

Desempenho Econômico de uma
Unidade de Produção de Leite -
Uma Prospecção a Partir da
Modelagem Matemática

Por

Lidiane De Cól

Dissertação de Mestrado

Ijuí, RS - Brasil
2006.

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO
GRANDE DO SUL
DEPARTAMENTO DE FÍSICA, ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA

Desempenho Econômico de uma Unidade de Produção de Leite - Uma Prospecção a Partir da Modelagem Matemática

por

Lidiane De Cól

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Matemática - Área de Concen-tração da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Modelagem Matemática.

Ijuí, RS - Brasil
2006.

UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO
GRANDE DO SUL
DeFEM - DEPARTAMENTO DE FÍSICA, ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA
DeTEC - DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação

“Desempenho Econômico de uma
Unidade de Produção de Leite - Uma
Prospecção a Partir da Modelagem
Matemática”

elaborada por

LIDIANE DE CÓL

como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências, no
domínio
da Modelagem Matemática

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Jorge Luiz Berto (Orientador) - DEAg/UNIJUI

Prof. Dra. Rosane Maria Kirchner - DeFEM/UNIJUI

Prof. Dr. Gilberto Vilmar Kozloski - UFSM

Ijuí, 10 de Fevereiro de 2006.

*Aos meus Pais Cenair e Delia
grandes mestres da escola da vida.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por guiar meus passos e conceder a realização deste sonho.

Aos meus pais, meu avô e minha tia Sirlei pelo imenso amor, incentivo e apoio em todos os momentos de minha vida. Esta conquista também lhes pertence.

Ao Daniel pelo amor, carinho, compreensão, amizade e por me ajudar incondicionalmente na realização deste trabalho.

Ao professor Dr. Jorge Luiz Berto, pela amizade, paciência e dedicação na orientação deste trabalho.

A todos os professores do Mestrado em Modelagem Matemática pelos ensinamentos, amizade e colaboração.

Aos colegas de curso, em especial ao meu amigo Adriano, pela amizade, convivência alegre e constante apoio.

Enfim, a todos que estiveram ao meu lado e contribuíram de alguma maneira para realização desta pesquisa.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE SÍMBOLOS.....	xiii
RESUMO.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUÇÃO.....	1
1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
1.1 Evolução recente da produção de leite no Brasil e no RS.....	4
1.1.1 Produtores de leite	11
1.1.2 Algumas características relevantes no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.....	16
1.2 Produção de leite a pasto.....	17
1.3 Modelos de Programação Matemática.....	20
1.3.1 Modelagem em produção leiteira.....	22
1.3.2 Modelagem e gestão dos processos produtivos.....	24
1.4 Parâmetros da produção leiteira.....	28
1.4.1 Produção de forragens.....	32
1.5 Efeito da suplementação.....	35

1.6 Distribuição ótima de partos.....	36
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	38
2.1 Caracterização do software LINGO.....	39
2.2 Função objetivo.....	40
2.3 Superfície agrícola útil.....	44
2.4 Ingestão de matéria seca.....	45
2.5 Demandas Nutricionais.....	51
2.6 Número de animais e leite produzido em cada mês.....	53
2.7 Simulações realizadas.....	55
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	57
3.1 Análise da variação do preço do leite.....	57
3.2 Análise da distribuição dos partos.....	59
3.3 Aspectos importantes da simulação I.....	61
3.4 Ótimos locais.....	66
3.5 Simulação considerando a redução no preço do milho em grãos....	67
3.6 Variação no rendimento das pastagens.....	71
CONCLUSÕES.....	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
ANEXOS.....	90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Variação dos preços médios do leite tipo C pago aos produtores entre 1990 e 1994 – deflacionados para 2004.....	6
Figura 1.2	Variação do preço do leite nominal tipo C no RS entre os anos 2002 e 2005.....	14
Figura 1.3	Esquema de um ciclo de lactação.....	36
Figura 2.1	Preços mensais médios do litro de leite tipo C pago aos produtores no RS entre 1995 e 2004 e de 2002 ajustados para dezembro de 2002.....	43
Figura 2.2	Curva de lactação utilizada como limite superior na produção de leite no modelo.....	54
Figura 3.1	Ingestão de matéria seca dos diferentes alimentos e ingestão total estimados pelo modelo considerando os preços médios do leite em cada mês.....	62
Figura 3.2	Comparação entre a ingestão potencial, de pasto e total estimadas pelo modelo.....	63
Figura 3.3	Ingestão de matéria seca total e rendimento do leite estimados pelo modelo.....	64
Figura 3.4	Comparação entre energia disponível e utilizada para manutenção, produção e prenhes estimadas pelo modelo.....	65
Figura 3.5	Comparação entre proteína bruta disponível e utilizada para manutenção, produção e prenhes estimadas pelo modelo.....	66

Figura 3.6	Comparação da ingestão de milho em grãos entre a simulação (I) e (IV), quando o preço passou de R\$ 0,50/kg (I) para R\$ 0,30/kg (IV).....	69
Figura 3.7	Participação dos alimentos na dieta que compõem a ingestão total estimada pelo modelo quando o preço do milho foi de R\$ 0,30/kg.....	69
Figura 3.8	Comparação entre a produção de leite e ingestão total preditos pelas simulações quando se variou o preço do milho em grãos de R\$ 0,50/kg (I) para R\$ 0,30/kg (IV).....	70
Figura 3.9	Comparação entre energia disponível e utilizada estimada pela simulação (IV) quando se variou o preço do milho em grãos de R\$ 0,50/kg para R\$ 0,30/kg	71
Figura 3.10	Composição alimentar reduzindo o rendimento das pastagens de inverno em 15%.....	73
Figura 3.11	Composição alimentar reduzindo o rendimento das pastagens temperadas e tropical em 15%.....	73
Figura 3.12	Balanço nutricional quando o rendimento das pastagens é reduzido em 30%.....	75
Figura 3.13	Efeito causado pela redução do rendimento das pastagens na produção de leite.....	76
Figura 3.14	Efeito causado pela redução do rendimento das pastagens na ingestão total.....	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1	Produção de Leite, Vacas Ordenhadas e Produtividade em Países selecionados, 2002.....	5
Tabela 1.2	Evolução recente da produção, importação, exportação e consumo de leite no Brasil (L*1000000).....	7
Tabela 1.3	Série de preços médios nominais do leite tipo C recebidos pelo produtor (R\$/L).....	9
Tabela 1.4	Participação do número de produtores e da quantidade produzida de leite em diversos estratos de volumes comercializados diariamente na Indústria Itaimbé.....	12
Tabela 1.5	Valores recebidos, volume de leite entregue e frete pago em 2003.....	14
Tabela 2.1	Coeficientes econômicos empregados no modelo.....	41
Tabela 2.2	Estimativa dos rendimentos das pastagens empregados inicialmente no modelo.....	42
Tabela 2.3	Coeficientes nutricionais dos alimentos.....	43
Tabela 2.4	Estimativa da ingestão potencial de MS para vacas em lactação ou secas a partir do sub-modelo proposto por FREER <i>et al.</i> (2004).....	47
Tabela 3.1	Resultados obtidos a partir das simulações variando os preços do leite pago ao produtor entre 1995 e 2004, em 2002 e sem variação, considerando a média de 2002 (valores	57

	deflacionados para 2002).....	
Tabela 3.2	Resultados das simulações do modelo forçando a distribuição dos partos em cada mês e uma distribuição equitativa em todos os meses do ano.....	60
Tabela 3.3	Resultados de alguns ótimos locais variando o número mínimo de vacas.....	67
Tabela 3.4	Alguns dos resultados obtidos a partir das simulações considerando a redução no preço do milho em grãos de R\$ 0,50/kg para R\$ 0,30/kg.....	68
Tabela 3.5	Alguns dos resultados obtidos a partir das simulações considerando a redução em 15% no rendimento das pastagens temperadas (V) e redução em 15% no rendimento das pastagens temperadas e tropicais (VI).....	72
Tabela 3.6	Alguns dos resultados obtidos a partir das simulações considerando a redução em 30% no rendimento das pastagens temperadas e tropicais.....	74

LISTA DE SÍMBOLOS

A – Idade (d);

A_Y – Dias pós-parto (d);

CONC – Quantidade de concentrado consumido (kg);

$DPAST_i$ – Disponibilidade de pastagens (kg/ha);

$DPASTI$ (6...9) – Disponibilidade do pasto de inverno (kg/ha);

$DPASTV$ (1...5, 10...12) – Disponibilidade do pasto de verão (kg/ha);

EM – Energia metabolizável (Mcal/kg);

ENCONC – Energia metabolizável do concentrado (Mcal/kg);

ENFETO (1,2) – Energia para o feto (Mcal/d);

ENFSOJA – Energia metabolizável do farelo de soja (Mcal/kg);

ENGMILHO – Energia metabolizável do grão de milho (Mcal/kg);

ENLEITE – Energia necessária para produção de um litro de leite (Mcal/L);

ENMANT – Energia necessária para a manutenção da vaca (Mcal/d);

$ENPASTO_i$ – Energia metabolizável das pastagens (Mcal/kg);

ENSILA – Energia metabolizável da silagem (Mcal/kg);

FL_j – Fator relativo de produção;

FSOJA – Quantidade de farelo de soja consumido (kg);

GMILHO – Quantidade de milho consumido (kg);

i (1...12) – Mês do ano;

I – Ingestão potencial (kg);

ICM_iL_j – Ingestão de concentrado (kg);

$IFSM_iL_j$ – Ingestão de farelo de soja (kg);

$IGMM_iL_j$ – Ingestão de milho (kg);

INGPAST – Ingestão total de pastagens (kg);

$INGPL_j$ – Ingestão potencial (kg/d);

INGSILA – Ingestão total de silagem (kg);
IPM_iL_j – Ingestão de pastagens (kg);
IRPAST_i – Ingestão relativa de pastagens (kg);
ISM_iL_j – Ingestão de silagem (kg);
j (1...12) – Estádio fisiológico em meses após o parto;
KCONS – Proporção de pasto que é ingerido do disponível;
LC – Ajuste para o potencial de produção;
n – Semana;
N – Peso normal (kg);
LF – Fator lactação;
M – Curvatura da ingestão;
MS – Matéria seca (kg);
PASTI – Área de pasto no inverno (ha);
PASTV – Área de pasto no verão (ha);
PB – Proteína bruta (kg/kg de MS);
PBFETO (1,2) – Proteína bruta para o feto (kg/d);
PBFSoja – Proteína bruta do farelo de soja (kg/kg de MS);
PBGMilho – Proteína bruta do grão de milho (kg/kg de MS);
PBLEITE – Proteína bruta para produção de um litro de leite (kg/L);
PBMANT – Proteína bruta necessária para a manutenção da vaca (kg/d);
PBN – Peso base do nascimento (kg);
PBSILA – Proteína bruta da silagem (kg/kg de MS);
PCCONC – Preço do concentrado (R\$/kg);
PCFSoja – Preço do farelo de soja (R\$/kg);
PCGMilho – Preço do milho em grão (R\$/kg);
P_iL_j – Produção de leite (L);
PLP – Potencial de produção no pico de lactação (L);

PLPICO – Potencial de produção máximo das vacas em lactação (L);

PPR – Peso padrão referência (kg);

PREABR – Preço do leite em abril (R\$/L);

PREAGO – Preço do leite em agosto (R\$/L);

PREDEZ – Preço do leite em dezembro (R\$/L);

PREFEV – Preço do leite em fevereiro (R\$/L);

PREJAN – Preço do leite em janeiro (R\$/L);

PREJUL – Preço do leite em julho (R\$/L);

PREJUN – Preço do leite em junho (R\$/L);

PREMAI – Preço do leite em maio (R\$/L);

PREMAR – Preço do leite em março (R\$/L);

PRENOV – Preço do leite em novembro (R\$/L);

PREOUT – Preço do leite em outubro (R\$/L);

PRESET – Preço do leite em setembro (R\$/L);

PRODABR – Produção de leite em abril (L);

PRODAGO – Produção de leite em agosto (L);

PRODDEZ – Produção de leite em dezembro (L);

PRODFEV – Produção de leite em fevereiro (L);

PRODJAN – Produção de leite em janeiro (L);

PRODJUL – Produção de leite em julho (L);

PRODJUN – Produção de leite em junho (L);

PRODLT – Produção total de leite (L);

PRODMAI – Produção de leite em maio (L);

PRODMAR – Produção de leite em março (L);

PRODNOV – Produção de leite em novembro (L);

PRODOUT – Produção de leite em outubro (L);

PRODSET – Produção de leite em setembro (L);

PV – Peso vivo (kg);

RPAST_i – Rendimento das pastagens (kg/ha);

RPASTI (6...9) – Rendimento das pastagens de inverno (kg/ha);

RPASTV (1...5, 10...12) – Rendimento da pastagem de verão (kg/ha);

SAU – Superfície agrícola útil (ha);

SAUTI – Superfície agrícola útil total de inverno (ha);

SAUTV – Superfície agrícola útil total de verão (ha);

SILA – Área de silagem (ha);

SOJA – Área cultivada com soja (ha);

SUBCONC – Grau de substituição de concentrado;

SUBSILA – Grau de substituição da silagem;

VAB – Valor agregado bruto (R\$);

VABR – Número de vacas que pariram no referido mês;

VAGO – Número de vacas que pariram no referido mês;

VDEZ – Número de vacas que pariram no referido mês;

VFEV – Número de vacas que pariram no referido mês;

VJAN – Número de vacas que pariram no referido mês;

VJUL – Número de vacas que pariram no referido mês;

VJUN – Número de vacas que pariram no referido mês;

VL – Número de vacas no rebanho;

VMAI – Número de vacas que pariram no referido mês;

VMAR – Número de vacas que pariram no referido mês;

VNOV – Número de vacas que pariram no referido mês;

VOUT – Número de vacas que pariram no referido mês;

VSET – Número de vacas que pariram no referido mês;

Z – Tamanho relativo do animal;

RESUMO

Este estudo visou prospectar a otimização do Valor Agregado Bruto em um sistema de produção de leite a partir do efeito da distribuição de partos mensais. Foi desenvolvido um modelo de programação não linear implementado no software LINGO 4.0, considerando a variação mensal dos preços do leite pago aos produtores, a variação no rendimento mensal das pastagens, o efeito da disponibilidade de pasto sobre a ingestão das vacas, o efeito do estágio de reprodução sobre a ingestão e a produção de leite, as exigências nutricionais das vacas em energia metabolizável e proteína bruta, a qualidade nutricional das pastagens e a possibilidade de se ofertar suplementos volumosos e concentrados. Limitou-se a área agrícola disponível em 72 ha e o total de vacas em 60 para representar a capacidade das instalações do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), de onde também foram obtidos os coeficientes econômicos e alguns coeficientes técnicos, a partir de informações geradas em 2002. As simulações realizadas procuraram avaliar o efeito da variação dos preços do leite, o efeito das datas dos partos das vacas, a redução do preço do milho em grãos e a redução nos rendimentos das pastagens. As respostas ótimas obtidas privilegiaram sempre o emprego de pastagens em relação aos suplementos, mesmo que isso tenha implicado em rendimentos médios de produção leiteira expressivamente inferiores aos potenciais estabelecidos. Em geral, os suplementos foram empregados principalmente para que os animais atingissem a ingestão potencial de matéria seca. Os níveis de emprego de concentrados aumentaram quando os rendimentos das pastagens foram reduzidos ou quando o preço empregado para seu custo foi menor. Com os partos concentrados no mês de maio a solução econômica foi a mais elevada, porém essa diferença não excedeu a 4% em relação ao resultado econômico ótimo quando os partos foram distribuídos equitativamente durante todos os meses do ano.

ABSTRACT

This study aimed to prospect the optimization of Gross Added Value in a milk production system from the monthly childbirths distribution effect. It was developed a nonlinear programming model implemented in software LINGO 4.0, considering the monthly variation of the milk prices paid to the producers, the monthly variation yield of pastures, the availability effect of pasture on the cows ingestion, the reproduction stadium effect on the ingestion and milk production, the cows nutritional requirements in metabolizable energy and brute protein, the pastures nutritional quality and the possibility of offering grazing and concentrate supplements. It was limited the agricultural area available in 72 ha and the cows total in 60 to represent the facilities capability of Regional Institute of Agricultural Development (IRDeR), of where also were gotten the economic and some technical coefficients, from information generated in 2002. The realized simulations had looked for to evaluate the variation effect of milk prices, the cows childbirths dates effect, the price reduction of maize in grains and the yield reduction of pastures. The optimal solutions gotten had always privileged the use of pastures in relation to the supplements, exactly that this has implied in average yield of milk production expressive inferior to the potential established. In general, the supplements had been used mainly so the animals reached the potential ingestion of dry matter. The levels of concentrates use had increased when the yield of pastures had been reduced or when the price used for its cost was lesser. With the childbirths concentrated in May the economic solution was raised, however this difference did not exceed 4% in relation to the optimal economic result when the childbirths had been distributed equitably during every month of the year.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira constitui importante atividade do setor agropecuário e desempenha função relevante no desenvolvimento econômico e social do País. No Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, a partir dos anos 80, a agricultura sofreu grandes mudanças devido às condições desfavoráveis para a produção de grãos. Com isso o leite passou a ser uma das principais fontes de renda para a agricultura familiar.

No início dos anos 90 a cadeia produtiva de leite começou a experimentar transformações que provocaram mudanças na sua estrutura e em sua capacidade de competir. Frente a isso, os produtores passaram a reavaliar seus métodos e suas metas para assegurarem a sobrevivência ou mesmo ampliar os resultados econômicos.

Os preços praticados no Brasil, tanto para os insumos, máquinas, equipamentos, energia e combustíveis, quanto para o leite produzido, e os níveis de produção obtidos têm permitido resultados econômicos consideráveis insatisfatórios por muitos produtores. Dessa forma, uma saída para o produtor de leite seria planejar as atividades considerando as perspectivas para permitir a continuidade de seu empreendimento de forma economicamente viável.

Nesse sentido, a modelagem de sistemas complexos é uma técnica que pode auxiliar o processo de tomada de decisão, uma vez que permite a simulação de vários cenários, e estima a repercussão das diferentes opções de produção de um dado sistema. Além disso, a utilização de modelos permite descrever e compreender alguns dos processos que ocorrem dentro do sistema e as

interações entre seus componentes (BELLOTI, 2000; BARRET e NEARING, 1998).

Em particular, a modelagem que emprega técnicas de otimização disponibiliza aos tomadores de decisão uma ferramenta para estimar o comportamento do sistema em face de determinadas situações criadas pelo usuário indicando qual seria a combinação de fatores que possibilitariam atingir determinadas metas. Assim, esse trabalho tem por objetivo formular, simular e avaliar um modelo de programação matemática que possibilite estimar as condições que otimizam a produção leiteira a partir da distribuição dos partos. Em especial, pretende-se considerar a variação dos preços pagos pelo leite ao produtor, a demanda e a oferta de nutrientes no decorrer do ano, buscando estabelecer uma distribuição ótima de partos, de tal maneira que se obtenha resultados econômicos máximos.

Este estudo está dividido basicamente em três partes: o primeiro capítulo consiste em uma revisão bibliográfica sintética sobre os principais temas desenvolvidos ao longo desta pesquisa, apresentando algumas considerações gerais sobre os aspectos técnicos, econômicos e históricos a respeito da produção leiteira mundial e nacional. Esta revisão também contempla a evolução do setor lácteo gaúcho, enfatizando principalmente, o sistema de produção em níveis econômicos e sociais em função das mudanças ocorridas a partir da década de 90. Além disso, realiza-se um levantamento de alguns modelos de programação matemática aplicados à produção leiteira.

O capítulo 2 descreve o desenvolvimento do modelo de programação para retratar a produção de leite no noroeste gaúcho, a partir da caracterização das

diferentes dimensões enfocadas neste estudo. Para isso utiliza-se um software que possui otimizadores rápidos para resolver modelos de programação lineares e não-lineares, denominado LINGO (SCHRAGE, 1998).

Já no capítulo 3 são apresentados os resultados encontrados com a solução ótima local do modelo formulado durante esta pesquisa, avaliando diferentes cenários de produção, além da sua análise e reflexão crítica. Com isso, pretende-se auxiliar no gerenciamento da produção tendo em vista a utilização ótima dos recursos disponíveis na nutrição animal e a determinação das partições, discutindo os impactos econômicos em cada situação investigada.

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 Evolução recente da produção de leite no Brasil e no RS

A produção leiteira no Brasil tem se caracterizado por baixos níveis de produção por animal, apesar de contar com um dos maiores rebanhos de vacas ordenhadas (Tabela 1.1) e com uma extensa área de pastagens que o colocam potencialmente como um país que poderá ofertar leite a baixos preços no mercado internacional, a exemplo da Nova Zelândia.

