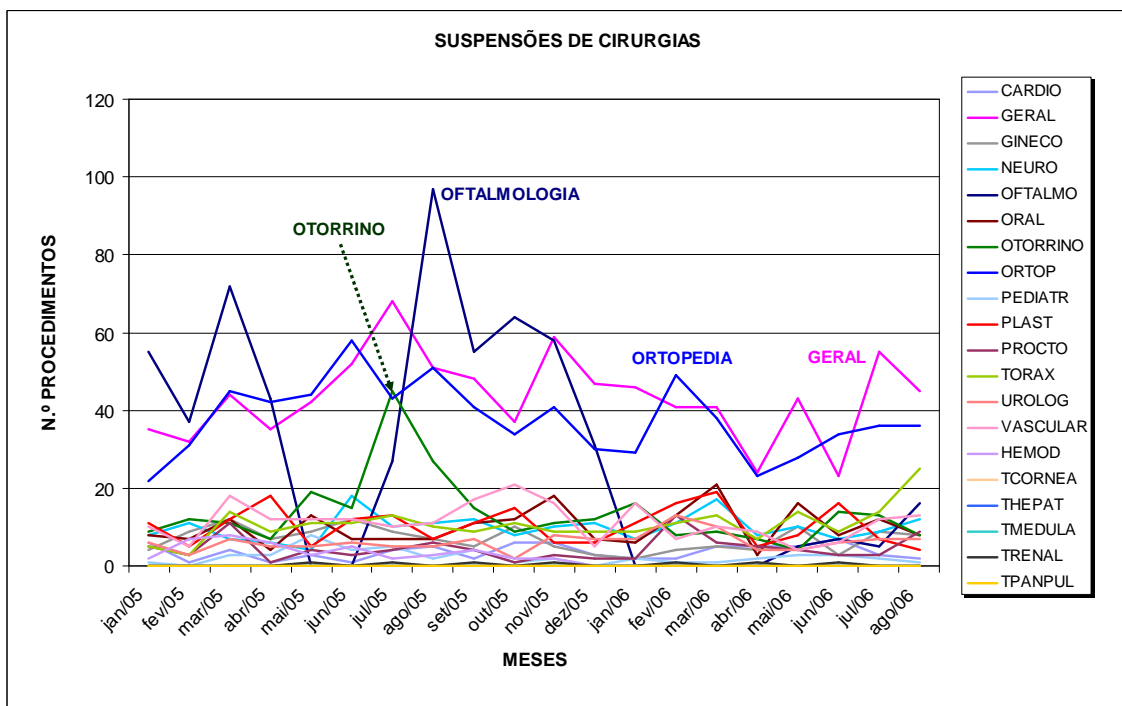


Figura 3 – Evolução Mensal do Número de Suspensões de Cirurgias no Período compreendido entre JAN/2005 a AGO/2006

Através da Figura 3 verifica-se que as especialidades Geral, Ortopedia e Oftalmologia lideraram o ranking de suspensões de cirurgias; o pico observado na especialidade Otorrinolaringologia refere-se a suspensão de 45 cirurgias observadas no mês de julho de 2005.

Outro aspecto ainda importante na formulação do modelo de Programação Linear, do ponto de vista dos especialistas do HUCFF, foi a necessidade de se considerar como **nulos** alguns dos multiplicadores SP_i , ou seja alguns dos $\beta_{n,i}$, em

razão da impossibilidade de ocorrência de suspensões por determinados motivos em algumas especialidades. Por exemplo, o resultado do modelo de PPL, sem estes valores nulos, poderia explicar a suspensão de uma cirurgia oftalmológica por motivo de falta de sangue e/ou derivados, ou ainda, a suspensão de uma neurocirurgia por falta de intensificador. Da mesma forma, cirurgias emergenciais, como as de transplante, não são sujeitas à suspensão. Estes $\beta_{n,i}$ foram considerados nulos de acordo com a opinião dos especialistas do HUCFF e estão discriminados no Anexo 1.