Segundo o Censo Agropecuário de 1996 (IBGE, 1996), do total de 4.859.865 estabelecimentos agropecuários do Brasil, cerca de 37% dedicavam-se, ao menos em parte, à pecuária leiteira. É importante destacar que esse número aglutina todos os produtores, ou seja, os produtores comerciais e aqueles que têm uma ou duas vacas apenas para subsistência.

Além de ser responsável por 40% dos postos de trabalho no meio rural, o impacto do setor lácteo na geração de empregos permanentes supera setores como o automotivo, construção civil, siderurgia e têxtil, gerando para cada 1 milhão de reais em demanda final, 195 empregos permanentes (EMPRAPA GADO DE LEITE). No Rio Grande do Sul, estima-se em cerca de 730.000 o número de pessoas trabalhando na cadeia láctea, o que corresponde a aproximadamente 9% do total da população do Estado. Esse contingente de pessoas inclui produtores, transportadores, distribuidores e operários das agroindústrias (GEHLEN, 2002).

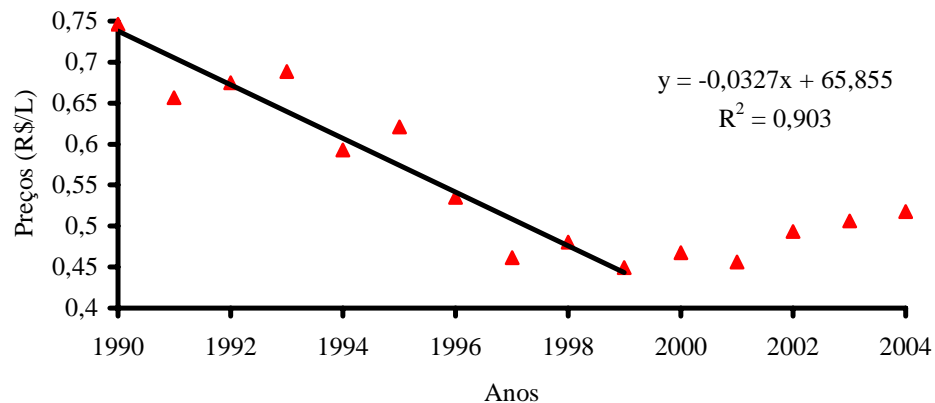
Tabela 1.1: Produção de Leite, Vacas Ordenhadas e Produtividade em Países Seleccionados, 2002.

País	Produção de Leite (mil ton.)	Vacas Ordenhadas (mil cabeças)	Produtividade (L/vaca/ano)
1° Estados Unidos	75.025	9.120	8.226
2° Canadá	8.100	1.084	7.472
3° Países Baixos	10.450	1.540	6.786
4° Reino Unido	14.980	2.228	6.724
5° Alemanha	28.122	4.545	6.187
6° Austrália	11.620	2.206	5.267
7° Polônia	12.001	2.769	4.334
8° França	25.871	6.705	3.858
9° Nova Zelândia	13.908	3.756	3.703
10° Argentina	8.200	2.300	3.565
11° Ucrânia	14.249	5.550	2.567
12° Federação Russa	33.029	13.300	2.483
13° México	9.700	7.600	1.276
14° Itália	11.848	10.058	1.178
15° Brasil	23.398	20.580	1.137
16° Chile	2.211	1950	1.134
17° Índia	86.320	94.100	917

Fonte: Adaptado de EMBRAPA GADO DE LEITE.

O setor produtivo do leite brasileiro vem sendo fortemente impactado por mudanças nos últimos anos. Os anos 90 foram marcados por mudanças significativas na economia, influenciadas por alterações no ambiente político-econômico do país, resultando na reestruturação de todo o setor leiteiro nacional. As principais características dessas mudanças foram a diminuição da ação do

Estado no mercado e a abertura desses, expondo o setor a um elevado nível de desregulamentação e competição. Um importante impacto observado foi a forte queda nos preços do leite pagos aos produtores entre 1990 e 1999 (Figura 1.1).



Fonte: Adaptado de EMBRAPA GADO DE LEITE.

Figura 1.1: Variação dos preços médios do leite tipo C pago aos produtores entre 1990 e 2004 – deflacionados para 2004.

Apesar dessas mudanças, a produção leiteira no Brasil vem experimentando há muito tempo um crescimento positivo. Comparando-se a produção total de leite de 1995 com a de 2004, esse aumento foi de aproximadamente 43%. Ao mesmo tempo, o aumento no consumo *per capita* de leite foi de 8,5%, atingindo 137 L/habitante/ano em 2005. Esse valor ainda está aquém dos 146 litros recomendado pelo Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição.

Com o aumento da oferta de leite as importações tendencialmente decresceram e a partir do ano 2000 o Brasil inicia um processo de exportação de produtos lácteos. Em 2004 o balanço entre exportações e importações pela primeira vez na história tornou-se favorável às exportações, como pode ser visto

na Tabela 1.2. Já em 2005 as operações chegaram a 130,9 milhões de dólares, conforme relatório da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). Esses valores permitem apostar nas exportações como grande trunfo para o setor lácteo em 2006.

Tabela 1.2: Evolução recente da produção, importação, exportação e consumo de leite no Brasil (L*1000000).

Ano	Produção	Importação	Exportação	Consumo L/hab/ano
1980	11.162	774		100,7
1990	14.484	906		106,3
1995	16.474	3.200		126,3
1996	18.515	2.450		133,5
1997	18.666	1.930		129,6
1998	18.694	2.270		129,6
1999	19.070	2.410		131,0
2000	19.767	1.800	42	126,8
2001	20.510	808	84	
2002	21.644	1.410	142	131,5
2003	22.254	554	173	128,0
2004	23.478	350	385	130,9
2005	25.004	450	600	137,1

Fonte: Adaptado de EMBRAPA GADO DE LEITE.

Para o futuro a expectativa é que a exportação de lácteos tenha um papel importante para o leite produzido no Brasil, considerando a tendência de aumento na produção e as expectativas de até mesmo uma retração no consumo *per capita* de leite devido ao comportamento da economia brasileira. Essa é a conclusão que chegam PONCHIO e GOMES (2005) ao fazerem um exercício de

prospecção empregando um modelo econométrico que consideram taxas de 3 até 5% no crescimento anual da produção leiteira e uma taxa de crescimento do PIB *per capita* de -2 a 2% (Anexo A). Os autores estimaram excedentes entre 3.300 a 15.500 milhões de litros em 10 anos, os quais representariam entre 10 e 38% da produção total estimada, respectivamente.

Essas expectativas certamente vêm influenciando outras transformações na cadeia produtiva do leite, como por exemplo, a concentração da industrialização do leite, onde apenas cinco grandes marcas de laticínios são responsáveis pela industrialização de 50% do leite. Outra característica é que parte importante dessas indústrias é de capital transnacional e operam no mercado internacional do leite.

Levando-se em conta esses fatores, poder-se-ia considerar de forma otimista as expectativas para os produtores nacionais de leite, considerando que a oferta do produto tenderia a ser absorvida pelo mercado internacional. Porém, os preços internacionais sofrem a influência histórica dos subsídios agrícolas agregados ao produto e a capacidade de produção de leite a baixo custo da Nova Zelândia e Austrália, as quais respondem por aproximadamente 50% das exportações de lácteos. Dessa forma, cada vez mais os preços ao produto poderão sofrer a influência do mercado internacional, o que de fato poderá representar uma tendência de queda.

Outro fator a ser considerado é a perda relativa de força de pressão do setor primário em relação aos conglomerados industriais e supermercadistas (CPI DO LEITE – RS, 2002). Segundo CAMPOS *et al.* (2002) a perda do valor real do leite nesse período foi de 6,4% ao ano. Esses autores indicam como elementos

importantes para explicar esse comportamento o processo de desnacionalização do setor, o crescimento do poder das agroindústrias e o enfraquecimento das organizações dos agricultores nas rodadas de negociação.

Os autores também alertam para um comportamento em que o preço se manteria satisfatório em alguns anos e em outros retomaria um processo de queda. Nesse caso, os primeiros anos do novo milênio seriam de preços “satisfatórios” e a partir da metade de 2005 poderia estar se iniciando um novo período de queda de preços (Tabela 1.3). Apesar de iniciar 2005 com preços mais elevados que a média dos últimos anos, a partir da metade deste ano se iniciou uma queda brusca, atingindo os menores preços dos últimos anos. Segundo o SPOLADOR (2005) essa queda teria sido influenciada pela maior oferta de leite que não teria sido escoada rapidamente ou ainda estaria relacionada à cotação do dólar.

Tabela 1.3: Série de preços médios nominais do leite tipo C recebidos pelo produtor (R\$/L).

Meses de 2005	RS	Brasil
Janeiro	0,5287	0,5279
Fevereiro	0,5437	0,5338
Março	0,5504	0,5444
Abril	0,5627	0,5730
Maiο	0,5703	0,5901
Junho	0,5669	0,5930
Julho	0,5533	0,5675
Agosto	0,4856	0,5088
Setembro	0,4537	0,4837
Outubro	0,4534	0,4689

Novembro	0,4283	0,4470
Dezembro	0,4210	0,4274

Fonte: Cepea – ESALQ/USP.

Outro componente importante a considerar é a diminuição do poder de compra do leite em relação aos insumos (diesel, medicamentos, adubos e corretivos, por exemplo) empregados na produção, cujos preços não acompanham a queda acentuada no preço do leite. A elevação nos custos de produção contribuiu para o agravamento das dificuldades do setor sendo que estes subiram bem acima da inflação e dos preços do leite recebidos entre 1994 e 2002, reduzindo ainda mais a renda dos agricultores. Enquanto o IPP (Índice de Preços Pagos) elevou-se 139%, o IPR (Índice de Preços Recebidos) cresceu apenas 86%, para uma inflação acumulada medida pelo IGP-DI no mesmo período foi de aproximadamente 130% (CAMPOS *et al.*, 2002).

Além de dificuldades conjunturais (preços, custos de produção, etc) o produtor de leite precisa se adequar às normas de qualidade para o setor. Estas normas foram estabelecidas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), a partir da Normativa 51 e do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite formalizadas na Portaria 56. A chamada Instrução Normativa 51 é o instrumento criado para normatizar a qualidade do leite cru e dos derivados lácteos, a qual determina uma série de mudanças nos critérios de temperatura do leite ao ser entregue, controle de bactérias, transporte e pasteurização do leite. Essa normativa se propõe a criar condições para diminuir a carga bacteriana e de células somáticas, através do manejo correto, higiene e defesa sanitária animal preventiva (KIRCHOF, 2001).

Supõe-se que este conjunto de exigências possam contribuir para a exclusão de produtores de leite e a persistência de um menor número de produtores especializados (CAMPOS *et al.*, 2002). A produção de leite sempre se caracterizou pelo grande número de propriedades produzindo quantidades relativamente pequenas, assim foi na Europa, Estados Unidos, Nova Zelândia e também na Argentina. As transformações econômicas ocorridas em cada região levaram à adequação das propriedades as suas respectivas realidades. Hoje tem-se menos produtores que produzem mais, ou seja, houve uma diminuição do número de produtores de leite e aumento de produção por produtor.

1.1.1 Produtores de leite

Uma das características marcante no setor leiteiro brasileiro é que a maior parte da produção é gerada em unidades de produção agrícolas familiares. Isso é ainda mais relevante no Rio Grande do Sul, onde 91,2% da produção leiteira tem origem em estabelecimentos agrícolas de até 100 ha (IBGE, 1996).

Essa característica pode ser explicada pelo fato da produção de leite ainda ser uma das poucas alternativas de sustentabilidade para pequenos produtores, que em função da restrição de área, só conseguem sobreviver na agricultura desenvolvendo atividades razoavelmente intensivas em termos de rendimento econômico por área, ainda que estas exijam um esforço maior, se comparadas com outras atividades agrícolas (SILVA NETO e BASSO, 1999).

Em 2001, 65% do leite recebido pela Cooperativa Central Gaúcha de Leite teve origem em unidades de produção que entregaram até 200 L/dia, correspondendo a mais de 93% dos produtores que entregaram leite em suas

plataformas. Quando se considera a produção isolada destas unidades produtivas, elas poderiam ser classificadas como sendo de baixa importância. Porém ao considerar o conjunto delas na produção de leite, sobretudo pelo contingente humano que representam, obrigatoriamente altera-se o grau de importância.

Pode-se afirmar que, na maioria dessas unidades de produção familiares, a atividade leiteira desempenha um importante papel econômico e social, uma vez que possibilita a entrada mensal de receita, utilização da mão-de-obra familiar, acesso aos bens essenciais à sobrevivência da família e a permanência no campo (SILVA NETO e BASSO, 1999).

Contudo, há uma forte pressão de exclusão de produtores de leite da atividade. Isso gerou a criação de Comissões Parlamentares de Inquérito, como no RS (CPI DO LEITE – RS, 2002). Esta CPI registrou indícios de que a indústria e as grandes redes de supermercados têm exercido abuso de poder econômico, acarretando forte transferência de renda da agricultura para a indústria e principalmente para as grandes redes de supermercados.

Essa exclusão não ocorre somente no RS e sim em todo o Brasil, como indica a evolução entre 1990 e 1999 das frações de produtores que entregaram a produção na indústria Itaimbé nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Goiás (Tabela 1.4). Segundo BRESSAN (1998) a continuação do atual cenário na cadeia láctea levará ao desaparecimento de produtores de pequeno porte.

Tabela 1.4: Participação do número de produtores e da quantidade produzida de leite em diversos estratos de volumes comercializados diariamente na Indústria Itaimbé.

Ano	Até 50 L/dia		200-500 L/dia		Mais de 500 L/dia	
	Produtores (%)	Produção (%)	Produtores (%)	Produção (%)	Produtores (%)	Produção (%)
1990	61,80	20,80	5,30	23,1	1,00	10,40
1995	55,50	15,40	7,80	26,7	2,00	17,60
1999	40,41	5,72	13,47	29,49	9,06	47,14

Fonte: Adaptado de Rufino (2000).

Ao analisar o total entregue observa-se que o maior volume de leite (cerca de 3 milhões de litros) é entregue por 20% dos produtores. Outro dado expressivo é que 60% desses entregam até 58 L/dia, e representaram apenas 14,13% do volume captado pelas cooperativas em outubro de 2003 (SBRISIA, 2005).

Alguns cenários projetados pela EMBRAPA apontam resultados pouco animadores para a atividade leiteira do ponto de vista social. Supondo que a produção fosse mantida nos níveis de 2001 (20,4 bilhões de L/ano), e esta realizada por produtores com a média atual de produção de 47 L/dia/produtor, permaneceria na atividade cerca de 1,3 milhões de produtores. Caso a média por produtor passasse para 250 L/dia/produtor, o número de produtores poderia ser

reduzido para 223,5 mil, com exclusão de mais de um milhão de famílias da atividade (GEHLEN, 2002).

Certamente essa exclusão tem e terá grande efeito dos preços médios pagos e da política diferenciada de preços ofertados para os produtores. Em geral essa diferença de preços está baseada em fatores de quantidade e qualidade do produto entregue pelo produtor. Assim na Tabela 1.5, observa-se que os valores dos preços líquidos por litro vão aumentando à medida que o volume médio entregue por dia vai tendo acréscimos. Produtores com vendas aproximadas de 83,81 litros receberam em média R\$ 0,377/L, enquanto que o grupo com venda média de 368,82 litros recebeu R\$ 0,412/L, ou seja, os produtores com as maiores vendas receberam 9,28% a mais que os de menor volume (SBRISSIA, 2005).

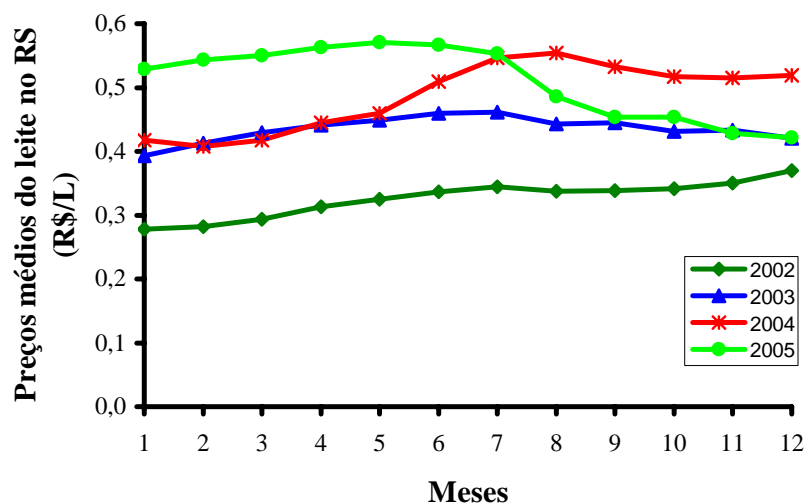
Além disso, a variação dos preços no decorrer dos anos e intra-anual tende a ser considerável, como indica a Figura 1.2. Concomitantemente, deve-se considerar que os preços do leite só são informados alguns dias após a entrega pelo produtor enquanto que a produção é planejada a médio prazo, permitindo limitada flexibilidade nas escolhas pela imprevisibilidade destes preços.

Tabela 1.5: Valores recebidos, volume de leite entregue e frete pago em 2003.

R\$ L	frete/L	L/produtor/dia
0,354	0,030	8,35
0,361	0,030	22,34
0,364	0,030	43,98

0,377	0,030	83,81
0,412	0,024	368,82

Fonte: Adaptado de SBRISSIA (2005).



Fonte: Cepea – ESALQ/USP.

Figura 1.2: Variação do preço do leite nominal tipo C no RS entre os anos 2002 e 2005.

Durante muitos anos argumentava-se também que a variação do preço do leite durante o ano era reflexo da sazonalidade da produção. No verão, maior produção e menor preço e no inverno, menor produção e maior preço. Acontece que nos últimos anos a sazonalidade da produção reduziu muito e mesmo assim a variação do preço durante o ano continuou elevada, sem acompanhar o comportamento da produção (CPI DO LEITE – RS, 2002).

Aceitar como algo natural a definição de preços regida sob a ótica do mercado e a penalização aos produtores que não se adequarem às normas de quantidade e qualidade da indústria, certamente se terá como resultado a

exclusão do processo produtivo de um contingente significativo de produtores (GEHLEN, 2002).

Estas condições têm determinado que muitos produtores optem pelo comércio informal de lácteos, alguns pela exclusão, outros pelas vantagens que esse mercado traz na relação de preços recebidos (FILIPPENSEN e PELLINI, 1999). Estes produtos lácteos não inspecionados ou informais são o leite e seus derivados comercializados sem passar por um processo de inspeção pública e de pasteurização.

Apesar do crescimento do parque industrial lácteo, o consumo destes produtos não inspecionados tem aumentado no Brasil. Estima-se que em 1980 a comercialização de lácteos informais atingiu 30,7%, em 1990 sua participação caiu para 25,8% e em 1999 alcançou aproximadamente 47% do total de leite produzido no Brasil. Considerando apenas o leite fluido, em 2004 o setor formal comercializou 13,6 bilhões de litros enquanto que 9,9 bilhões foram comercializados de maneira informal (RIOS, 2000).

O caminho da exclusão não é um caminho natural, e sim o resultado de escolhas feitas pela sociedade, que não pode ser atribuída como culpa do mais fraco. As discussões envolvendo sistemas agropecuários de leite não deveriam simplesmente focar a análise da eficiência a partir de ganhos de escala, pois isto acarretaria na inevitável exclusão da grande maioria dos produtores que possuem escalas reduzidas. Deve-se buscar alternativas e essas devem centrar-se em torno de iniciativas e de organizações que buscam mantê-los social, econômica e culturalmente incluídos.

1.1.2 Algumas características relevantes no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

Segundo o IBGE (1996), no Rio Grande do Sul eram 187,1 mil estabelecimentos agropecuários que apresentaram a produção de leite como principal atividade.

A área média das propriedades gaúchas que produziram leite foi de 20 hectares e o número médio de animais leiteiros foi de 7 animais/propriedade. Aproximadamente 77% das propriedades possuíam menos de 50 hectares e 89% comercializaram até 100 L/dia (PADULA *et al.*, 1999).

Dados do MAPA do ano de 1999 contabilizaram 71.561 produtores que entregam leite sob inspeção federal e estadual no RS. Neste número não se encontram aqueles produtores que entregaram leite para estabelecimentos com inspeção municipal e nem aqueles que se encontram no mercado informal. Destes produtores, 66,6% produziram até 50 L/dia, equivalente a 30,2% da produção, e o restante, 34,4% que produziram mais de 50 L/dia, responderam por 69,8% do total da produção de leite (BITENCOURT *et al.*, 2000).

Essa atividade está bastante concentrada na região Noroeste do Estado do RS, com 66,34% da produção. Nessa região, a produção de leite baseia-se principalmente em pequenas propriedades que desenvolvem culturas de soja, milho e trigo como atividades principais, sendo a pecuária leiteira muito importante como complementação de renda mensal para o produtor (BITENCOURT *et al.*, 2000).

Segundo PEDROSO (2001), a partir dos anos 80 foram registrados aumentos significativos na produção de leite na região Noroeste. De uma atividade que permitia rendimentos mensais, o leite passou a ser um componente cada vez mais importante para a composição da renda na agricultura familiar. Este grau de importância da produção leiteira também foi influenciado pelas condições de créditos agrícolas que não mais se mostravam favoráveis, afetando negativamente os resultados econômicos da produção de soja e trigo, aliada a queda do preço destes produtos.

A característica dos sistemas de produção familiares facilitou a inclusão desta nova atividade, principalmente pela sua integração com a produção de soja. No inverno a superfície agrícola utilizada para trigo passou a ceder lugar para as pastagens de aveia, azevém e trevo, que são os principais tipos de forrageiras empregadas na dieta dos bovinos de leite. Já no verão, além da soja atualmente cultivam-se pastagens tropicais como capim elefante, tifton, milheto, sorgo e também milho usado para a produção de silagem.

1.2 Produção de leite a pasto

A Nova Zelândia é considerada o segundo mais importante ator no mercado mundial de lácteos, atrás apenas da União Européia. Sabe-se que a produção é praticamente a pasto, com baixo custo, alta produção por hectare e baixa produção por vaca, se comparada com outros países (ver Tabela 1.1).

Adotando-se o sistema de produção a pasto, há uma significativa redução nos custos de produção, o que possibilita maior ganho líquido ao produtor. O

que precisa ser desmistificado é que haverá maiores rendimentos econômicos na medida que a produção por animal for maior. É possível que uma vaca que produz 15 L/d pode representar maior ganho econômico do que outra que produz 20 L/d, na medida em que os impactos do custo de produção para adicionar mais cinco litros podem ser maiores que o valor recebido pelos cinco litros (SORIO Jr. e HOFFMANN, 2004).

O custo relativamente baixo de produção de leite é um dos motivos que torna a Nova Zelândia competitiva no mercado externo. Nos sistemas de produção de leite na Nova Zelândia, pelo menos 85% das necessidades nutricionais do rebanho provêm de pastagens de trevo branco, com azevém perene. Nesses sistemas as vacas são submetidas a um período curto de inseminação com o objetivo principal de concentrar as parições entre o final do inverno e começo da primavera, para que a curva de lactação coincida com a curva de crescimento das pastagens. Isto significa que no final de setembro e começo de outubro, período no qual as vacas estarão no pico de produção, demandando mais alimentos, coincidirá com o período de maior crescimento e oferta de pastagens (SBRISIA, 2003).

No Brasil mais especificamente no Rio Grande do Sul há a possibilidade de se usar pastagens tropicais durante a estação quente e pastagens temperadas na estação fria e com isso atingir níveis de oferta de forragens muito acima das obtidas na Nova Zelândia.

As pastagens tropicais apresentam altas taxas de crescimento, o que possibilita o emprego de lotações maiores. Porém, a qualidade dessas forragens limitam a produtividade por animal que tem sido de 12 kg/vaca em média.

Quando se considera a produção por área, que inclui a produção por animal e o número de animais por área, essas pastagens permitem produção expressiva de leite, em muitos casos acima de 50 L/ha (DERESZ, 1994).

Apesar das boas respostas em produção de leite obtidos experimentalmente, em muitos sistemas de produção tem-se observado baixo desempenho devido ao manejo inadequado das pastagens, ou mesmo a escolha inadequadas de forrageiras. O resultado disso é a baixa produção de leite por animal e por área e/ou uma forte dependência de alimentos concentrados para aumentar a produção de leite, incorporando custos mais elevados aos sistemas de produção.

A escolha dos tipos de forragens e de seu manejo depende de inúmeros fatores. Porém, o que se quer obter é certo nível de adequação entre a oferta de nutrientes e a demanda destes pelos animais. Em princípio essa tem sido a lógica dos sistemas implantados na Nova Zelândia, que fez com que aquele país adotasse a produção estacional de leite, de tal forma que isso possibilitasse essa produção a baixos custos.

A adoção de práticas de produção estacional no Brasil, como empregada na Nova Zelândia, além de considerar a variação no crescimento das pastagens, deve considerar a influência da variação dos preços ofertados no decorrer do ano e a relação com outros sistemas de cultivo predominantes nas regiões.

Experimentalmente sistemas de criação com produção estacionária demandaria muito tempo e recursos. Entretanto, é possível fazer uma prospecção dessa alternativa através da construção de modelos matemáticos de otimização. Essa alternativa de organização poderia possibilitar que os produtores dispusessem de

pelo menos um mês de trabalho menos intenso na atividade de produção de leite. O que se pretende observar é se a organização estacionária de produção leiteira poderia ser vantajosa economicamente. Essa vantagem poderia estar relacionada: (a) com a oferta de nutrientes obtida a partir das pastagens, que supostamente seriam economicamente mais viáveis e/ou (b) com a variação de preços durante o ano, que apresentam valores superiores nos meses de entressafra de pastagem, em especial no outono.

1.3 Modelos de Programação Matemática

Quando se procura refletir sobre uma porção da realidade, na tentativa de explicar, de entender, ou de agir sobre ela – o processo usual é selecionar, no sistema, argumentos ou parâmetros considerados essenciais e formalizá-los através de um sistema artificial: o modelo (BASSANEZI, 2002).

Os modelos, por representarem uma visão simplificada da realidade, carregam no seu interior duas fontes de erro relacionadas a estruturas e processos considerados relevantes ao que se deseja modelar (DIAS, 1996). O grau e/ou a quantidade dessa simplificação depende do comportamento e conhecimento sobre o sistema, das informações disponíveis para a sua parametrização e da necessidade que tem o usuário da informação gerada (BARIONI, 2002; ASSIS *et al.*, 1999; FIALHO, 1999; DIAS, 1996). Este é um motivo pelo qual, os modelos devem ser tão simples quanto possível e tão complexos quanto necessários para que ocorra um balanço ótimo entre os erros das estimativas e dos parâmetros modelados (BARIONI, 2002). Tendo como finalidade minimizar os erros inerentes ao modelo, deve-se identificar os objetivos da pesquisa, os

usuários e beneficiários da informação gerada, a disponibilidade e veracidade de informações para a construção e a resolução do mesmo.

Segundo (RAGSDALE, 1997) a construção de um modelo deve contemplar no mínimo quatro etapas: (1) identificação do problema; (2) construção do modelo; (3) validação do modelo e (4) apresentação dos resultados. Além disso, não se deve esquecer que os modelos são representações simplificadas da realidade e procuram estimar o funcionamento do sistema real. Por isso, modelo algum é capaz de decidir isoladamente qual a melhor alternativa.

De acordo com FIALHO (1999) os modelos podem ser classificados em três categorias: físicos, teóricos e matemáticos, onde os modelos físicos representam uma visão em menor escala que a original, os teóricos descrevem os sistemas através de teorias e os matemáticos utilizam equações e inequações para representar e/ou descrever o sistema, estimando o seu comportamento frente aos dados de entrada.

Qualquer teoria científica é necessariamente uma abstração do mundo real. Isso porque a enorme complexidade das situações da vida real torna impossível a compreensão de todas as interações de uma só vez; por outro lado, nem todas estas interações possuem importância igual para a caracterização do fenômeno específico em estudo.

O procedimento mais razoável é selecionar o que nossa razão indica como fatores mais importantes e inter-relações relevantes para a modelagem da porção

da realidade, focalizando a atenção somente nesses elementos. Este tipo de estrutura analítica deliberadamente simplificada é chamado modelo matemático.

A construção de modelos matemáticos é uma tarefa que exige do pesquisador um amplo conhecimento do fenômeno a ser modelado, para que a passagem da realidade concreta para o contexto abstrato através da simbologia matemática seja realizada de maneira adequada. Há sempre um equilíbrio a ser alcançado entre manter um modelo matematicamente simples, e levar em conta todas as características essenciais que o tornam identificável com o fenômeno.

O potencial da modelagem matemática vem sendo explorado com mais intensidade nos últimos anos em vários campos de pesquisa como Física, Química, Biologia, Zootecnia entre outros, com os avanços na tecnologia e metodologia computacionais. Na Zootecnia em particular, normalmente há uma grande quantidade de elementos que interagem de forma complexas e isso torna a matemática um instrumento importante para responder questões pertinentes através de modelos mais realistas capazes de simular, prever e influir nos fenômenos zootécnicos.

Os modelos matemáticos podem ser classificados quanto ao tipo de equações que os constituem, em lineares e não lineares, segundo o grau de explicação dos fenômenos que estimam e descrevem, em empíricos ou mecanistas, segundo a forma com que tratam as mudanças ocorridas em relação ao tempo físico, em dinâmicos ou estáticos e segundo ao tratamento estatístico de suas variáveis e dos seus parâmetros, em estocásticos ou deterministas (THORLEY, 2001; CAIXETA FILHO, 2000; FIALHO, 1999).

1.3.1 Modelagem em produção leiteira

Em pecuária leiteira, uma revisão extensa sobre os modelos de tomada de decisão foi realizada por JALVINGH *et al.* (1990), dentro do projeto *Sistemas – TACT* da Universidade Agrícola de Wageningen. O objetivo principal deste projeto foi o desenvolvimento de modelos técnico-econômicos para auxiliar no planejamento estratégico de fazendas leiteiras e granjas de suínos. O projeto concentrou-se na análise e comparação dos modelos de simulação existentes na literatura. Os modelos estudados abordavam os seguintes temas: produção de forragens, pastagens, manejo e alimentação animal.

Outros modelos foram elaborados e adotados com o objetivo de se verificar os impactos de estratégias de alimentação e manejo do rebanho sobre o desempenho de produção de leite baseados, principalmente em pastagens (SORENSEN *et al.*, 1996). Atualmente, alguns desses modelos vêm sendo usados para verificar os efeitos no sistema de produção, de decisões tomadas quanto à estratégia de alimentação do rebanho (OSTERGAARD *et al.*, 1994; URIBE *et al.*, 1996) e no manejo de pastagens (CLARK e HARRIS, 1995; KRISTENSEN *et al.*, 1997).

A experiência da EMBRAPA GADO DE LEITE em Modelagem de Sistemas iniciou-se com o desenvolvimento de um modelo dinâmico representando sistemas de produção de leite da Zona da Mata de Minas Gerais (BROCKINGTON *et al.*, 1983). O objetivo do uso desse modelo de simulação foi avaliar os impactos técnico-econômicos da introdução de novas tecnologias nos sistemas tradicionais de produção de leite. Vários trabalhos de pesquisa

foram realizados com o modelo de simulação em diferentes áreas de conhecimento (BROCKINGTON *et al.*, 1988).

Tem-se observado o desenvolvimento de modelos que procuram simular a cinética do alimento no trato digestivo para estudar estratégias de suplementação de vacas leiteiras (DIJKSTRA *et al.*, 1996a e b). Usando as informações dos alimentos quanto as suas características da dinâmica ruminal e pós-ruminal, o modelo descrito por uma série de equações diferenciais calcula as quantidades dos nutrientes disponíveis no intestino delgado e os converte em leite após descontado o requerimento de manutenção (ARC, 1980; AFRC, 1992).

Outros modelos de comprovada eficácia para monitoramento e apoio a tomada de decisões têm sido relatados na literatura brasileira. Contudo estes modelos apresentam limitações para simular a produção de leite, por não representam a dinâmica dos processos envolvidos, atributo essencial em um modelo de simulação de natureza biológica. Dentre estes, destacam-se sistemas para monitorar eventos diários e calcular indicadores técnicos e econômicos (YAMAGUCHI e CARNEIRO, 1997), diagnosticar problemas (BRAGA *et al.*, 1997), dimensionar rebanhos (LOPES *et al.*, 1997) e otimizar sistemas de produção (RODRIGUES, 1995).

Mesmo considerando as limitações de representação biológica contida nesses modelos, eles têm contribuído para discutir as alternativas e auxiliar a tomada de decisão em sistemas de produção, objetivos pelos quais foram formulados.

Há de se definir claramente os objetivos ao propor um problema que deverá ser respondido com procedimentos de modelagem matemática. Considerando a possibilidade de escolha de datas de parto para melhorar o desempenho de um sistema de produção de leite, essa questão poderia ser abordada de maneira simplificada, ou seja, não seria necessário criar uma representação da dinâmica biológica de todo o animal e outros componentes para fazer um estudo prospectivo. Seria necessário avaliar os elementos essenciais que interagem no sistema de produção em níveis adequados ao estudo do problema proposto.

1.3.2 Modelagem e gestão dos processos produtivos

A premência de modernização da pecuária leiteira nacional, principalmente nos seus métodos de gestão, demanda instrumentos ágeis que orientem o processo de tomada de decisão (ASSIS *et al.*, 1999). Os parâmetros de mercado deverão nos próximos anos, direcionar os sistemas de pagamento de leite, privilegiando os produtores profissionais com bonificações de acordo com o volume de produção, regularidade e qualidade da matéria-prima (JANK e GALAN, 1998). Contudo duas condições são fundamentais para se sobreviver e crescer em um mercado de forte concorrência: a eficiência produtiva e a eficiência gerencial (VILELA *et al.*, 1998). Os sistemas de informação e a simulação matemática são poderosos instrumentos de gestão moderna e ferramentas indispensáveis nos processos de monitoramento, tomada de decisão e busca de solução nos vários segmentos da cadeia produtiva do leite.

A disponibilidade de informações e a capacidade de utilizá-las adequadamente, no processo de tomada de decisão, determinam a eficiência de

qualquer empreendimento, especialmente na agricultura, onde os sistemas são caracterizados pela complexidade dos processos biológicos, perecibilidade dos produtos, desuniformidade da produção e incertezas do mercado. (ASSIS *et al.*, 1999).

A sistemática na pesquisa zootécnica, apesar de experiências passadas, persiste ainda a visão monodisciplinar (KUNKEL e HAGEVOORT, 1994), provavelmente pela dificuldade de se modelar sistemas mais complexos como os de produção de carne e leite. A demanda crescente por métodos que permitam sintetizar as informações científicas, associadas ao alto custo da experimentação física e as facilidades operacionais da informática, tem estimulado pesquisadores da área animal a adotar a modelagem de sistemas como instrumento de trabalho (ASSIS e BROCKINGTON, 1995).

MAGALHÃES (1994) menciona que para atender o produtor rural, responsável pelo processo de tomada de decisão, foram desenvolvidas técnicas especiais de planejamento, cujo resultado fornece orientações racionais ao processo de decisão de como eleger e conduzir as atividades da propriedade. A programação linear é um dos instrumentos mais úteis para basear cientificamente as decisões a tomar, a qual vem sendo largamente utilizada, principalmente na economia rural para a maximização de renda ou a minimização de custos.

Dentre os principais métodos de planejamento, destacam-se: método dos orçamentos, método de comparação de grupo, programação planejada e linear. Os dois primeiros métodos não fornecem garantias quanto à condução para a solução ótima. Todavia, a programação planejada e linear conduzem a solução ótima, sendo esta última com maior precisão na determinação do ótimo

econômico. Além disso, ela também possui recursos que permitem utilizar nos modelos várias restrições de recursos, de acordo com cada situação.

O desenvolvimento de modelos matemáticos e a utilização de programação pode disponibilizar aos tomadores de decisão uma ferramenta para estimar o comportamento do sistema face à determinadas situações criadas pelo usuário do modelo.

A representação matemática através de um modelo de otimização nos termos econômicos pode ser considerada como a relação de uma série de variáveis de tal modo que estas descrevam uma relação econômica (MAGALHÃES, 1994). Para ele os modelos podem ser estáticos para aplicação em culturas de ciclo anual, ou multiperiódicos, onde são representados com vários períodos, sendo apropriados a atividades do ciclo não anuais como o café, citrus, bovinos, etc.

Os modelos lineares têm natureza normativa e são utilizados em situações que permitem a linearização do problema (CAIXETA FILHO, 2000; SOWELL e WARD, 1998; DIAS, 1996). Para um modelo de otimização ser linear ele deve respeitar algumas condições como unicidade e visar a otimização (maximizar ou minimizar) da solução. A função objetivo tem que ser especificada e deve conter todas as variáveis de decisão, sujeitas a restrições e limites e devem possuir expoente 1 (CAIXETA FILHO, 2000; RAGSDALE, 1997; DIAS, 1996).

Vários componentes e fenômenos que ocorrem no interior dos sistemas agropecuários, todavia, não tem comportamento linear. Nas funções ou sistemas não lineares pelo menos uma das variáveis apresenta expoente diferente de 1, e

que não permitem a linearidade e/ou aditividade das contribuições na função objetivo (CAIXETA FILHO, 2000; RAGSDALE, 1997). Dentre os exemplos de fenômenos não lineares que ocorrem em sistemas de produção animal estão o acúmulo de forragem e o consumo destas pelos animais (VILLA NOVA *et al.*, 1999; DEMMENT *et al.*, 1995).

Programação matemática, na prática, é fortemente direcionada ao apoio de tomada de decisão no gerenciamento de sistemas de grande porte, especialmente no que diz respeito ao tratamento de variáveis quantificadas. A técnica permite a modelagem de inter-relações entre variáveis que dificilmente seriam visíveis de forma intuitiva. Com a utilização dos meios de processamento automático de dados, os chamados programas de programação matemática podem examinar inúmeras configurações viáveis do problema proposto pelo tomador de decisão e selecionar, dentro de certos critérios as melhores (GOLDBARG e LUNA, 2000).

A utilização da programação linear pode ser compreendida como um dispositivo de auxílio na toma de decisões, através do planejamento dos sistemas de produção. Esta ferramenta ajuda a desenvolver o conhecimento da maneira complexa pela qual os preços relativos, níveis de produção e de recursos interagem para determinar o plano ótimo.

A questão que está sendo proposta neste estudo é compreender e explicar qual será o impacto que diferentes épocas de parto teriam no desempenho econômico de um sistema de produção leiteiro. Essa questão pode ser desenvolvida em um problema de otimização.

1.4 Parâmetros da produção leiteira

Para permanecerem vivos, reproduzirem e produzirem, os animais apresentam necessidades que precisam ser supridas. Essas demandas podem ser classificadas quanto a natureza química do nutriente, podendo se falar então em proteína, água, vitaminas, minerais e energia, sendo que essa última refere-se a todo composto presente nos alimentos que quando submetidos a combustão liberam energia.

Os principais componentes da energia são os carboidratos, as proteínas e as gorduras. Além desses, há outras exigências nutricionais, como aminoácidos e gorduras específicas, ou ainda níveis de algum componente que auxilie no controle do funcionamento do processo digestivo, como por exemplo, o nível de fibra nos ruminantes (VAN SOEST, 1994).

Para que o animal possa acessar estes nutrientes ele deve ingerir alimentos, os quais devem passar por um processo de digestão, absorção e metabolização no organismo. A ingestão é um processo que depende de muitos fatores tais como o nível de fome do animal, ou seja, a demanda, as taxas de passagem e digestão que esses alimentos terão no sistema digestivo (VAN SOEST, 1994), a eficiência do mecanismo de apreensão e mastigação frente ao modo e a qualidade do alimento ofertado (UNGAR, 1996).

Os processos de digestão absorção e metabolização dos alimentos e dos nutrientes, respectivamente, também são complexos. Porém, há estimativas desses valores podem ser determinadas por modelos classificados como mecanísticos (SNIFFEN *et al.*, 1992), por equações empíricas ou valores

tabelados (NRC, 1989), isso tanto se falando de demanda dos animais quanto da qualidade dos alimentos.

Em geral, estes valores vêm expressos em diferentes unidades. A energia, por exemplo, pode ser medida em calorias ou joules e classificada em digerível, metabólica ou líquida. Essas expressões de qualificação da energia indicam o nível em que a demanda e oferta foram estimadas em relação ao processo fisiológico do animal.

Neste sentido a energia digerível é a diferença entre a energia que o animal ingeriu e a que saiu pelas fezes, ou seja, a energia que foi absorvida após a digestão; a energia metabólica é a energia digerível, subtraída das perdas urinárias e de metano (rúmen), e a energia líquida é a energia metabólica subtraída da produção de calor, ou seja, a energia realmente utilizada ou acumulada no organismo em tecidos ou secreções (leite).

Para proteína, a unidade de medida é em gramas ou em porcentagem do peso e têm sido expressa em proteína bruta ou proteína metabólica (NRC, 1989, VAN SOEST, 1994).