3. ANÁLISE DOS RESULTADOS DO CPLEX

Os resultados obtidos através da modelagem do PPL estão representados nas Tabelas 3 e 4 do Anexo 1, e foram sintetizados na Figura 2, com visualização em três dimensões.

De acordo com as tabelas 3 e 4 houve um total de 4.034 suspensões cirúrgicas (em consonância com o valor inicial já apresentado), distribuídas heterogeneamente nas 20 especialidades consideradas. Dentro das avaliações pertinentes, cabe ressaltar que o Modelo Proposto atribuiu a suspensão de 266 procedimentos devido à causa Falta de Vaga no CTI/ECI para a especialidade OTORRINO; 395 suspensões por Prolongamento de Horário para a especialidade OFTALMO; 25 suspensões por Falta de Sangue e Derivados para a especialidade NEURO; 137 suspensões por *Stand By* para a especialidade OFTALMO; devido a Falta de Material Especial, 169 suspensões na especialidade VASCULAR/; a Falta de Medicação/Soluções gerou 62 suspensões na especialidade NEURO; a causa Paciente não Internou gerou 680 suspensões na especialidade ORTOP; na especialidade PLAST houve 73 suspensões devido à Falta do Cirurgião; a Falta do Anestesiologista gerou 40 suspensões na especialidade OFTALMO.

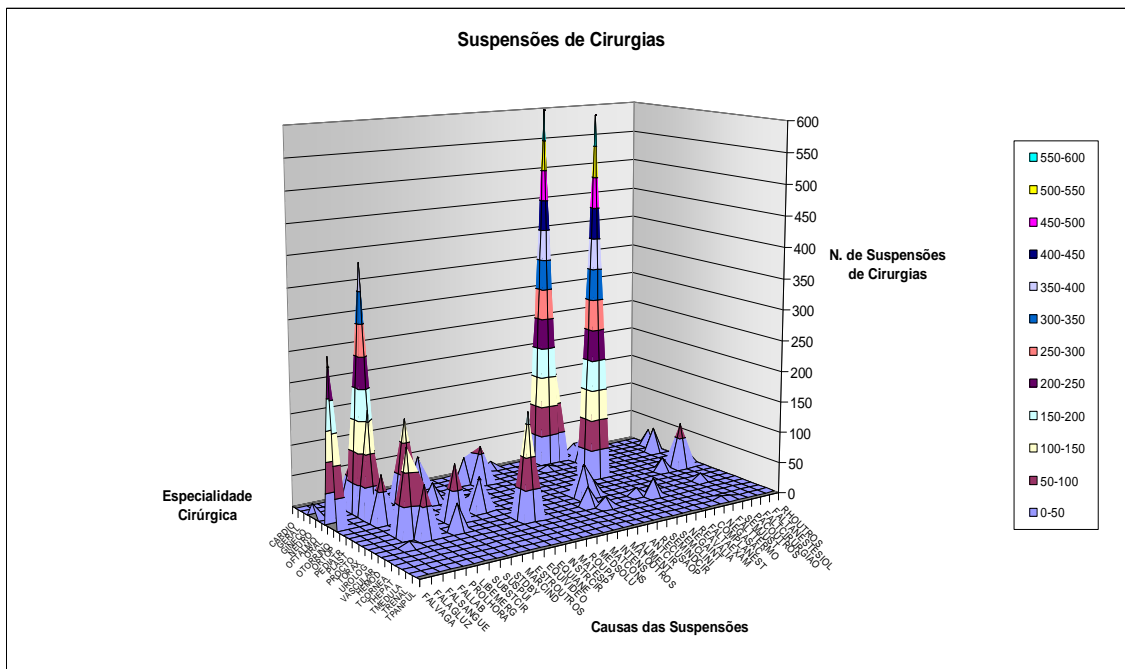


Figura 2 – Resultados do CPLEX que associa em três dimensões as Causas de Suspensões com cada Especialidade e seus respectivos quantitativos para o Período compreendido entre JAN/2005 a AGO/2006