As exigências nutricionais têm sido divididas em demandas destinadas a cobrir a manutenção das atividades de sobrevivência do animal, como as atividades viscerais, os deslocamentos em busca de alimentos, as exigências em termos de deposição de tecidos para desenvolvimento do animal e/ou para reserva, as exigências para o desenvolvimento do feto e seus envoltórios, além das demandas para produção de leite (AAC, 1994). As estimativas dessas

demandas têm sido apresentadas em manuais de alimentação como o NRC (1989), AAC (1994), ARC (1980) e outros.

Nesses mesmos manuais é possível encontrar estimativas de composição nutricional de alguns alimentos e/ou equações que permitem estimá-las a partir de dados de análise bromatológica dos alimentos.

Considerando que o objetivo desta pesquisa é estudar o comportamento da produção leiteira a partir do uso de pastagens pelas vacas, a estimativa da ingestão de pasto torna-se um componente importante. Sabe-se que o processo de ingestão é bastante complexo, dependendo de fatores associados ao animal, ao alimento, às condições climáticas e suas interações.

Em relação às condições estruturais da pastagem, tem sido observado que a altura, a densidade e a distribuição dos componentes da pastagem têm grande influência sobre a ingestão, alterando principalmente o tamanho do bocado e com isso a taxa de ingestão e o tempo de pastejo (UGAR, 1996).

Mesmo tendo presente essas relações, autores têm optado por empregar relações mais simplificadas para estimar a ingestão, considerando apenas uma relação funcional entre a disponibilidade de pasto verde (AAC, 1994; FREER *et al.*, 2004; BERTO, 2000) ou lâmina foliar (KINALSKI, 2004).

Essas relações têm se caracterizado pela sua não linearidade devido aos mecanismos de compensação envolvidos no processo ingestivo, como o aumento do tempo de pastejo e da frequência dos bocados.

A ingestão também sofre influência do processamento desse alimento no trato digestivo e isso de algum modo estaria associado ao processo de mastigação (redução do tamanho de partículas) e às taxas de digestão e passagem das diferentes partículas dos alimentos (ILLIUS e GORDON, 1991). O consumo de matéria seca por ruminantes é limitado por processos físicos e/ou fisiológicos BALSALOBRE (1996). O limite físico significa a capacidade do rúmen em conter certa quantidade de alimento e esse fator exerce maior importância quando a dieta de volumoso apresenta digestibilidade entre 52 e 66,70%.

Dietas com elevada participação de volumosos impõem duas importantes condições sobre o rúmen: longo tempo de permanência para garantir a fermentação adequada da parede celular e ampla capacidade para acomodar material volumoso de baixa densidade de nutrientes. O AAC (1994) e FREER *et al.* (2004) têm empregado uma relação empírica entre a ingestão e a digestibilidade para estimar o efeito da qualidade do alimento sobre a ingestão.

Pode se esperar que em pastagens consideradas altas e densas, com grande disponibilidade de folhas verdes apresentando maior digestibilidade, o animal tenha condições de atingir níveis elevados de ingestão. Ao contrário, em pastagens baixas pouco densas com menor proporção de folhas e com menor qualidade, o animal teria dificuldades de ingerir alimentos para garantir sua manutenção.

Essas considerações iniciais indicam a variação na produção de forragens durante o ano, nos sistemas de produção e ainda dentro de um mesmo sistema de produção. Além disso, ela pode influir na capacidade do animal ingerir alimento

e por fim, determinar a produção. Dessa forma torna-se necessário explicitar alguns valores das principais pastagens cultivadas na região e fazer algumas considerações sobre como estimar a ingestão.

1.4.1 Produção de forragens

O potencial dos sistemas de produção de leite a pasto no Brasil é inegável, tendo em vista que quase 80% do seu território está na faixa tropical com possibilidades de produção forrageiras durante todo o ano.

As pastagens de clima temperado como o azevém e a aveia, puras ou consorciadas, caracterizam-se pela alta produção de leite por vaca (em média de 15 a 24 kg/leite/vaca/dia), graças ao elevado consumo de pasto possibilitado pelo seu mais baixo teor de parede celular, mais alto teor protéico e mais alta digestibilidade de sua matéria orgânica (GOMIDE, 1994).

As espécies tropicais superam as temperadas quanto à capacidade fotossintética, taxa de crescimento, eficiência no uso da água, de nutrientes e na interceptação da luz (JACQUES, 1990). Apesar desta eficiência superior determinar maior acúmulo de matéria seca nas forragens tropicais, elas apresentam valor nutritivo mais baixo quando comparadas com gramíneas de clima temperado dentro da mesma faixa de idade e permitem produções leiteiras

modestas por animal (em média de 8,5 a 15 kg de leite/vaca/dia) (McDOWELL, 1972).

O rendimento do leite por área é determinado pela qualidade e quantidade da forragem consumida. Em relação à área, trata-se da porção da produção de forragem que é consumida e convertida em produto animal, sendo este o aspecto quantitativo da produção. Já a resposta do animal à forragem é medida pela qualidade da mesma e do potencial animal (MOTT e MOORE, 1985).

A qualidade da forragem leva em consideração o valor nutritivo e o consumo voluntário (MOTT e MOORE, 1985), sendo que o máximo ganho por animal é dependente de suas próprias características e da qualidade da forragem.

No Sul do Brasil, o clima permite o cultivo de pastagens tropicais e temperadas que crescem de forma complementar em relação aos períodos do ano. As pastagens tropicais se desenvolvem entre setembro a fevereiro, com crescimento bastante reduzido em março a maio, enquanto as pastagens temperadas iniciam seu crescimento a partir de abril a maio e apresentam elevada oferta de forragem entre junho a setembro.

O crescimento das forragens é determinado primeiramente pelo nível de radiação solar e temperatura ambiental. Esses dois fatores ambientais não são manejáveis na escala agrônômica, por isso, conjuntamente com o fator genético das pastagens determinam o potencial de produção (LEMAIRE e CHAPMAN, 1998).

A partir daí há um conjunto de fatores que se inter-relacionam para estabelecer a produção de forragem e leite a partir da pastagem. O crescimento

desta é influenciado pelo nível de nutrientes (principalmente H₂O, N), pela ação dos animais devido principalmente à intensidade e frequência de remoção da massa vegetal (LEMAIRE e CHAPMAN, 1998), bem como as condições físicas e químicas do solo (compactação, níveis de alumínio).

O crescimento de forragens não é uniforme durante todos os meses do ano, pois é afetado por fatores de estresse, como a desfolha imposta pelos animais durante o pastejo e/ou disponibilidade de luz, temperatura, nutrientes, água e CO₂ (ALCÂNTARA *et al.*, 1989). Esses fatores de estresse limitam o crescimento e provocam a estacionalidade na produção e no valor nutritivo das forragens (ROLIN, 1980).

Isso indica que a estimativa da produção de forragem é complexa e varia expressivamente com a alteração de um dos fatores. Além de variar a quantidade, também há uma variação da qualidade da forragem, que pode estar associada à alteração da proporção de seus constituintes (folha x colmo), ou alterações nos próprios constituintes, como aumento dos níveis de parede celular e redução dos níveis de nitrogênio (VAN SOEST, 1994).

Os rendimentos de forragem tropicais na Região Noroeste do Estado do RS têm atingido taxas de acúmulo potencial de matéria seca total superiores a 200 kg por ha por dia (BINOTTO, 2005). Em condições de adubação moderadas e sem irrigação registraram-se taxas superiores a 70 kg de matéria seca consumível por dia em capim-elefante anão, mantido com resíduo de 45 cm de altura, medindo-se a matéria seca acima desse nível exclusivamente de folhas (FORTES, 1999). Entretanto, essa taxa de acúmulo fica bastante reduzida no outono, atingindo apenas 22 kg. Nesse mesmo experimento registraram-se níveis

de proteína bruta no material colhido superiores a 14% com até 45 dias de rebrote. Porém, produções mais modestas foram encontradas em um sistema de produção familiar com manejo bastante intensivo de pastejo (BÜTTENBENDER, 2003).

O acúmulo de matéria seca de azevém na Região Noroeste do RS em condições potenciais alcançou 122 kg/ha/dia. Após 45 dias da emergência, a proporção de lâmina foliar situa-se acima de 70% da MS aérea total disponível, atingido 3000 kg de MS/ha (WAGNER, 2004). Resultados mais modestos têm sido obtidos em situação de pastejo em área de produção de leite no IRDeR, os quais situam-se aproximadamente em 45 kg de MS acumulada por ha diariamente (dados não publicados).

Estimar a produção de forragem ao longo do ano é um desafio enfrentado na hora do planejamento de sistemas de produção de bovinos em pastagens. Uma das razões para isso é o crescimento estacional das plantas forrageiras (ROLIN, 1980).

1.5 Efeito da suplementação

Em muitos sistemas de produção de ruminantes, que tem como base o uso de pastagens, nutrientes suplementares são necessários para se obter níveis aceitáveis de desempenho animal.

O suplemento deve ser considerado como um complemento da dieta, o qual supre os nutrientes deficientes na forragem disponível. Na maioria das situações, a forragem não contém todos os nutrientes essenciais, na proporção

adequada de forma a atender as exigências dos animais em pastejo (REIS *et al.*, 1997).

Uma estratégia de suplementação adequada seria aquela destinada a maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem disponível. Contudo deve-se ter em mente que o suplemento não deve fornecer nutrientes além das exigências dos animais (PATERSON *et al.*, 1994), possibilitando com isso a minimização dos custos e maximização dos lucros.

O fornecimento de suplementos para animais sob pastejo provoca efeito de substituição no consumo de forragem e de adição em relação ao consumo total. Esses dois efeitos integram em meio termo, onde o suplemento provoca redução no consumo de forragem, mas aumento no consumo total de matéria seca. A taxa de substituição depende da qualidade do volumoso e do suplemento, bem como da disponibilidade do volumoso e das exigências do animal.

A suplementação com grãos aumenta o escore de condição corporal, e talvez seja o maior benefício da utilização de concentrados na suplementação de vacas que produzem leite a pasto. A decisão quanto à suplementação está diretamente associada com a renda econômica que a introdução de uma nova tecnologia pode gerar no sistema de produção.

1.6 Distribuição ótima de partos

Tem-se observado que em geral se orienta a distribuição dos partos para se obter produção de leite mais constantes no ano. Contudo os preços do leite e o rendimento das pastagens variam. No modelo de programação não-linear que será desenvolvido, pretende-se retratar a importância de se avaliar e pré-

determinar as parições em períodos apropriados, podendo assim obter maiores rendimentos econômicos.

Durante os 100 primeiros dias de lactação as necessidades das vacas (principalmente, as que estão em crescimento) são muito grandes e não podem ser atendidas adequadamente, por que o seu consumo voluntário é menor neste período. Existe então um déficit que em parte é suprido pelas reservas corporais do animal e reflete negativamente na produção e fertilidade, como pode ser visto na Figura 1.3.

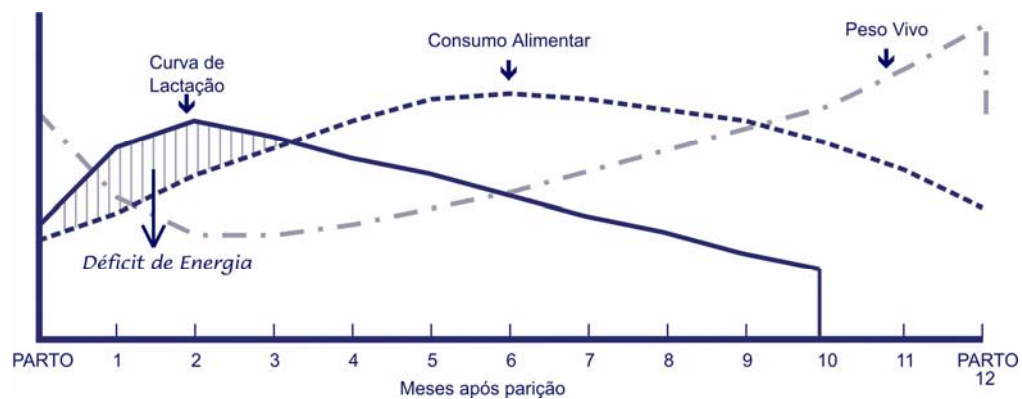


Figura 1.3: Esquema de um ciclo de lactação.

Entretanto, o consumo alimentar atinge os valores máximos, em geral a partir do 5º mês e logo em seguida começa a diminuir até a chegada do novo parto. Neste estágio é essencial que o produtor tenha como suprir as necessidades dos animais, preferencialmente com pastagem, para poder aumentar a receita.

No organismo do animal existe uma escala de prioridades na utilização de energia, as quais são: exigências para manutenção, para a produção de leite, para a concepção e para a formação de reservas, respectivamente. Quando há deficiência de energia, primeiramente o animal pára de acumular ou até

desacumula reservas corporais, em seguida é afetado o desempenho reprodutivo e por fim a produção leiteira.

Para a determinação de melhor época de parto, outros fatores além do estágio fisiológico devem ser considerados, tais como a oferta de nutrientes para satisfazer as demandas nutricionais do animal e o preço do leite no decorrer do ano. Sabe-se que há maior oferta de pastagens no período quente, onde a produção de leite aumenta. Por outro lado, no inverno, quando diminui a produção, em geral o preço do leite pago ao produtor tende a aumentar, podendo atingir uma elevação de 30% ao valor recebido no verão, caracterizando a diferença entre a safra e entressafra, além de nesse período se dispor de maior área para a produção de forragens.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Neste capítulo desenvolveu-se um modelo matemático de programação não-linear utilizando o software LINGO 4.0, o qual permitiu otimizar resultados econômicos de diferentes cenários na produção de leite. Pretendeu-se com esse modelo observar qual seria a influência no resultado econômico do sistema produtivo alterando a alocação dos partos das vacas.

No modelo foi considerado os diferentes preços do leite pago ao produtor durante todo o ano, o custo intermediário de produção dos pastos e silagem de milho disponibilizados, os custos intermediários, bem como o custo do emprego de alimentos concentrados (kg) e o valor que a produção de soja agregaria ao sistema de produção. Como resposta, o modelo estimou o número de vacas, a alocação dos partos, a área de produção de cada forragem e de soja, o uso de diferentes concentrados e silagem para atender certos níveis de demanda das vacas e o resultado econômico alcançado com a combinação destes fatores.

O modelo foi constituído por uma função objetivo e por um conjunto de restrições, o qual exibiu algumas não-linearidades ocasionadas pelas variáveis que apresentaram expoentes diferentes de 1, como a ingestão de pasto, e também pela multiplicação entre variáveis dependentes, durante os procedimentos adotados na formulação do modelo.

O modelo de programação considerou como fonte de nutrientes para as vacas em lactação a ingestão de pastagem, silagem, concentrado balanceado industrialmente, milho em grãos e farelo de soja, a fim de se obter a combinação ótima destes elementos que integram o sistema de produção e aliado a outros fatores alcançar a maximização dos resultados econômicos da propriedade.

2.1 Caracterização do software LINGO

O software LINGO 4.0 é uma ferramenta simples que permite construção de modelos de otimização linear e/ou não linear para modelar sistemas complexos reais, resolvê-los e analisar as soluções. Trata-se de uma linguagem de programação disponível no mercado, cujo ambiente de modelagem é interativo e com opções flexíveis para o tratamento de dados. Além disso, possui uma biblioteca de opções matemáticas e estatísticas, e permite que os dados sejam armazenados em arquivos externos e planilhas.

Depois de “rodar” o modelo formulado, o LINGO exibe um relatório de solução, onde se encontra o resultado ótimo da função objetivo e o número de variáveis, juntamente com outras respostas apresentadas em seis colunas e divididas em duas partes. A primeira delas tem uma coluna para os nomes das variáveis (“Variable”) e cujos valores correspondentes encontram-se na coluna central (“Value”); a última coluna é denominada “Reduced Cost” para cada variável do problema. O custo reduzido de uma variável pode ser interpretado como a quantia de penalidade (positiva ou negativa) que é necessário “pagar” para introduzir uma unidade daquela variável na solução.

Na segunda parte do relatório, na coluna situada à esquerda (“Row”) são mostrados nomes (caso tenham sido atribuídos, isto é, colocado entre colchetes) ou número de linhas do programa. Na coluna central encontra-se “Slack” ou “Surplus” e indica o excesso ou folga em restrições, e a coluna à direita, designada “Dual Price”, pode ser interpretada como a quantia pela qual a função objetivo melhoraria (pioraria) quando o lado direito das restrições (constantes) é aumentado ou (diminuído) em uma unidade.

Aparentemente o limitante deste software é apenas a memória do computador. Entretanto, como foi constatado nesta pesquisa, a versão 4.0 limitou o desenvolvimento do modelo visto que o número de variáveis empregadas não pode exceder o valor de 2000. Isso restringiu o emprego de alguns sub-modelos que inicialmente haviam sido planejados.

2.2 Função objetivo

Para o modelo de programação que foi formulado, a função objetivo descrita abaixo procura maximizar os resultados econômicos da produção de leite. O resultado econômico considerado foi o Valor Agregado Bruto (VAB), que é o valor bruto das produções subtraído dos custos intermediários de produção. O valor bruto de leite considera a produção obtida em cada mês multiplicada pelo preço do leite pego ao produtor. Por outro lado, os custos de produção estão relacionados às pastagens, à silagem e concentrados utilizados como alternativas de alimentação para as vacas em produção e a um custo intermediário anual por vaca e gastos que somente podem ser atribuídos em relação à unidade animal. Há ainda uma flexibilização do modelo para conjecturar se haverá maior rendimento econômico para o produtor se ele utilizar a superfície agrícola útil (SAU) disponível no verão, para o cultivo de soja ou de pastagens.

$$\begin{aligned}
MAX = & PREJAN * PRODJAN + PREFEV * PRODFEV + \\
& PREMAR * PRODMAR + PREABR * PRODABR + \\
& PREMAI * PRODMAI + PREJUN * PRODJUN + \\
& PREJUL * PRODJUL + PREAGO * PRODAGO + \\
& PRESET * PRODSET + PREOUT + PRODOUT + \\
& PRENOV * PRODNOV + PREDEZ * PRODDEZ + \\
& -56 * VL-178 * PASTV-286 * PASTI-329 * SILA \\
& -PCCONC * CONC - PCGMILHO * GMILHO \\
& -PCFSOJA * FSOJA + 494 * SOJA;
\end{aligned}$$

Nessa expressão as constantes representam os coeficientes econômicos, assim subentende-se que o sinal de adição significa receitas brutas para o produtor enquanto que o sinal de subtração refere-se a custos intermediários de produção. Os coeficientes econômicos são valores numéricos que expressam, por exemplo, uma relação física entre a quantidade de insumo gasta para produzir uma certa quantidade de leite.

Um aspecto importante nessa função objetivo diz respeito às unidades das variáveis utilizadas. Quando elas forem relacionadas à superfície agrícola são expressas por unidade de área (ha); em relação à quantidade de concentrados, em kg e L quando expressarem litros de leite (com 4% de gordura).

Os valores dos coeficientes econômicos (Tabela 2.1) e de rendimento das pastagens (Tabela 2.2) e silagem foram obtidos por PEZZINI (2003) a partir de dados coletados no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR).

Tabela 2.1: Coeficientes econômicos empregados no modelo.

Descrição	Coeficientes Econômicos
------------------	--------------------------------

Pasto de inverno ¹	286 (R\$/há)
Pasto de verão ¹	178 (R\$/há)
Silagem ¹	329 (R\$/há)
Soja ²	494 (R\$/ha)
Concentrado industrial ³	0,82 (R\$/kg)
Milho em grãos ³	0,50 (R\$/kg)
Farelo de soja ³	0,70 (R\$/kg)
Custo por unidade animal ¹	56 (R\$/animal)

¹ Representa o valor dos custos intermediários.

² Representa o VAB.

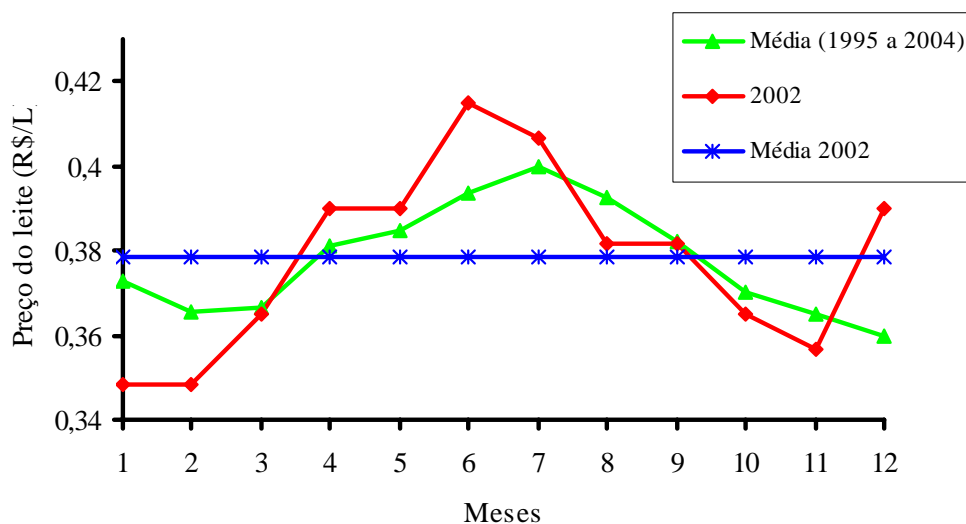
³ Preços pagos pelos produtores.

Tabela 2.2: Estimativa dos rendimentos das pastagens empregados inicialmente no modelo.

Meses	Rendimentos das Pastagens
	(kg/ha)
Janeiro	2670
Fevereiro	2630
Março	2450
Abril	1400
Mai	1300
Junho	2000
Julho	2000
Agosto	2500
Setembro	3000
Outubro	2500
Novembro	2600
Dezembro	2500

Os preços do leite empregados (Figura 2.1) são preços médios mensais recebidos por produtores no RS em 2002, preço médio de 2002 ou a média dos valores mensais no período de 1995 a 2004, todos deflacionados para 2002 pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

Como pode ser observado na Figura 2.1, a média deflacionada nos últimos dez anos indica a variação histórica dos preços do leite pago ao produtor segundo o mês do ano. Os maiores preços têm sido obtidos entre abril e setembro e os menores nos demais meses que correspondem ao período quente do ano. Em 2002, a tendência geral dos preços foi semelhante, apesar de apresentar grandezas diferentes em alguns meses, porém em dezembro os valores de 2002 divergem da média, apresentando-se em nível sensivelmente superior.



Fonte: Adaptado de Cepea – ESALQ/USP.

Figura 2.1: Preços mensais médios do litro de leite tipo C pago aos produtores no RS entre 1995 e 2004 e de 2002 ajustados para dezembro de 2002.

A concentração de nutrientes nos alimentos (Tabela 2.3) foram assumidos a partir de dados da bibliografia procedendo-se algumas ponderações (NRC, 1989; FREITAS *et al.*, 1994).

Tabela 2.3: Coeficientes nutricionais dos alimentos.

2.2.1 Descrição	Energia Metabolizável (Mcal/kg)	Proteína Bruta (kg/kg de MS)
Pasto de inverno	2,5	0,17
Pasto de verão	2,11	0,125
Silagem	1,9	0,075
Concentrado industrial	3,05	0,30
Milho em grãos	3,1	0,09
Farelo de soja	3,2	0,45

Outra observação relevante é quanto à escolha do tipo de pastagem a ser utilizada na propriedade. Conforme KINALSKI (2004), o melhor desempenho econômico na produção leiteira foi obtido com a predominância de pastagem perene de tifton na estação quente, e na fria foi com o consórcio de aveia, azevém e trevo. Então, essas foram às pastagens incluídas na avaliação do modelo.

2.3 Superfície agrícola útil

A superfície agrícola útil (*SAU*) disponível foi limitada em 72 (ha), e se considerou duas estações bem distintas: inverno e verão, para a distribuição das culturas sobre a área. Na região do Noroeste do Rio Grande do Sul os cultivos anuais de verão podem ser implantados a partir de final de outubro a dezembro, permitindo que os cultivos de inverno passem a ser semeados a partir do final de março. Isso possibilita haver período de sobreposição na oferta de pastagens entre as estações. Porém, no modelo assumiu-se que essa sobreposição não ocorre. Com isso, quando a pastagem da estação que se inicia atinge níveis de rendimento elevado, essas são as que passam a ser usadas. Nesse caso, entre a saída da estação fria e o início da estação quente, ainda teria azevém em condições de uso para pastejo, porém não é usado e fica para acumular matéria seca para o plantio dos cultivos de soja ou milho. Com essa distribuição não há vazio forrageiro, mas ocorrem períodos de safra e entressafra, ou seja, períodos em que as forragens da estação apresentam maiores taxas de crescimento e com isso maiores rendimentos de pasto e períodos que seu desempenho é bem menor.

Ao fazer a distribuição das áreas o modelo obedece à condição estabelecida de que o somatório das superfícies agrícolas empregadas para pastagens (*PASTV*, *PASTI*), silagem (*SILA*) e soja (*SOJA*) deve ser menor ou igual à superfície agrícola total disponível (72 ha) no inverno (*SAUTI*) e no verão (*SAUTV*) para tais atividades em cada período, isto é,

$$PASTV + SILA + SOJA - SAUTV \leq 0;$$

$$PASTV + PASTI - SAUTI \leq 0;$$

Observa-se que a área utilizada para o plantio de pastagens de verão (*PASTV*) é considerada também no inverno. Isso se deve ao fato das forrageiras

de clima quente serem perenes e apesar de não apresentarem produção nos meses frios do ano, elas permanecem sobre a área neste período. Convém ressaltar ainda que há a possibilidade do modelo adicionar silagem na dieta dos animais, exigindo que se tenha uma determinada área disponível para a produção da mesma (*SILA*). O modelo também poderá alocar parte ou toda área para cultivar soja (*SOJA*) se esse cultivo permitir otimizar o resultado econômico.

2.4 Ingestão de matéria seca

As estimativas da ingestão potencial das vacas leiteiras nos diferentes estádios de lactação foram introduzidas como dados de entrada no modelo (Tabela 2.4). Essas estimativas foram obtidas a partir do sub-modelo de ingestão apresentado em FREER *et al.* (2004).

O sub-modelo estima a ingestão de matéria seca (kg/d) das vacas baseado no peso padrão referência dos animais (*PPR*), do tamanho relativo do animal (*Z*), que depende de sua idade, e por fim do efeito do estágio de lactação e do potencial de produção leiteira (*LF*), da seguinte forma:

$$I = 0,025 * PPR * Z * (1,7 - Z) * LF, \quad (2.1)$$

onde,

$$Z = \frac{N}{PPR}, \quad (2.2)$$

$$N = PPR - (PPR - PBN) * \exp\left(\frac{-0,0115 * A}{PPR^{0,27}}\right), \quad (2.3)$$

sendo:

PPR = Assumido como sendo de 550 kg de PV (peso vivo);

PBN = Peso base ao nascer, assumido como 42 kg de PV;

A = Idade em dias, assumido como sendo de 900 dias;

LF é um fator que considera o efeito do estágio de lactação e LC procura corrigir esse efeito para o potencial produtivo da vaca sobre a ingestão. LF foi estimado a partir de um efeito de atraso em relação à curva de lactação da seguinte forma:

$$LF = 1 + 0,577 * M^{0,27} * \exp(0,7 * (1 - M)) * LC, \quad (2.4)$$

onde,

$$M = \frac{Ay}{81}, \quad (2.5)$$

$$LC = 1 + 0,6 * \left(\frac{PLP - 0,05 * PPR}{0,05 * PPR}\right), \quad (2.6)$$

sendo:

M = Curvatura da ingestão;

A_Y = Dias pós-parto;

LC = Ajuste para potencial de produção;

PLP = Produção potencial no pico de lactação, assumido como sendo de 30 L.

Tabela 2.4: Estimativa da ingestão potencial de MS para vacas em lactação ou secas a partir do sub-modelo proposto por FREER *et al.* (2004).

2.4.1 Estádio de lactação (mês)	Ingestão Potencial de MS (kg/dia)
1	13,91676
2	16,56008
3	17,23659
4	17,05447
5	16,47184
6	15,72424
7	14,93897
8	14,18397
9	13,49715
10	12,88054
Seco	9,692154
Seco	9,709431

O sub-modelo proposto por FREER *et al.* (2004) inclui outros fatores como o efeito da temperatura e da condição corporal relativa, que não foram considerados nas estimativas.

O consumo de pastos resulta da capacidade potencial de ingestão de cada animal, condicionada às condições em que as pastagens são ofertadas. Então o

consumo de forragem é o resultado da interação entre características da pastagem (estrutura, oferta e digestibilidade), dos animais (espécie, estágio fisiológico), temperatura e umidade relativa (GORDON e LASCANO, 1993).

De acordo FREER *et al.* (2004), a ingestão de pastagem é predita como o produto da ingestão potencial e a proporção do que o animal pode obter a partir dos alimentos disponíveis (ingestão relativa). Dessa forma a ingestão relativa é um valor entre 0 e 1, que pode ser calculado em função da oferta e digestibilidade da forragem.

A equação empregada para determinar a ingestão relativa foi obtida a partir de uma equação geral empírica que procura relacionar a ingestão com a disponibilidade de matéria seca de folha verde de forragem empregada por BERTO (2000). O ajuste da equação foi realizado a partir dos dados de ANDRADE (2004) e SARMENTO (2003) empregando-se o Método dos Mínimos Quadrados. Dessa maneira, o consumo relativo de forragem pelos animais em um mês i depende da oferta de pasto como descrito na equação:

$$IRPAST_{(i)} = \frac{1}{\left(1 - 7,35 * \exp\left(-2,34 * DPAST_{(i)}^2\right)\right)}. \quad (2.7)$$

Deve-se considerar que anteriormente procurou-se fazer o ajuste empregando-se o modelo proposto por AAC (1994), porém a análise inicial dos dados sobre o tempo de pastejo indicou que esse ajuste não seria possível a partir dos experimentos citados.

No presente trabalho não se considerou o efeito da qualidade do pasto ingerido sobre a ingestão. A consideração de tal efeito exigiria refinamentos no modelo e dados que em geral não se encontram disponíveis.

Então o consumo de pastagens pelos animais para um dado mês i em um estágio fisiológico j foi estimado como sendo menor ou igual ao produto do número de vacas na situação i, j pela ingestão potencial e pela ingestão relativa de pastagem, como por exemplo,

$$IPM1L1 \leq VJAN * INGPL1 * IRPAST1,$$

onde cada $INGPL_{(j)}$ é obtida utilizando as equações de (2.1) a (2.6).

A previsão de matéria seca disponível foi baseada no rendimento mensal das pastagens, aplicando um fator de correção, uma vez que a modalidade de pastejo é o rotativo. Esse fator considera que a pastagem disponível não está em equilíbrio, ou seja, a massa foliar inicial diminui com o passar do tempo que os animais permanecem sobre a área. Então a estimativa de ingestão não poderia ser realizada a partir da disponibilidade inicial. Foi considerado que os animais poderiam ingerir $\frac{2}{3}$ da pastagem inicialmente disponível, optando-se por considerar que a média da matéria seca de folhas verdes disponíveis para as vacas seria igual à disponibilidade inicial menos $\frac{1}{3}$ do que o animal poderia consumir desta pastagem, no caso 60% do que está disponível, expresso da seguinte forma:

$$DPAST_{(i)} = \frac{RPAST_{(i)}}{1000} - \frac{1}{3} * \left(\frac{KCONS * RPAST_{(i)}}{1000} \right). \quad (2.8)$$

A proporção de pasto ingerida do disponível foi assumida como sendo 0,6 e a quantidade de lâmina foliar consumida é determinada pelas condições de ingestão consideradas acima, e pela área de pasto que o modelo irá atribuir. No modelo esta condição encontra-se descrita assim:

$$IPM2L2 + IPM2L1 + IPM2L12 + IPM2L11 + IPM2L10 + \\ IPM2L9 + IPM2L8 + IPM2L7 + IPM2L6 + IPM2L5 + \\ IPM2L4 + IPM2L3 - (PASTV * RPAST2 * KCONS) \leq 0;$$

A ingestão de pasto e a ingestão total são influenciadas pela possibilidade de se usar suplementação alimentar na forma de silagem, concentrado industrial, grão de milho e farelo de soja. Na solução ótima, o modelo indica se o animal vai ingerir somente pasto ou também suplementos e suas respectivas quantidades.

Quando um animal consome outros alimentos além de pastagens, pode acontecer um processo de substituição, parcial ou total ou ainda pode ocorrer um efeito aditivo na ingestão (NRC, 1989). No modelo foi assumido que há um grau de substituição para a silagem e outro para os concentrados. Para ilustrar como isso aparece no modelo, utiliza-se o seguinte caso:

$$SUBSILA * ISM2L1 + IPM2L1 + SUBCONC \\ *(ICM2L1 + IGMM2L1 + IFSM2L1) - FEV * INGPL1 \leq 0;$$

No atual modelo o grau de substituição da silagem foi assumido como sendo de 1,15. Considerando a expressão acima isso significa que caso o animal inclua silagem em sua dieta essa teria um peso superior de 15% em relação à pastagem, restringindo a ingestão total máxima a níveis menores que o potencial. Isso foi assumido pelo efeito que a fermentação ocorrida no material ensilado tem sobre a ingestão.

No caso do grau de substituição de concentrados foi assumido como sendo 1, esses valores têm sido encontrados nos experimentos da EMPRAPA com pastagens tropicais e parece razoável para simplificar o efeito da substituição de concentrados (VILELA *et al.*, 1998; DERESZ e MATTOS, 1996). Nesse caso o efeito de substituição só ocorre quando a ingestão atinge o potencial do animal, situação na qual o animal estaria ingerindo níveis de nutrientes mais próximos aos seus requerimentos, como indicado por BRANCO *et al.* (2001).

Quando não há suplementação, muitas vezes os fatores nutricionais acabam limitando a produção de leite (ASSIS *et al.*, 1999). Entretanto o uso sem orientação de suplementos pode causar problemas de acidose nos animais. Para contornar esse problema, considera-se que a metade da capacidade de ingestão deve ser atendida com alimentos volumosos.

$$ISM5L1 + IPM5L1 - (ICM5L1 + IGMM5L1 + IFSM5L1) \geq 0;$$

Uma vez que os concentrados estão disponíveis como alternativas no modelo, a quantidade total de cada um deles é obtida a partir do somatório do suplemento, como por exemplo,

$$\sum_{i=1}^{12} \sum_{j=1}^{12} IFSM_{(i)} L_{(j)}.$$

2.5 Demandas nutricionais

Tem-se suposto que qualquer tentativa de produção eficiente deve estar diretamente ligada à melhoria de condições de alimentação. Notadamente deve-se dispensar maior ênfase ao fornecimento adequado de energia metabolizável (*EM*) e proteína bruta (*PB*) os quais são obtidos através de diferentes fontes alimentares, como pastagens, silagem e concentrados.

As restrições de energia para as vacas em lactação exigem que, em cada mês, a energia necessária para a manutenção e para a produção de leite devem ser menor ou igual do que a energia disponibilizada pelos alimentos ofertados.

$$\begin{aligned} &VMAI * (P5L1 * ENLEITE + ENMANT) - IPM5L1 * ENPASTO5 \\ &+ ISM5L1 + ENSILA + ICM5L1 * ENCONC + \\ &IGMM5L1 * ENGMILHO + IFSM5L1 * ENFSOJA) \leq 0; \end{aligned}$$

De forma análoga ao descrito acima para a energia, as restrições de *PB* para as vacas em lactação requerem, que em cada mês a *PB* necessária para satisfazer as exigências de manutença da vaca e para a produção de leite não pode ser superior a *PB* disponibilizada pelos alimentos que compõem a dieta.

$$\begin{aligned}
&VOUT * (P4L7 * PBLEITE + PBMANT) - \\
&(IPM4L7 * PBPASTO4 + ISM4L7 * PBSILA + ICM4L7 * PBCONC) - \\
&-(IGMM4L7 * PBGMILHO + IFSM4L7 * PBFSOJA) \leq 0;
\end{aligned}$$

Para os meses em que as vacas estão secas, considerou-se ainda que há uma quantidade adicional de energia e proteína para o desenvolvimento do feto, *ENFETO* e *PBFETO* respectivamente. Esses requerimentos foram considerados nulos durante o período de lactação.

$$\begin{aligned}
&VMAR * (ENFETO1 + ENMANT) - (IPM1L11 * ENPASTO1 +) \\
&-(ISM1L11 * ENSILA + ICM1L11 * ENCONC) - \\
&(IGMM1L11 * ENGMILHO + IFSM1L11 * ENFSOJA) \leq 0;
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&VNOV * (PBFETO2 + PBMANT) - (IPM10L12 * PBPASTO10) \\
&-(ISM10L12 * PBSILA + ICM10L12 * PBCONC) - \\
&(IGMM10L12 + PBGMILHO * IFSM10L12 * PBFSOJA) \leq 0;
\end{aligned}$$

Os valores das exigências para manutenção, produção de leite de 4% de gordura e gestação foram obtido a partir do NRC (1989), sendo:

$$ENMANT = 17,75 \text{ Mcal} / d;$$

$$ENLEITE = 1,24 \text{ Mcal} / L;$$

$$ENFETO = 3,84 \text{ Mcal} / d;$$

$$PBMANT = 0,364 \text{ kg} / \text{kg de MS};$$

$$PBLEITE = 0,09 \text{ kg} / L;$$

$$PBFETO = 0,689 \text{ kg} / d;$$

2.6 Número de animais e leite produzido em cada mês

O número total de animais em lactação foi definido através da soma do número de vacas que estão parindo em cada mês correspondente, como pode ser observado na expressão abaixo:

$$VL = VJAN + VFEV + VMAR + VABR + VMAI + VJUN + VJUL + VAGO + VSET + VOUT + VNOV + VDEZ;$$

O número de vacas parindo em cada mês foi estimado a partir da combinação de um grupo de restrições e condições já apresentadas anteriormente e que serão completadas a seguir.

No que se refere à quantidade de leite produzido, é fundamental que haja uma restrição para tornar razoável a produção do rebanho, isto é, uma vaca não pode ultrapassar o seu potencial produtivo. Neste trabalho, para limitar o rendimento das vacas foram estimados valores máximos de produção a partir do modelo de WOOD (1967) com os parâmetros utilizados por RODRIGUES (1995) dada por:

$$PL_{(n)} = 0,837 * PLPICO * (n)^{0,2332} \exp^{(-0,04n)} \quad (2.9)$$

onde, $PL_{(n)}$ é o rendimento de leite previsto na semana n .

No modelo, o valor empregado para representar o limite máximo de produção do primeiro mês é o do 15º dia após o parto e para os meses

subseqüentes, considera-se os valores adicionando sempre 30 dias, como pode ser visualizado na Figura 2.2.

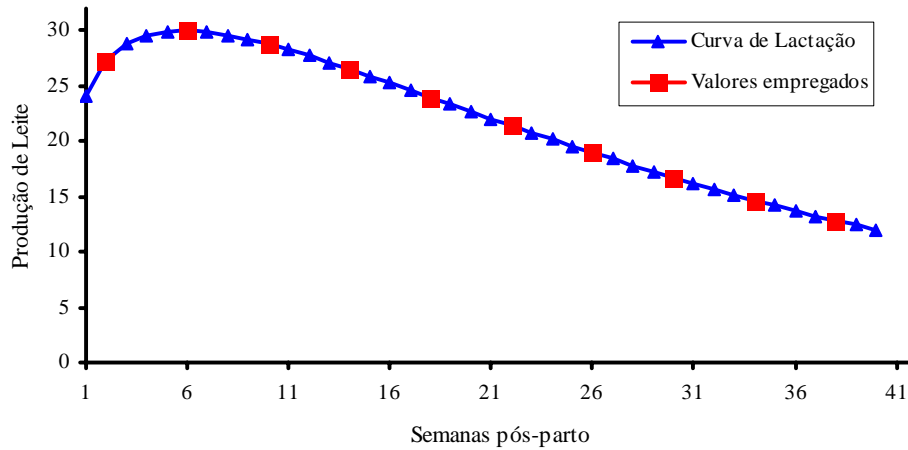


Figura 2.2: Curva de lactação utilizada como limite superior na produção de leite no modelo.

Para ser mais abrangente na explanação, exibe-se a seguir como esta restrição foi adotada no modelo, para um mês i e estágio fisiológico j .

$$P_{(i)}L_{(j)} \leq 30 * PLPICO * FL_{(j)}.$$

É oportuno salientar que se considera como pico de lactação 30/L/d e que $FL_{(j)}$ é um fator relativo da produção leiteira (entre 0 e 1) determinado pela razão entre o valor predito pela equação (2.9) e o valor no rendimento no pico.