Percebe-se que houve uma concentração nos resultados fornecidos pelo CPLEX para o Modelo Proposto. De modo a validar o modelo, a contagem manual das reais causas de suspensões para as especialidades cirúrgicas dos meses de julho e agosto de

2006 (Tabela 1) mostrou que os resultados derivados da modelagem são razoavelmente compatíveis com o que realmente acontece no centro cirúrgico, carecendo de pequenos ajustes e restrições adicionais. Isso mostra que, na ausência de dados de causas específicas de suspensão cirúrgica por especialidade, o modelo baseado em equações simultâneas pode ser útil para facilitar a tomada de decisões pelo gestor hospitalar.

QUANTITATIVO DAS SUSPENSÕES REFERENTES AOS MESES DE JUL E AGO/06						
n	ESPECIALIDADE	ESTRUTURAL	PACIENTE	MATERIAL	RH	TOTAIS
1	CARDIO	4	3	0	0	7
2	GERAL	65	25	2	0	92
3	GINECO	2	7	0	8	17
4	NEURO	15	7	2	2	26
5	OFTALMO	3	14	4	1	22
6	ORAL	1	18	0	0	19
7	OTORRINO	10	10	1	1	22
8	ORTOP	40	21	12	6	79
9	PEDIATR	0	3	1	0	4
10	PLAST	0	7	1	0	8
11	PROCTO	7	8	0	0	15
12	TORAX	10	10	1	0	21
13	UROLOG	3	10	0	0	13
14	VASCULAR	5	15	0	0	20
15	HEMOD	0	0	0	0	0
16	TCORNEA	0	0	0	0	0
17	THEPAT	0	0	0	0	0
18	TMEDULA	0	0	0	0	0
19	TRENAL	0	0	0	0	0
20	TRIMPANPUL	0	0	0	0	0
TOTAL		165	158	24	18	365

Verifica-se, a partir dos resultados apresentados, que há uma liberdade não restringida, ou seja, inúmeras soluções ótimas que atendem ao PPL em questão, o que implica na necessidade de incorporação de novas restrições ao modelo.

4. CONCLUSÕES

A experiência obtida com a modelagem apresentada demonstra a complexidade de fatores e variáveis envolvidas nos procedimentos realizados em um centro cirúrgico, e a necessidade de considerações adicionais em forma de restrições para se obter resultados mais significativos; na falta destas restrições adicionais, considera-se viável a utilização do Modelo Proposto.

A modelagem ora apresentada foi considerada relevante e aponta para a necessidade de um controle mensal adequado para a relação entre as suspensões de cirurgia e suas respectivas causas. Vale ressaltar que esse controle foi efetivamente implementado no centro cirúrgico do HUCFF a partir do mês de agosto de 2006.

Para trabalhos futuros, necessita-se de coleta de informações adicionais em relação às variáveis consideradas no modelo.

5. BIBLIOGRAFIA

SPOLM 2007

Rio de Janeiro, 8 e 9 de novembro de 2007

GREENE, William H., **Econometric Analysis**, 5th ed., Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 2005.

TORRES, Nilson T. **Avaliação de Desempenho no Centro Cirúrgico do Hospital Universitário da UFRJ (HUCFF), utilizando a Análise Envoltória de Dados (DEA) e Simulação**. 2007. 212 f. (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