Portanto, para se alcançar o resultado da produção de leite em certo mês, multiplica-se a quantidade de leite produzida em todos os estádios fisiológicos

que se encontram as vacas no referido mês pelo número de vacas correspondente, isto é,

$$\begin{aligned} \text{PRODFEV} = & \text{VJAN} * \text{P2L2} + \text{VFEV} * \text{P2L1} + \text{VMAI} * \text{P2L10} + \\ & \text{VJUN} * \text{P2L9} + \text{VJUL} * \text{P2L8} + \text{VAGO} * \text{P2L7} + \text{VSET} * \text{P2L6} + \\ & \text{VOUT} * \text{P2L5} + \text{VNOV} * \text{P2L4} + \text{VDEZ} * \text{P2L3}; \end{aligned}$$

2.7 Simulações realizadas

Assumiu-se um limite de 60 vacas, considerando que essa seria a capacidade máxima das instalações para ofertar suplementos.

As primeiras simulações realizadas procuraram verificar o efeito dos preços mensais do leite pago aos produtores. Realizaram-se três simulações em que os preços mensais do leite foram iguais à média dos preços de 2002, os preços mensais de 2002 e os preços médios mensais de 1995 a 2004 todos corrigidos pelo IPCA para dezembro de 2002.

O segundo conjunto de simulações procurou avaliar o efeito da distribuição de partos sobre a alocação dos recursos e o desempenho econômico. Para isso, foi imposto em cada “rodada” do modelo que esse atribuísse todos os partos em cada mês do ano e uma simulação em que os partos foram distribuídos equitativamente entre os meses.

Também foi verificado o efeito da queda do preço do milho sobre a alocação dos partos, dos recursos disponíveis e o desempenho econômico do sistema.

Por último, foram avaliados os efeitos da redução dos rendimentos das pastagens sobre a alocação dos recursos produtivos. Isso foi obtido com a redução de 15% e 30% nos rendimentos dos pastos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise da variação dos preços mensais do leite na distribuição dos partos e na alocação ótima dos recursos

Os resultados das simulações que procuraram avaliar a influência dos preços do leite sobre a distribuição dos partos é apresentada na Tabela 3.1. Para essas três simulações empregaram-se os preços do leite deflacionado pelo IPCA para dezembro de 2002. Na simulação I foram usadas as médias mensais dos preços do leite entre 1995 e 2004, na simulação II foram os preços de 2002 e na simulação III o preço médio de 2002 para todos os meses.

Tabela 3.1: Resultados obtidos a partir das simulações variando os preços do leite pago ao produtor entre 1995 e 2004, em 2002 e sem variação, considerando a média de 2002 (valores deflacionados para 2002).

Descrição	I	II	III
Valor agregado bruto (VAB) (R\$)	102.261,30	102.443,80	101.614,20
Pasto de inverno (ha)	25,39	25,39	24,39
Pasto de verão (ha)	17,23	17,23	17,91
Silagem (ha)	0,23	0,23	0,58
Soja (ha)	54,54	54,54	53,51
Ingestão de pasto (kg/dia/VL)	13,10	13,10	13,42
Concentrado industrial (kg/dia/VL)	0,00	0,00	0,00
Milho em grãos (kg/dia/VL)	0,89	0,89	0,48
Farelo de soja (kg/dia/VL)	0,04	0,04	0,00
Ingestão de silagem (kg/dia/VL)	0,08	0,08	0,19
Ingestão total (kg/dia/VL)	14,01	14,01	14,09
Produção de leite (kg/dia/VL)	14,17	14,17	13,42

É possível verificar que os resultados econômicos para a simulação I (preços médios em cada mês) e a simulação II (preços de 2002) não diferem de maneira significativa. Essas simulações também se assemelham quando se consideram os fatores de produção empregados e nos resultados de ingestão e produção de leite. Isso indica que essas diferenças nos preços não foram suficientes para alterar a solução, que privilegiou os partos em maio.

Ao se comparar esses resultados aos da simulação III (valor único para todos os meses) constata-se que o desempenho econômico foi um pouco menor, diferença essa menor que 1%. Além disso, constataram-se pequenas mudanças na alocação de recursos, como 1 ha a menos na área de pastagem de clima temperado, aumento de 0,75 ha na pastagem de clima tropical, aumento do consumo de silagem em 0,25 kg (de 0,23 para 0,58 kg), redução de 0,41 kg no consumo médio de milho em grão, o que resultou na menor produção de leite, em média 0,75 L por dia, por animal.

Com esses resultados preliminares é possível considerar que a variação dos preços não é o fator preponderante na escolha da época de parição dos animais. Além disso, considerando que os partos ocorrem em maio ou junho, período de maior demanda nutricional e de restrição na ingestão potencial, seria possível supor que o determinante principal estaria associado com a maior qualidade das pastagens de estação fria, uma vez que o modelo empregou muito pouco concentrado na dieta dos animais.

Outro resultado relevante é que a ingestão de suplementos foi muito baixa, seja de silagem ou alimentos concentrados, ficando em torno de 1 kg por dia, ou menos que 8% da matéria seca da dieta. Isso indica que os preços desses alimentos apresentavam-se em níveis muito elevados para compor a dieta dos animais. Também deveria se considerar a qualidade da silagem, porém em resultados não apresentados onde o valor empregado de energia da silagem foi de 2,3 Mcal/kg, os resultados não se alteraram. Além disso, deve-se observar que os rendimentos das pastagens foram elevados, o que indica a necessidade de considerar menores rendimentos.

3.2 Análise da distribuição dos partos

Essa análise é de suma importância para dimensionar como a intervenção sobre as épocas de parto podem refletir no desempenho econômico do sistema de produção. Para fazer isto se considerou o mesmo cenário de preços da simulação I, porém criando a condição que em cada simulação o modelo teria as 60 vacas parindo em um dado mês do ano e uma última simulação considerando uma distribuição equitativa de cinco partos em cada mês. Os resultados dessas simulações estão na Tabela 3.2.

Esses resultados evidenciam que há uma diferença considerável entre o maior e o menor VAB (partos em maio e outubro, respectivamente) alcançando 10,25% (R\$ 9.510,49) em um ano. Entretanto, quando compara-se o VAB obtido em maio com o da distribuição de 5 partos em cada mês, a diferença diminui para 3,76% (R\$ 3.705,09) por ano.

Essas diferenças se refletem na combinação dos fatores. Comparando o mês de menor com o de maior resultado econômico, observa-se que a produção de leite das vacas foi menor em 1,09 litros. Esta redução na produção não estaria relacionada com a maior ingestão e sim com a maior concentração dos alimentos consumidos, visto que a qualidade das pastagens ofertadas para vacas que pariram em maio e junho é melhor no início da lactação, período de maior produção potencial.

Tabela 3.2: Resultados das simulações do modelo forçando a distribuição dos partos em cada mês e uma distribuição equitativa em todos os meses do ano.

Partos	VAB (R\$)	Produção de leite (kg/dia)	Silagem (ha)	Pastagem de verão (ha)	Pastagem inverno (ha)	Soja (ha)	Ingestão total (kg/dia)
Jan	96.134,81	14,43	0,00	21,09	23,16	50,91	14,13
Fev	96.575,87	14,65	0,00	20,26	24,26	51,74	14,13
Mar	98.200,99	14,73	0,35	17,03	25,12	54,62	14,11
Abr	100.016,90	14,70	0,12	17,92	25,39	53,96	14,12
Mai	102.261,30	14,17	0,23	17,23	25,39	54,54	14,11
Jun	102.194,00	13,61	0,58	17,91	24,39	50,51	14,10
Jul	98.662,47	13,34	0,35	19,00	20,50	52,65	14,20
Ago	95.404,80	13,15	0,00	19,75	16,69	52,25	14,02
Set	93.469,85	13,07	0,06	19,88	18,90	52,06	14,04
Out	92.750,81	13,08	0,05	20,65	19,87	51,30	14,03
Nov	94.449,21	13,69	0,00	20,15	20,89	51,85	14,03
Dez	95.954,52	14,23	0,00	20,86	22,00	51,14	14,12
Anual	98.556,21	13,96	0,15	17,29	20,87	54,56	14,06

Assim, estas informações podem ser úteis para que os produtores façam uma reflexão antes da tomada de decisão sobre o planejamento dos partos. Em alguns casos, o aumento de 3,76% talvez não seja interessante, pois a concentração dos partos em um único mês acarretaria maior necessidade de controle do processo reprodutivo para que um número significativo de vacas não tenha que ser descartada devido a erros de manejo reprodutivo e alimentar. Porém, a vantagem poderia ser a disponibilidade de pelo menos em um mês do ano se ter menor atividade no processo de ordenha dos animais e outros afazeres relacionados a produção de leite, permitindo que a família do produtor ou mesmo a empresa organize seu período de férias, que poderia corresponder ao período de fevereiro a abril.

Nota-se também que há um aumento de 12,7% na produção média de leite, 23,84% na área do pasto de verão, 52,13% na área do pasto de inverno, 8,14% para a área de soja e 1,28% na ingestão total quando se comparam os valores extremos de cada um dos fatores de produção e a ingestão estimados pelo modelo. A discrepância mais expressiva observada é na área destinada para pastagens de inverno.

3.3 Aspectos importantes da simulação I

Ao analisar os resultados otimizados da simulação I, no tocante à superfície agrícola nota-se que da área total da utilizada no inverno (42,6 ha), 66,54% foram destinadas ao cultivo de forrageiras de clima temperado, enquanto que 33,46% foram para as pastagens de clima tropical, que são perenes. A superfície disponível no verão foi totalmente utilizada, permitindo a ocupação de 75,75%

da área com a cultura de soja, 23,93% com a pastagem de verão e o restante, 0,32% para a produção de silagem.

Ainda pode-se fazer uma observação entre a carga animal e as pastagens. Considerando a estação fria, esta lotação foi estimada em 2,4 vacas por ha ao passo que na estação quente obteve-se 3,5 vacas por ha. A carga animal durante o verão foi inferior ao observado no IRDeR (5,4 vacas por ha). Entretanto, torna-se pertinente considerar que no balanço alimentar dos animais no IRDeR há a adição de silagem e concentrados muito superior aos observados no modelo, além do fato de que o grau de remoção das pastagens pelos animais atingirem níveis superiores aos 60% (KCONS), conforme constatado em medições recentes (dados não publicados).

Os resultados das simulações indicaram que a ingestão de volumoso teve variações entre 7,46 a 17,04 kg de matéria seca por dia, enquanto que a ingestão de concentrados atingiu um máximo de 6,45 kg por dia quando adicionados a dieta no início da lactação (Figura 3.1).

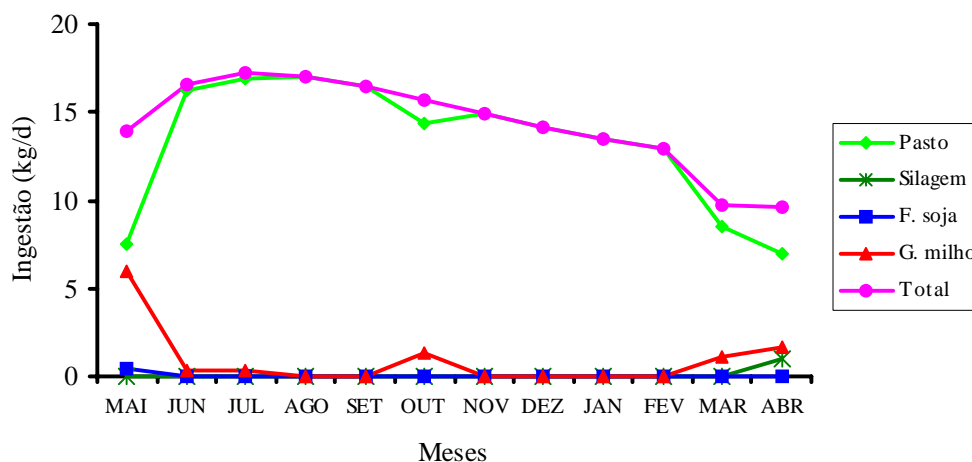


Figura 3.1: Ingestão de matéria seca dos diferentes alimentos e ingestão total estimados pelo modelo considerando os preços médios do leite em cada mês.

Paralelamente, na Figura 3.2 constata-se que a suplementação com milho em grãos, farelo de soja e silagem permitiu que a ingestão total estimada se aproximasse bastante da ingestão potencial de um animal em todos estádios fisiológicos. A ingestão de concentrados no primeiro mês após o parto foi determinada pela menor capacidade ingestiva do animal nesse período e limitada pela relação volumoso concentrado na dieta, por isso foi possível ao modelo alocar os partos num mês de menor disponibilidade de pasto. Cabe ressaltar que os níveis de disponibilidade de pastagem adotados foram relativamente elevados.

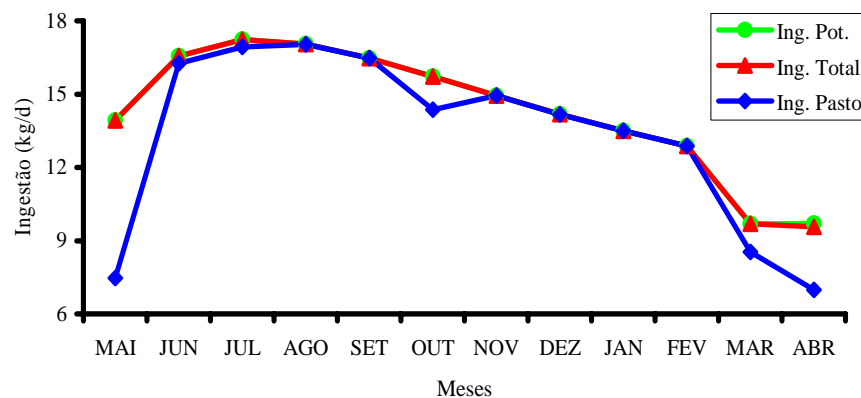


Figura 3.2: Comparação entre a ingestão potencial, de pasto e total estimadas pelo modelo.

Para fins comparativos com a literatura, apresenta-se também a ingestão estimada do rebanho em termos do peso vivo, a qual variou durante o inverno entre 2,99% a 3,13% do peso vivo dos animais, com média de 3,06%. Durante o

verão, a ingestão de matéria seca estimada variou entre 1,74% e 2,86% do peso vivo, com média de 2,37%, valor em acordo com os expressos em DERESZ *et al.* (1994), DERESZ, (1994) e AROEIRA *et al.* (1997).

O modelo estimou a produção anual de leite em 259.285,60 litros. A produção máxima ocorreu em julho, no terceiro mês de lactação, atingindo 20,59 L/vaca/dia, ao passo que a menor foi de 7,61 L/vaca/dia em fevereiro, último mês de lactação. Considerando-se a curva de produção leiteira potencial dessas vacas, a produção máxima deveria ocorrer no segundo mês de lactação e a produção do terceiro mês seria de 27,9 L e a final, de 11,4 L, isso indica que os nutrientes ingeridos pelas vacas não permitiram a expressão de seu potencial. Porém, deve-se considerar que o modelo não incluiu a possibilidade de utilização de reservas corporais. Mesmo assim, seria necessário impor níveis mínimos de nutrientes a serem ingeridos entre o segundo e terceiros meses para garantir que a vaca possa apresentar balanço energético favorável, permitindo um desempenho reprodutivo satisfatório para a proposição hora estudada. Isso deverá ser incorporado futuramente, bem como o fato de que durante a lactação e período seco a vaca venha recuperar eventuais perdas na condição corporal no início da lactação.

Comparando-se a ingestão estimada e a produção de leite (Figura 3.3), percebe-se claramente que entre os meses de setembro e outubro há uma redução acentuada na produção. A explicação para este fato pode estar ligada à queda da energia disponível, considerando que no mês de setembro as pastagens são temperadas enquanto que a partir de outubro são tropicais.

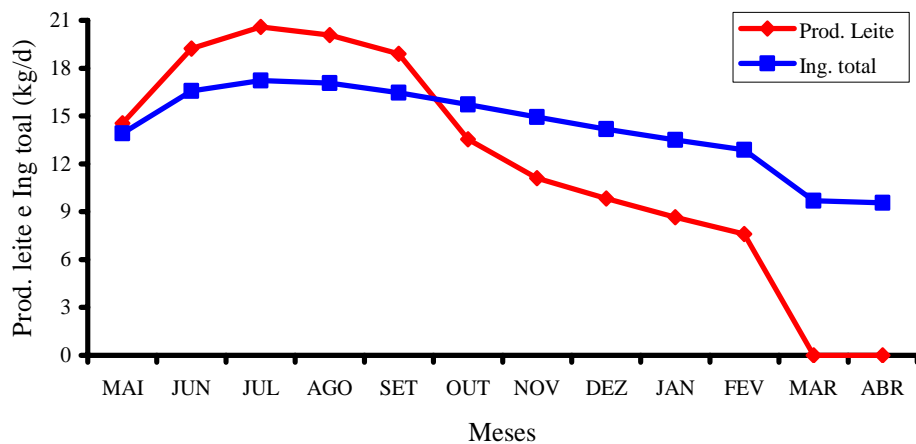


Figura 3.3: Ingestão de matéria seca total e rendimento do leite estimados pelo modelo.

Nas Figuras 3.4 e 3.5 estão ilustradas a ingestão de nutrientes e a disponibilidade desses nutrientes, energia e a proteína, respectivamente. A ingestão de nutrientes é o resultado do somatório dos alimentos ingeridos (kg) multiplicada pela respectiva concentração, enquanto que a disponibilidade de nutrientes é o somatório da área de pastagem, multiplicado pelo respectivo rendimento e pela proporção do que poderia ser consumido ($KCONS = 0,6$) e então pela concentração dos respectivos nutrientes, com o que foi ingerido de suplementos (kg) multiplicado pela concentração de nutrientes. Isso permite que se estime a área de pastagem que poderia ser empregada para gerar reservas de volumoso na forma de feno, além de indicar qual seria o nutriente que estaria restringindo a produção.

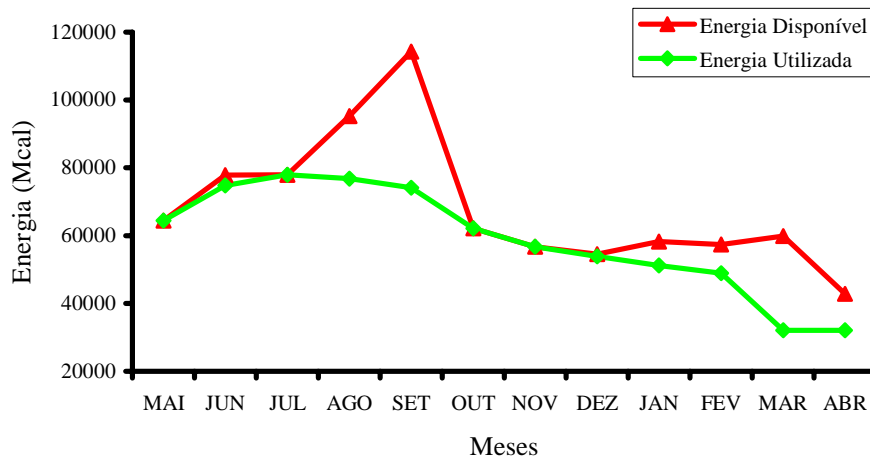


Figura 3.4: Comparação entre energia disponível e utilizada para manutenção, produção e prenhez estimadas pelo modelo.

A partir da Figura 3.4, observa-se que há energia excedente entre os meses de julho a outubro, bem como de janeiro a abril. Em termos de área, este excedente atinge em média 9,14 ha no inverno e 8,12 ha verão.

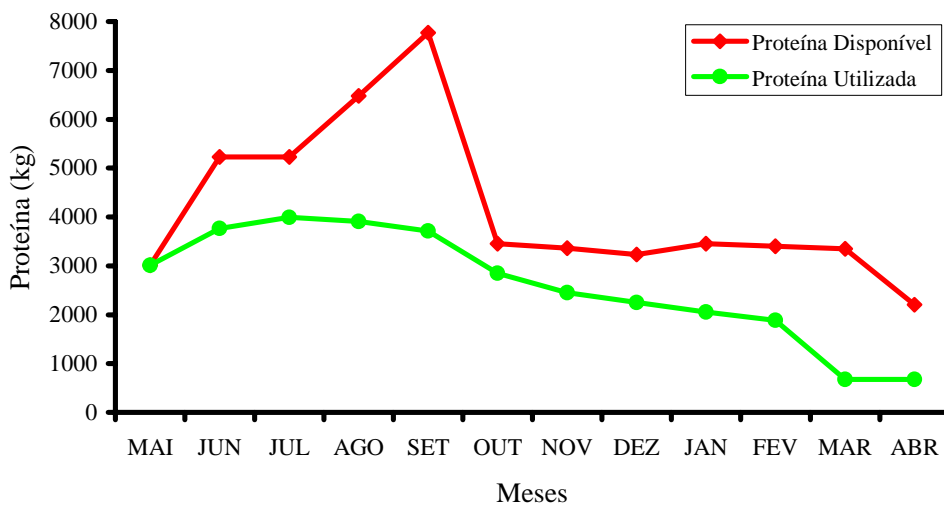


Figura 3.5: Comparação entre proteína bruta disponível e utilizada para manutenção, produção e prenhez estimadas pelo modelo.

Observando-se a relação entre proteína disponível e a utilizada pelas vacas (Figura 3.5), a análise é semelhante ao comportamento descrito para a energia, porém em todos os meses ocorreu excedente de proteína, exceto no primeiro mês, o que permite afirmar que a energia é o fator principal na limitação da produção. Considerando os períodos em que a energia também superou a demanda, observou-se que no verão seria possível dispor de até 8,12 ha e no inverno até 9,14 ha para se produzir suplementos volumosos. Em proposições futuras isso deverá ser incorporado como proposta para superar as limitações na ingestão de pastos em alguns períodos do ano e como resultado permitir melhores desempenhos econômicos.

3.4 Ótimos Locais

Uma limitação que foi encontrada no decorrer destas simulações é frente às não linearidades do modelo e respostas ótimas. Mais especificamente, isto se refere aos ótimos locais em detrimento ao ótimo global dos resultados do modelo e foi percebido quando se aumentou o número mínimo de vacas, mantendo-se fixo o número máximo, como pode ser visto na Tabela 3.3. Devido a isso, observou-se a necessidade de se testar sempre as respostas obtidas alterando alguma variável que permita apenas o modelo seguir novos caminhos para uma nova solução.

Tabela 3.3: Resultados de alguns ótimos locais variando o número mínimo de vacas.

Descrição	Variação do número mínimo de vacas				
	VL ≥ 1	VL ≥ 2	VL ≥ 3	VL ≥ 4	VL ≥ 10
VL	VL ≥ 1	VL ≥ 2	VL ≥ 3	VL ≥ 4	VL ≥ 10
VAB	103.670,4	94.449,2	103.261,3	102.194,0	95954,5
Alocação dos partos	60 MAI	60 NOV	60 MAI	60 JUN	60 DEZ
VL	VL ≥ 20	VL ≥ 30	VL ≥ 40	VL ≥ 50	VL ≥ 60
VAB	102.265,1	95954,5	96.134,81	95954,5	98200,9
Alocação dos partos	58 MAI 2 DEZ	60 DEZ	60 JAN	60 DEZ	60 MAR

3.5 Simulação considerando a redução no preço do milho em grãos

Como pode ser observado na Tabela 3.1, na dieta ótima indicada pelo resultado da simulação I, a suplementação na forma de milho em grãos é a mais representativa. Para investigar se a participação deste concentrado na composição nutricional tem ligação direta ao custo, fez-se a simulação IV, na qual o preço do milho em grãos é reduzido de R\$ 0,50/kg para R\$ 0,30/kg (Tabela 3.4).

Tabela 3.4: Alguns dos resultados obtidos a partir das simulações considerando a redução no preço do milho em grãos de R\$ 0,50/kg para R\$ 0,30/kg.

Descrição	IV
Valor agregado bruto (R\$)	
Pasto de inverno (ha)	
Pasto de verão (ha)	
Silagem (ha)	

Soja (ha)
Ingestão de pasto (kg/dia/VL)
Concentrado industrial (kg/dia/VL)
Milho em grãos (kg/dia/VL)
Farelo de soja (kg/dia/VL)
Ingestão de silagem (kg/dia/VL)
Ingestão total (kg/dia/VL)
Produção de leite (kg/dia/VL)
Alocação dos partos

O VAB estimado pela simulação IV foi superior ao da simulação I em 3,38%, isto é, R\$ 3.464,20 e em ambas as situações os partos foram em maio. A partir da Figura 3.6, percebe-se que há grande variação no balanço nutricional quando o preço do concentrado é reduzido 40% do seu valor original. Na simulação I, o uso de milho em grão ocorria em menor proporção se comparado com a simulação IV.

A predição da dieta pelo modelo também apresentou mudanças na quantidade e no tipo de alimentos empregados em relação à simulação I. A ingestão de pastagens diminuiu 18,09% ao passo que o milho em grãos aumentou em torno de 232,52% por ser economicamente viável e oferecer maior energia se comparada com as pastagens. Estas inferências ficam melhor caracterizadas visualmente quando se observa a Figura 3.7.

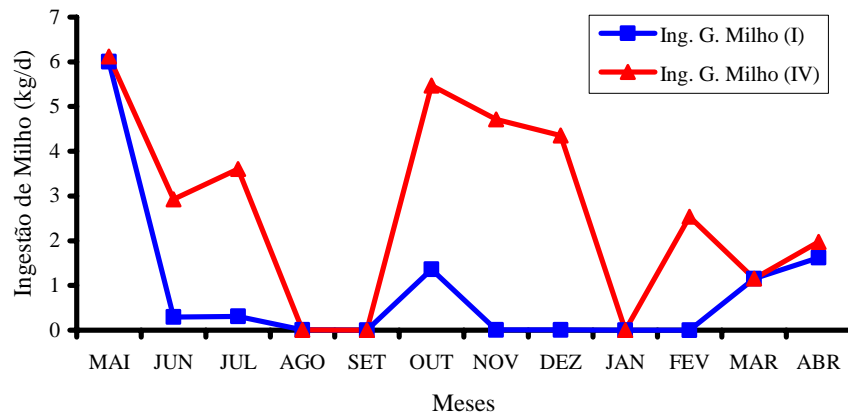


Figura 3.6: Comparação da ingestão de milho em grãos entre a simulação (I) e (IV), quando o preço passou de R\$ 0,50/kg (I) para R\$ 0,30/kg (IV).

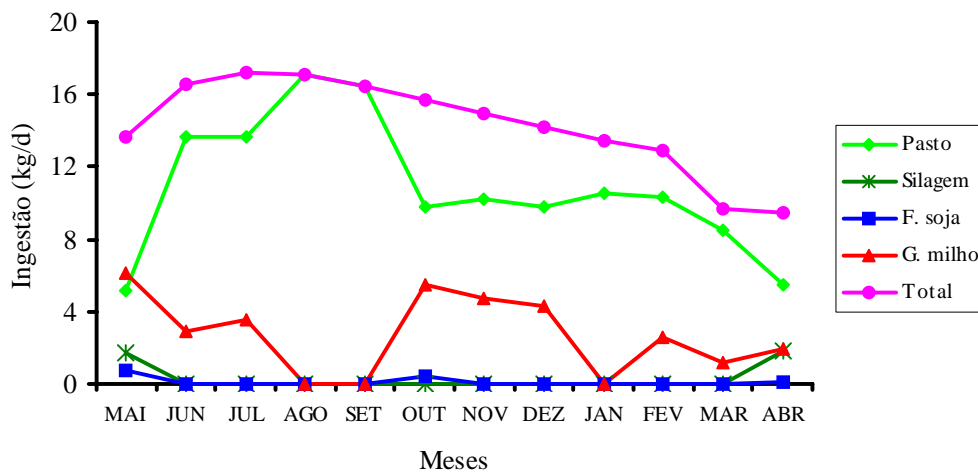


Figura 3.7: Participação dos alimentos na dieta que compõem a ingestão total estimada pelo modelo quando o preço do milho foi de R\$ 0,30/kg.

A inclusão de milho em grãos na dieta animal permitiu que houvesse elevação de 12,31% na produção média de leite (Figura 3.8) visto que a quantidade de energia disponibilizada com esta suplementação supera às das

pastagens. Percebe-se ainda que a ingestão total em ambas simulações foi praticamente a mesma, ou seja, o que limitou foi a capacidade de ingestão potencial dos animais.

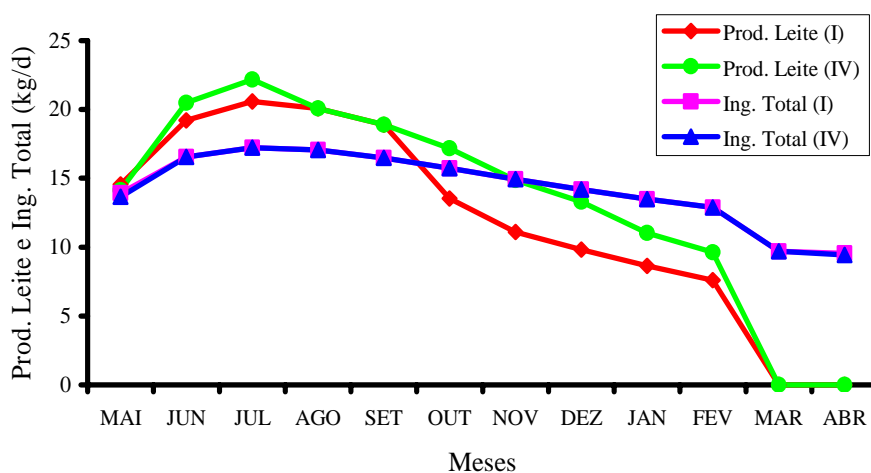


Figura 3.8: Comparação entre a produção de leite e ingestão total preditos pelas simulações quando se variou o preço do milho em grãos de R\$ 0,50/kg (I) para R\$ 0,30/kg (IV).

Na Figura 3.9 apresenta-se a comparação entre a energia utilizada e disponível da simulação IV. Com a redução no preço do milho em grãos o modelo estima grandes quantidades desse alimento na composição da dieta, em média 2,95 kg/dia. Isto reflete na redução das áreas de pastagens que no verão passou de 17,23 para 11,8 ha e no inverno de 25,39 para 20,45 ha se comparada com a simulação I. Pode-se observar ainda que as curvas de energia utilizada e disponível da simulação IV se sobrepõem, exceto nos meses de setembro, março e abril onde poderia se dispor de áreas bastante restritas e considerando que em março e abril os rendimentos das pastagens são menores, isso resultaria no fato de se gerar menor excedente para produção de fenos.

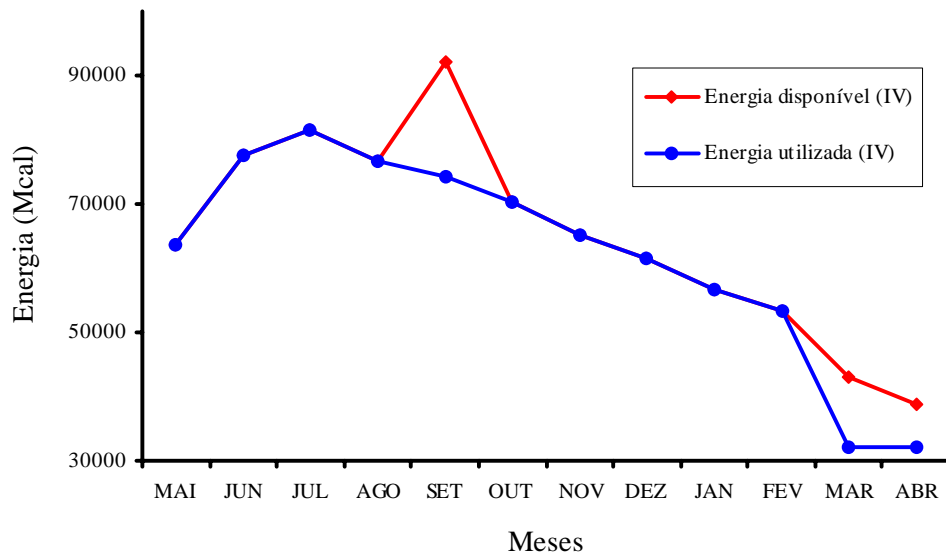


Figura 3.9: Comparação entre energia disponível e utilizada estimada pela simulação (IV) quando se variou o preço do milho em grãos de R\$ 0,50/kg para R\$ 0,30/kg.

3.6 Variação no rendimento das pastagens

Segundo PEZZINI (2003), é preciso alertar quanto à imprecisão de certos coeficientes técnicos, como os relativos aos rendimentos das pastagens obtidos no IRDeR e as limitações que estes acarretam no modelo. Apesar da carência de fontes bibliográficas que supram a necessidade de todos os coeficientes técnicos utilizados no modelo proposto, as informações coletadas ao longo deste trabalho permitem conjecturar que está havendo uma super-estimação do rendimento das pastagens.

Desta maneira, fez-se duas simulações para avaliar os impactos no sistema produtivo quando ocorre a redução em 15% do valor do rendimento inicialmente empregados, sendo que a primeira simulação contempla a diminuição somente para as pastagens temperadas (simulação V) e a segunda inclui essa redução também para a pastagem de estação quente (simulação VI) (Tabela 3.5).

Tabela 3.5: Alguns dos resultados obtidos a partir das simulações considerando a redução em 15% no rendimento das pastagens temperadas (V) e redução em 15% no rendimento das pastagens temperadas e tropicais (VI).

Descrição	V	VI
Valor agregado bruto (R\$)	100.288,00	96.872,22
Pasto de inverno (ha)	20,64	27,23
Pasto de verão (ha)	17,92	19,86
Silagem (ha)	0,58	0,62
Soja (ha)	53,51	51,52
Ingestão de pasto (kg/dia/VL)	13,23	12,60
Concentrado industrial (kg/dia/VL)	0,00	0,00
Milho em grãos (kg/dia/VL)	0,69	1,22
Farelo de soja (kg/dia/VL)	0,00	0,00
Ingestão de silagem (kg/dia/VL)	0,20	0,21
Ingestão total (kg/dia/VL)	14,10	14,09
Produção de leite (kg/dia/VL)	13,72	14,37
Alocação dos partos	60 JUN	60 MAI

A partir da solução ótima encontrada pelo modelo na simulação V, notou-se que os partos se concentraram em junho e houve uma redução de 1,93% no VAB devido ao menor rendimento das pastagens na estação fria. A composição da

dieta dos animais recebeu suplementação com silagem e milho em grãos. Apesar da redução no rendimento das pastagens temperadas em 15%, o uso destes suplementos no inverno não representa uma quantidade expressiva quando comparada com a ingestão de pasto (Figura 3.10).

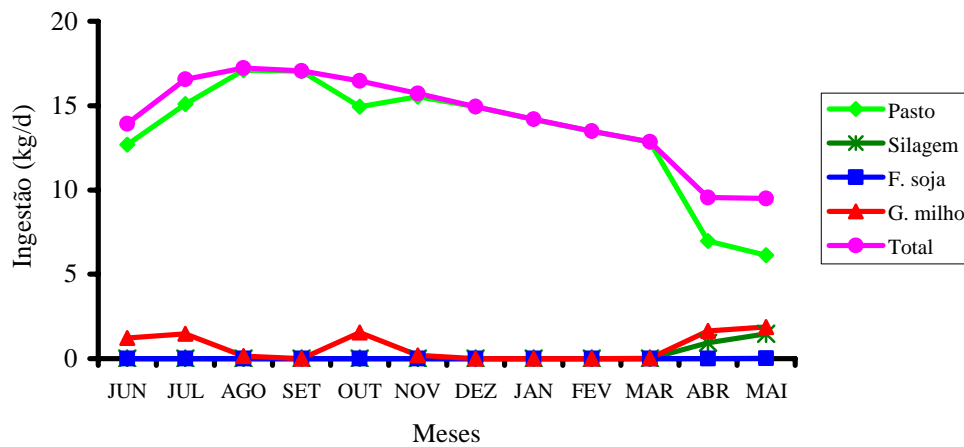


Figura 3.10: Composição alimentar reduzindo o rendimento das pastagens de inverno em 15%.

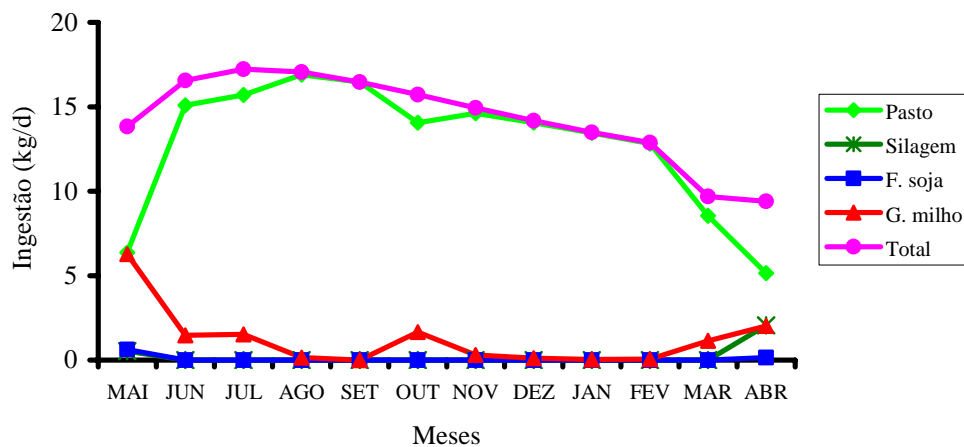


Figura 3.11: Composição alimentar reduzindo o rendimento das pastagens temperadas e tropical em 15%.

A simulação VI apresenta um decréscimo de 5,27% (R\$ 5.389,08) no VAB se comparada com a simulação I, com todas partições em maio. Em relação à composição da dieta (Figura 3.11), notou-se que a redução em 15% no rendimento das pastagens de inverno e verão não modificaram o comportamento que vem sendo observado, isto é, em média há predominância de pastagens (89,43%) e baixo uso de suplementação com silagem e milho em grãos (10,57%). A participação do farelo de soja no balanceamento nutricional não é representativo em termos quantitativos na média ingerida por dia.

A simulação VII é destinada para avaliar a resposta do modelo quando o rendimento das pastagens está reduzido em 30% do valor inicialmente empregado (Tabela 3.6). Neste cenário, o modelo indicou que os partos continuam acontecendo em maio e que a redução no VAB foi de R\$ 14.293,31 (13,98%) em relação à simulação I e R\$ 8.904,23 (9,19%) em relação à simulação VI. É oportuno ressaltar também que o balanço alimentar estimado (Figura 3.12) apresenta características bem peculiares como o uso de silagem ser superior ao de milho em grãos em abril e o consumo desse superior a quantidade de pastagem no primeiro mês de lactação.

Tabela 3.6: Alguns dos resultados obtidos a partir das simulações considerando a redução em 30% no rendimento das pastagens temperadas e tropicais.

Descrição	VII
Valor agregado bruto (R\$)	87.967,99
Pasto de inverno (ha)	27,20
Pasto de verão (ha)	20,84

Silagem (ha)	1,29
Soja (ha)	49,87
Ingestão de pasto (kg/dia/VL)	11,12
Concentrado industrial (kg/dia/VL)	0,00
Milho em grãos (kg/dia/VL)	2,41
Farelo de soja (kg/dia/VL)	0,00
Ingestão de silagem (kg/dia/VL)	0,44
Ingestão total (kg/dia/VL)	14,06
Produção de leite (kg/dia/VL)	15,18
Alocação dos partos	60 MAI

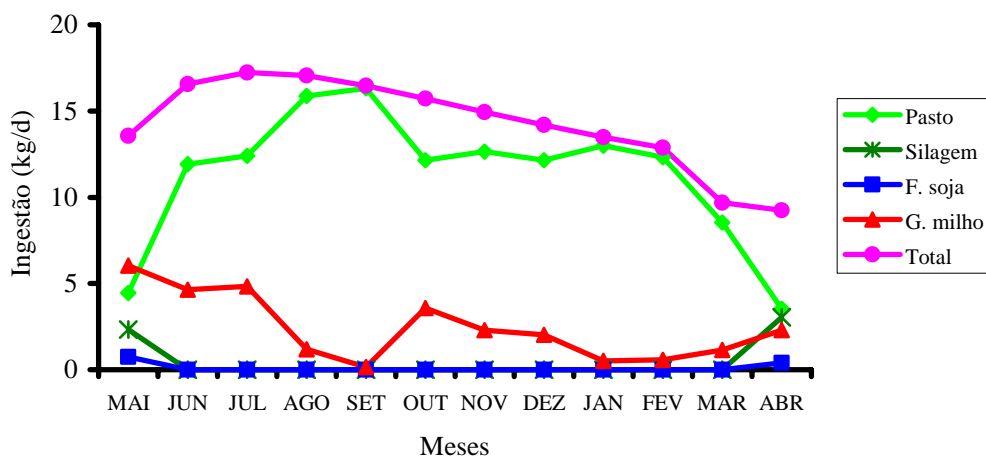


Figura 3.12: Balanço nutricional quando o rendimento das pastagens é reduzido em 30%.

As Figuras 3.13 e 3.14 mostram o efeito provocado pela diminuição do rendimento das pastagens na produção por animal e no consumo total, respectivamente.

Na Figura 3.13 é possível observar que na simulação VII houve a maior produção média de leite e ainda o maior pico de rendimento. Isso ocorreu pelo

aumento na ingestão de suplementos que possuem maior concentração energética. Em contrapartida, de todas as simulações realizadas é na VII que o modelo encontra o menor VAB (R\$ 87.967,99). Já a ingestão total média (Figura 3.14) não apresentou grandes variações.