Anexo 1

Variáveis de Decisão – Modelagem inicial no CPLEX

		VARIÁVEIS DE DECISÃO																			
		ESTRUTURAL											MATERIAL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		FALVAGA	FALAGLUZ	FALSANGUE	FALLAB	PROLHORA	LIBEMERG	SUBSTCIR	SUSPUI	STDBY	MARCIND	ESTROUTROS	EQUIVIDEO	EQUIANE	INSTRCIR	MATESP	ROUPA	MEDSOLU	MATCONS	INTENS	MATOUTROS
1	CARDIO	b0101	b0102	b0103	b0104*	b0105	b0106	b0107	b0108	b0109	b0110	b0111	b0112*	b0113	b0114	b0115	b0116	b0117	b0118	b0119*	b0120
2	GERAL	b0201	b0202	b0203	b0204	b0205	b0206	b0207	b0208	b0209	b0210	b0211	b0212	b0213	b0214	b0215	b0216	b0217	b0218	b0219	b0220
3	GINECO	b0301	b0302	b0303	b0304	b0305	b0306	b0307	b0308	b0309	b0310	b0311	b0312	b0313	b0314	b0315	b0316	b0317	b0318	b0319*	b0320
4	NEURO	b0401	b0402	b0303	b0404*	b0405	b0406	b0407	b0408	b0409	b0410	b0411	b0412*	b0413	b0414	b0415	b0416	b0417	b0418	b0419	b0420
5	OFTALMO	b0501*	b0502	b0503*	b0504	b0505	b0506	b0507	b0508	b0509	b0510	b0511	b0512*	b0513	b0514	b0515	b0516	b0517	b0518	b0519*	b0520
6	ORAL	b0601	b0602	b0603	b0604	b0605	b0606	b0607	b0608	b0609	b0610	b0611	b0612*	b0613	b0614	b0615	b0616	b0617	b0618	b0619	b0620
7	OTORRINO	b0701	b0702	b0703*	b0704	b0705	b0706	b0707	b0708	b0709	b0710	b0711	b0712	b0713	b0714	b0715	b0716	b0717	b0718	b0719*	b0720
8	ORTOP	b0801	b0802	b0803	b0804	b0805	b0806	b0807	b0808	b0809	b0810	b0811	b0812	b0813	b0814	b0815	b0816	b0817	b0818	b0819	b0820
9	PEDIATR	b0901	b0902	b0903	b0904	b0905	b0906	b0907	b0908	b0909	b0910	b0911	b0912	b0913	b0914	b0915	b0916	b0917	b0918	b0919*	b0920
10	PLAST	b1001	b1002	b1003*	b1004	b1005	b1006	b1007	b1008	b1009	b1010	b1011	b1012*	b1013	b1014	b1015	b1016	b1017	b1018	b1019*	b1020
11	PROCTO	b1101	b1102	b1103	b1104	b1105	b1106	b1107	b1108	b1109	b1110	b1111	b1112	b1113	b1114	b1115	b1116	b1117	b1118	b1119*	b1120
12	TORAX	b1201	b1202	b1203	b1204	b1205	b1206	b1207	b1208	b1209	b1210	b1211	b1212	b1213	b1214	b1215	b1216	b1217	b1218	b1219	b1220
13	UROLOG	b1301	b1302	b1303	b1304	b1305	b1306	b1307	b1308	b1309	b1310	b1311	b1312	b1313	b1314	b1315	b1316	b1317	b1318	b1319	b1320
14	VASCULAR	b1401	b1402	b1403	b1404	b1405	b1406	b1407	b1408	b1409	b1410	b1411	b1412	b1413	b1414	b1415	b1416	b1417	b1418	b1419*	b1420
15	HEMOD	b1501	b1502	b1503	b1504	b1505	b1506	b1507	b1508	b1509	b1510	b1511	b1512	b1513	b1514	b1515	b1516	b1517	b1518	b1519	b1520
16	TCORNEA	b1601*	b1602	b1603	b1604	b1605	b1606	b1607	b1608	b1609	b1610	b1611	b1612*	b1613	b1614	b1615	b1616	b1617	b1618	b1619*	b1620
17	THEPAT	b1701	b1702	b1703*	b1704	b1705	b1706	b1707	b1708	b1709	b1710	b1711	b1712*	b1713	b1714	b1715	b1716	b1717	b1718	b1719*	b1720
18	TMEDULA	b1801	b1802	b1803	b1804	b1805	b1806	b1807	b1808	b1809	b1810	b1811	b1812*	b1813	b1814	b1815	b1816	b1817	b1818	b1819*	b1820
19	TRENAL	b1901	b1902	b1903	b1904	b1905	b1906	b1907	b1908	b1909	b1910	b1911	b1912*	b1913	b1914	b1915	b1916	b1917	b1918	b1919*	b1920
20	TRINPANPUL	b2001	b2002	b2003	b2004	b2005	b2006	b2007	b2008	b2009	b2010	b2011	b2012*	b2013	b2014	b2015	b2016	b2017	b2018	b2019*	b2020
TOTAL		290	4	25	7	869	82	17	39	179	90	32	51	54	8	169	41	62	39	3	12

Tabela 1 – Convenção de nomes de variáveis $\beta_{n,i}$ que associam o número de suspensões n para cada especialidade i – Primeira Parte

* Valores Considerados nulos no PPL, de acordo com a opinião dos Especialistas do HUCFF

VARIÁVEIS DE DECISÃO																		
		PACIENTE												RH			TOTAL	
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		36
		ALIMENT	ANTCIR	RECUSAOP	SEMINDCIR	SEMCLINI	NEGAINT	REAVALIA	FALTAEXAM	COMPLANEST	NEGASAC	FALTTERMO	SEMJUST	PACOUTROS	FALTCIRURGIAO	FALTANESTESIOLOGIA	RHOUTROS	
1	CARDIO	b0121	b0122	b0123	b0124	b0125	b0126	b0127	b0128	b0129	b0130	b0131	b0132	b0133	b0134	b0135	b0136	73
2	GERAL	b0221	b0222	b0223	b0224	b0225	b0226	b0227	b0228	b0229	b0230	b0231	b0232	b0233	b0234	b0235	b0236	868
3	GINECO	b0321	b0322	b0123	b0324	b0325	b0326	b0327	b0328	b0329	b0330	b0331	b0332	b0333	b0334	b0335	b0336	137
4	NEURO	b0421	b0422	b0323	b0424	b0325	b0426	b0327	b0428	b0329	b0430	b0431	b0432	b0433	b0434	b0435	b0436	197
5	OFTALMO	b0521	b0522	b0523	b0524	b0525	b0526	b0527	b0528	b0529	b0530	b0531	b0532	b0533	b0534	b0535	b0536	572
6	ORAL	b0621	b0622	b0623	b0624	b0625	b0626	b0627	b0628	b0629	b0630	b0631	b0632	b0633	b0634	b0635	b0636	200
7	OTORRINO	b0721	b0722	b0723	b0724	b0725	b0726	b0727	b0728	b0729	b0730	b0731	b0732	b0733	b0734	b0735	b0736	271
8	ORTOP	b0821	b0822	b0823	b0824	b0825	b0826	b0827	b0828	b0829	b0830	b0831	b0832	b0833	b0834	b0835	b0836	755
9	PEDIATR	b0921	b0922	b0923	b0924	b0925	b0926	b0927	b0928	b0929	b0930	b0931	b0932	b0933	b0934	b0935	b0936	48
10	PLAST	b1021	b1022	b1023	b1024	b1025	b1026	b1027	b1028	b1029	b1030	b1031	b1032	b1033	b1034	b1035	b1036	204
11	PROCTO	b1121	b1122	b1123	b1124	b1125	b1126	b1127	b1128	b1129	b1130	b1131	b1132	b1133	b1134	b1135	b1136	92
12	TORAX	b1221	b1222	b1223	b1224	b1225	b1226	b1227	b1228	b1229	b1230	b1231	b1232	b1233	b1234	b1235	b1236	216
13	UROLOG	b1321	b1322	b1323	b1324	b1325	b1326	b1327	b1328	b1329	b1330	b1331	b1332	b1333	b1334	b1335	b1336	124
14	VASCULAR	b1421	b1422	b1423	b1424	b1425	b1426	b1427	b1428	b1429	b1430	b1431	b1432	b1433	b1434	b1435	b1436	226
15	HEMOD	b1521	b1522	b1523	b1524	b1525	b1526	b1527	b1528	b1529	b1530	b1531	b1532	b1533	b1534	b1535	b1536	44
16	TCORNEA	b1621	b1622	b1623	b1624	b1625	b1626	b1627	b1628	b1629	b1630	b1631	b1632	b1633	b1634	b1635	b1636	0
17	THEPAT	b1721	b1722	b1723	b1724	b1725	b1726	b1727	b1728	b1729	b1730	b1731	b1732	b1733	b1734	b1735	b1736	0
18	TMEDULA	b1821	b1822	b1823	b1824	b1825	b1826	b1827	b1828	b1829	b1830	b1831	b1832	b1833	b1834	b1835	b1836	0
19	TRENAL	b1921	b1922	b1923	b1924	b1925	b1926	b1927	b1928	b1929	b1930	b1931	b1932	b1933	b1934	b1935	b1936	7
20	TRINPANPUL	b2021	b2022	b2023	b2024	b2025	b2026	b2027	b2028	b2029	b2030	b2031	b2032	b2033	b2034	b2035	b2036	0
TOTAL		29	69	25	23	640	880	28	57	14	14	6	23	10	73	40	35	4034

Tabela 2 – (Continuação) - Convenção de nomes de variáveis $\beta_{n,i}$ que associam o número de suspensões n para cada especialidade i – Segunda Parte

Resultados para as Variáveis de Decisão – CPLEX

		VARIÁVEIS DE DECISÃO																			
		ESTRUTURAL										MATERIAL									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		FALVAGA	FALAGLUZ	FALSANGUE	FALLAB	PROLHORA	LIBEMERG	SUBSTCIR	SUSPUI	STDBY	MARCIND	ESTROUTROS	EQUIVIDEO	EQUIANE	INSTRCIR	MATESP	ROUPA	MEDSOLU	MATCONS	INTENS	MATOUTROS
1	CARDIO							17													12
2	GERAL		1										51							3	
3	GINECO					70											41				
4	NEURO	24		25		23												62			
5	OFTALMO					395				137											
6	ORAL					168						32									
7	OTORRINO	266													5						
8	ORTOP					75															
9	PEDIATR							39													
10	PLAST													54					39		
11	PROCTO										90				2						
12	TORAX					138															
13	UROLOG						82			42											
14	VASCULAR				7											169					
15	HEMOD																				
16	TCORNEA																				
17	THEPAT																				
18	TMEDULA																				
19	TRENAL																				
20	TPANPUL																				
TOTAL		290	1	25	7	869	82	17	39	179	90	32	51	54	7	169	41	62	39	3	12

Tabela 3 – Resultados para as Variáveis $\beta_{n,i}$ Associadas às Suspensões n de cada Especialidade i – Primeira Parte

		VARIÁVEIS DE DECISÃO																	TOTAL
		PACIENTE											RH						
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
		ALIMENT	ANTCIR	RECUSAOP	SEMINDCIR	SEMCLINI	NEGAINI	REAVALLIA	FALTAEXAM	COMPLANEST	NEGASAC	FALITERMO	SEMJUST	PACOUTROS	FALTCIRURGIAO	FALTANESTESIOL	RHOUTROS		
1	CARDIO					16				14	14							73	
2	GERAL					624	189											868	
3	GINECO																26	137	
4	NEURO				6				57									197	
5	OFTALMO															40		572	
6	ORAL																	200	
7	OTORRINO																	271	
8	ORTOP						680											755	
9	PEDIATR																9	48	
10	PLAST				17								21		73			204	
11	PROCTO																	92	
12	TORAX		53	25														216	
13	UROLOG																	124	
14	VASCULAR	29					11							10				226	
15	HEMOD		16					28										44	
16	TCORNEA																	0	
17	THEPAT																	0	
18	TMEDULA																	0	
19	TRENAL											5	2					7	
20	TPANPUL																	0	
	TOTAL	29	69	25	23	640	880	28	57	14	14	5	23	10	73	40	35	4034	

Tabela 4 – (Continuação) - Resultados para as Variáveis $\beta_{n,i}$ Associadas às Suspensões n de cada Especialidade i – Segunda Parte