Contudo, é preciso ter em mente que nem sempre maior produção implica em melhor rendimento econômico haja visto que o emprego de níveis elevados de suplementação asseguram maior produção mas também oneram os custos.

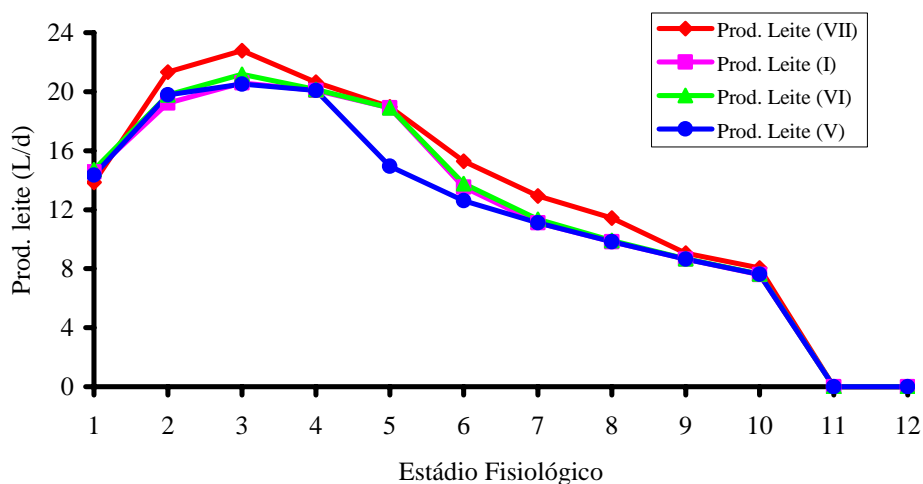


Figura 3.13: Efeito causado pela redução do rendimento das pastagens na produção de leite.

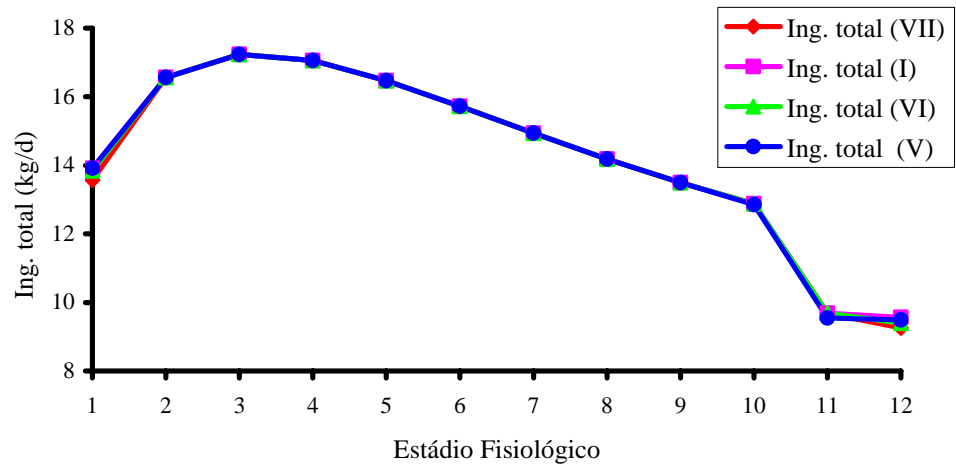


Figura 3.14: Efeito causado pela redução do rendimento das pastagens na ingestão total.

CONCLUSÕES

Com base nas simulações realizadas, é possível afirmar que o emprego de partos estacionários representou um acréscimo de aproximadamente 4% no Valor Agregado Bruto quando comparada a distribuição de partos homogênea durante os meses do ano.

A época de partos que permitiu melhores resultados econômicos foi em maio enquanto que margens menores foram encontradas nos meses de setembro e outubro, independente da variação dos preços pagos ao produtor considerados no modelo.

Quando a disponibilidade de forragem permitiu o consumo máximo, o uso de suplementos foi mínimo e a produção de leite ficou em patamares de 14 L/vaca/d.

O ingresso de concentrado teve participação expressiva em dois casos: quando foi reduzido o rendimento das pastagens e quando foi diminuído o preço do milho em grãos. Nesse último caso, o desempenho econômico e a produção de leite aumentaram ao redor de 3% e 12%, respectivamente.

O modelo matemático proposto pode ser uma ferramenta para auxiliar os produtores na tomada de decisões e no planejamento de suas atividades. Porém, sugere-se que o modelo seja aprimorado para considerar eventuais variações na qualidade das pastagens, no uso e reposição das reservas corporais e no ajuste do uso de suplementos, assim como para considerar o uso de eventuais sobras de pasto na forma de feno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AAC. **Feeding standards for Australian livestock Ruminants**. Victoria: CSIRO, 1994.
- [2] AFRC. Nutritive requirements of ruminant animals: protein. *Nutr. Abstr. and Rev. Series B*, v. 62, p. 787-835, 1992.
- [3] ALCÂNTARA, E. *et al.* Fermentation and utilization by lambs or sugarcane harvest fresh and ensiled with and without NaOH: 4. Ruminal kinetics. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, v. 23, p. 323-331, 1989.
- [4] ANDRADE, F. M. de. **Produção de forragem e valor alimentício do capim-marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte**. Piracicaba, 2004. Dissertação (Mestrado) – ESALQ/USP.
- [5] ARC. **The nutrient requirements of ruminant livestock**. Fanham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1980.
- [6] AROEIRA, L. J. M. Estimativas de consumo de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DIGESTIBILIDADE EM RUMINANTES, 1997, Lavras. **Anais**. Lavras: UFLA – FAEPE, 1997. p. 127-164.
- [7] ASSIS A. G.; BARBOSA, P. F.; SILVA Jr, A. G. Modelagem de sistemas para a tomada de decisão na pecuária leiteira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 297-304.
- [8] ASSIS, A. G.; BROCKINGTON, N. R. Sistemas de produção e economia: o estado da arte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. **Anais**. Brasília: SBZ, 1995. p. 575-586.

- [9] BALSALOBRE, M. A. A. **Desempenho de vacas em lactação sob pastejo rotacionado de capim-elefante** (*Pennisetum purpureum* Schum.). Piracicaba, 1996. Dissertação (Mestrado) – ESALQ/USP.
- [10] BARIONI, L. G. **Modelagem Dinâmica e Otimização Metaheurística para apoio a tomada de decisões na recria e engorda de bovinos de corte**. Piracicaba, 2002. Tese (Doutorado) – ESALQ/USP.
- [11] BARRET, J. R.; NEARING, M. A. Humanization of Decision Support Using Information from Simulations. In: MODELLING AGRICULTURAL SYSTEMS, 1998, Gainsville. **Proceedings**. Gainsville: Ed. PEART, R. M. e CURRY, R. B., 1998. p. 1-18.
- [12] BASSANEZI, R. C. **Ensino- aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.
- [13] BELLOTI, W. D. The role of forages in sustainable cropping systems of Southern Australia. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, Piracicaba. **Proceedings**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 729-735.
- [14] BERTO, J. L. **Avaliação de um modelo de predição do consumo de Capim-Elefante por vacas leiteiras**. Porto Alegre, 2000. Tese (Doutorado) – UFRGS.
- [15] BINOTTO, A. **Potencial de crescimento de uma pastagem de Tifton 85** (*Cynidon dactylon* L.) Ijuí: PIBIC/CNPq, 2005. Relatório de pesquisa.
- [16] BITENCOURT, D.; OLIVEIRA B.; XAVIER S. S. **Rio Grande do Sul: uma reflexão sobre a década de 90 e as perspectivas do setor lácteo no Brasil no ano de 2000**. Disponível em: www.terraviva.com.br. Acesso em: abr. 2005.
- [17] BRAGA, J. L., *et al.* Diagnóstico inicial de problemas relacionados ao rebanho leiteiro. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E AGRO-INDÚSTRIA, 1, 1997, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: AGROSOFT/CTSOFT/SBI-AGRO, 1997. p. 117-12.

- [18] BRANCO, A .F. *et al.* Efeitos da fonte de proteína da dieta sobre a digestão de amido em bovinos. *Acta Scientiarum*, v. 23, p. 953-959, 2001.
- [19] BRESSAN, M. **Saídas para a Pequena Produção de Leite no Brasil**. Disponível em: <http://gipaf.cnptia.embrapa.br/itens/publ/bressan/bressan98.rtf>. Acesso em: out. 2005.
- [20] BROCKINGTON, N. R.; ZOCCAL, R.; VEIL, J. M. **Modelos de simulação em pesquisa aplicada aos sistemas de produção na agropecuária**. Brasília: EMBRAPA-SEP, 1988.
- [21] BROCKINGTON, *et al.* **Modelos bioeconômicos de sistemas de produção de leite na Zona da Mata de Minas Gerais**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1983.
- [22] BÜTTENBENDER, C. **Rendimento de Tifton 85 (*Cynodon spp.*) em diferentes níveis de nitrogênio, precedido pela ervilhaca**. Ijuí, 2003. TCC – UNIJUI.
- [23] CAIXETA FILHO, J. V. **Pesquisa Operacional: Técnicas de otimização aplicadas à sistemas agroindustriais**. Piracicaba: Ed. CAIXETA FILHO J. V., 2000.
- [24] CAMPOS, A. *et al.* **Estudo Sobre os Sistemas Produtivos, Cooperativados e Agroindústrias do Leite Desenvolvido pela Agricultura Familiar no Estado do Rio Grande do Sul**. Curitiba: Departamento de Estudos Sócio Econômicos Rurais – DESER, 2002.
- [25] Cepea – ESALQ/USP. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br>. Acesso em: jan. 2006.

- [26] CLARK, D. A.; HARRIS, S. L. White clover or nitrogen fertiliser for dairying. In: WHITE CLOVER: NEW ZEALAND'S COMPETITIVE EDGES, 1995, Canterbury. **Proceedings**. Canterbury: Lincoln University, 1995. p.107-114.
- [27] CPI DO LEITE – RS. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/proposicoes/2002/PR/PR007-02.html>. Acesso em: jun. 2005.
- [28] DEMMENT, M. W., POYRAUD, J. L. e LACA, E. A.: Herbage intake at grazing: a modeling approach. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVORES, 4, 1995, Paris. **Proceedings**. Paris: Ed. JOURNET, M., GRENET, E. e THERIEZ, M. Ed., INRA editions, 1995. p. 121-141.
- [29] DERESZ, F. e MATTOS, L. L. de. Influência do período de descanso da pastagem de capim elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza, 1996. p. 166-168.
- [30] DERESZ, F. Manejo de pastagem de capim-elefante para produção de leite e carne. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 2, 1994, Coronel Pacheco. **Anais**. Coronel Pacheco: EMBRAPA – CNPGL, 1994. p. 116-137.
- [31] DERESZ, F. *et al.* Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) para produção de leite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais**. Campinas: CBA, 1994. p. 183-199.
- [32] DIAS, C. P. dos S. **Planejamento de uma fazenda em condições de risco: programação linear e simulação multidimensional**. Piracicaba, 1996. Tese (Doutorado) – ESALQ/USP.

- [33] DIJKSTRA, J., *et al.* Simulaton of digestion in cattle fed sugar cane: model development. *J. Agric. Sci.*, Cambridge, v. 127, p. 231-246, 1996a.
- [34] DIJKSTRA, J. *et al.* Simulaton of digestion in cattle fed sugar cane: model Predition of nutrient supply for milk production with locally available supplements. *J. Agric. Sci.*, Cambridge, v. 127, p. 247-260, 1996b.
- [35] EMBRAPA GADO DE LEITE. **Produção de Leite no Sudeste do Brasil.** Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: fev. 2005.
- [36] FIALHO F. B. Sistemas de apoio à decisão na produção de suínos e aves. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais.** Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 307-317.
- [37] FILIPPENSEN, L. F.; PELLINI, T. **Cadeia produtiva do leite:** prospecção de demandas tecnológicas do agronegócio paraense. Londrina: IAPAR, 1999.
- [38] FORTES, B. C. **Efeito de diferentes intervalos de desfolha em capim-elefante anão** (*Pennisetum pupureum* Mot.). Ijuí, 1999. TCC– UNIJUI.
- [39] FREITAS, E. A. G. de; DUFLOTH, J. H.; GREINER, L.C. **Tabela de composição químico-bromatológica e energética dos alimentos para ruminantes em Santa Catarina.** Florianópolis: EPAGRI (Doc. 155), 1994.
- [40] FREER, M.; MOORE, A. D.; DONNELLY, J. R. The GRAZPLAN animal biology model for sheep and cattle and the GrazFeed decision support tool, *CSIRO Plant Industry Technical Paper*, 2004.
- [41] GEHLEN, I. Social Impacts of the Technological Transformation on the Producers of Milk in the South of Brazil. In: GLOBALISATION, LOCALISATION AND SUSTAINABLE LIVELIHOODS, 2002, Inglaterra: Org ALMAS, R. e LAWRENCE G., 2002.

- [42] GOLDBARG, M. C.; LUNA, H. P. **Otimização Combinatória e Programação Linear**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- [43] GOMIDE, C. A. M. **Aspectos relacionados a recuperação de gramíneas forrageiras após desfolhação**. 1994. Disponível em: <http://www.forragicultura.com.br/arquivos/ASPECTOSRECUPERA%C3%87%C3%83OGRAM%C3%8DNEASFORRAGEIRAS.pdf> . Acesso em: nov. 2005.
- [44] GORDON, I. J.; LASCANO. Foraging strategies of ruminant livestock on intensively managed grassland: Potential and constrains. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, Palmerston North. **Proceedings**. 1993, p. 681-690.
- [45] IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário de 1996**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: mar. 2005.
- [46] ILLIUS, A.W.; GORDON, I. J. Prediction of intake and digestion in ruminants by a model of rumen kinetics integrating animal size and plant characteristics. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v.166, p. 145-157, 1991.
- [47] JACQUES, A. V. A. Fisiologia do crescimento do capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*). In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 1990, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora, 1990.
- [48] JALVINGH, A. W.; VAN DER KAMP, A.; DIJKHUIZEN, A. A. **Economic models as an aid to making tactical decisions in dairy and pig farms: a literature review**. The Hague: Landbouw Economisch Instituut, 1990.

- [49] JANK, M. S.; GALAN, V. B. Competitividade do sistema agroindustrial do leite no Brasil. *Rev. Inst. Lat. "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, v. 53, p.72-83, 1998.
- [50] KINALSKI, N. M. **Modelagem da produção de vacas leiteiras com utilização de pastagem e silagem de milho**. Ijuí, 2004. Dissertação (Mestrado) – UNIJUI.
- [51] KIRCHOF, B. Nova legislação para o leite (Portaria 56) preocupa pequenos produtores. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Porto Alegre, v. 2, 2001.
- [52] KRISTENSEN, T.; SORENSEN, J. T.; CLAUSEN, S. Simulated effect on dairy cow and herd production of different grazing intensities. *Agric. Syst.*, Barking, v.55, p. 123-138, 1997.
- [53] KUNKEL, H. O.; HAGEVOORT, G. R. Construction of science for animal agriculture. *J. Anim. Sci.*, Champaign, v. 72, p. 247-253, 1994.
- [54] LEMAIRE, G. C.; CHAPMAN, K. Tissue flows in grazed plant communities. In: HOKGSON, J. C; ILLIUS, A. W. **Ecology and management of grazing systems**, CAB: International, 1998.
- [55] LOPES, M. A., *et al.* HERDSIZE: sistema computacional para dimensionamento, evolução e dinâmica de rebanhos bovinos mantidos em sistemas de produção semi-intensivo ou extensivo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E AGRO-INDÚSTRIA, 1, 1997, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: AGROSOFT/CTSOFT/SBI-AGRO, 1997. p. 225-229.
- [56] MAGALHÃES, C. A. **Planejamento da Empresa Rural**: métodos de planejamento e processos de avaliação. Viçosa: UFV, 1994.
- [57] McDOWELL, L. R. O feno, o manganês e o zinco na nutrição de ruminantes. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA

EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGENS, 1972, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte, 1972. p. 167-180.

- [58] MOTT, G. O; MOORE, J. E. Evaluating forage production. In: FORAGES, 4, 1985, Ames. Ed. HEATH, M. E.; BARNES, R. F.; METCALFE, D. S. Ames: Iowa State University, 1985. p. 422-429.
- [59] NRC. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. National Academy of Sciences, Washington: D. C., 1989.
- [60] OSTERGAARD, S. *et al.* **Modelling of the production of a dairy cow in a net energy system. Presentation and documentation of the PC-model SIMCOW**. Forningsrapport, 24. Denmark: DIAS, 1994.
- [61] PADULA, A. D. *et al.* A cadeia de Suprimento no Setor Agroindustrial Leiteiro no Rio Grande do Sul: uma análise das estratégias empresariais frente ao Mercosul. *Indicadores Econômicos Fee*, Porto Alegre, v.6, p. 218-231, 1999.
- [62] PATERSON, J.A. *et al.* The impact of forage quality on supplementation regimen on ruminant animal intake and performance. In: FORAGE, QUALITY, EVOLUTION AND UTILIZATION. FAHEY, Jr., G.C. Ed., ASA, C.S.S.A., Madison: Wisconsin, 1994, p. 59-114.
- [63] PEDROSO, G. D. Setor Leiteiro: as percepções de produtores do RS sobre as transformações delineadas na década de 90. Porto Alegre, 2001. Dissertação (Mestrado) – UFRGS.
- [64] PEZZINI, N. L. A programação linear aplicada à análise econômica de unidades de produção agropecuária. Ijuí, 2003. Dissertação (Mestrado) – UNIJUI.
- [65] PONCHIO, L. A; GOMES, A. L. Perspectivas de consumo de leite no Brasil. *Boletim do Leite*, ano 11, n. 130, p. 1-8, 2005.

- [66] RAGSDALE, C. T. **Spreadsheet modeling and decision analysis: a practical introduction to management science**. Cincinnati, Ohio: South Western College Publishing, 1997.
- [67] REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A., PEREIRA, J. R. A. A suplementação como estratégia de manejo da pastagem. In: **PRODUÇÃO DE BOVINOS A PASTO**, 1997, Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 123-150.
- [68] RIOS, H. Consumo informal. *Balde Branco*, São Paulo, n. 429, p. 47-53, 2000.
- [69] RODRIGUES, L. H. A. **CAP-DAIRY**: Computer Aided Planning of Dairy Farms. Faculty of Agricultural Engineering, Food Production and rural Land Use. Tese (Doutorado) – GRANFIELD UNIVERSITY, 1995.
- [70] ROLIN, F. A. Estacionalidade de produção forrageira In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS**, 1980. Piracicaba: ESALQ, 1980. p. 39-81.
- [71] RUFINO, J. L. S. Avanços e questões perspectivas na cadeia produtiva do leite. In: **CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS**, 2000.
- [72] SARMENTO, D. O. de L. Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandu submetidos a regimes de lotação contínua. Piracicaba, 2003. Dissertação (Mestrado) – ESALQ/USP.
- [73] SBRISSIA, G. F. **Sistema agroindustrial do leite: custos de transferência e preços locais**. Piracicaba, 2005. Dissertação (Mestrado) – ESALQ/USP.
- [74] SBRISSIA, G. H. Nova Zelândia – Berço da Eficiência e da produção integrada. *Boletim do Leite*, ano 10, n. 110, p. 1-4, 2003.
- [75] SCHRAGE, L. **Optimization Modelling with LINGO**. Chicago: LINDO Systems Inc., 1998.

- [76] SILVA NETO, B.; BASSO, D. Controvérsias sobre profissionalização e desenvolvimento na agricultura: o caso da produção de leite no Rio Grande do Sul. *Indicadores Econômicos Fee*, Porto Alegre, v. 26, n. 4, p. 232-246, 1999.
- [77] SNIFFEN, C. J. *et al.* A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*, v.70, p. 3562-3577, 1992.
- [78] SORENSEN, J. T. *et al.* **Users manual. PC programmes for simulation and analysis of production as na analytic tool in dairy cattle studies.** Intern rapport, 70. Denmark: DIAS, 1996.
- [79] SORIO Jr, H; HOFFMANN, M. A. **Pastoreio Voisin: Caminho para a Pecuária Leiteira Lucrativa Parte I.** Disponível em http://www.guiabioagri.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=163&Itemid=2. Acesso em nov. 2005.
- [80] SOWELL, R. S. e WARD, R. C.: Modelling Processes and Operations with Linear Programming. In: **MODELLING AGRICULTURAL SYSTEMS**, Ed. PEART, R. M. e CURRY, R. B., Marcel Dekker, Gainesville, Flórida, 1998. p. 113-196.
- [81] SPOLADOR, H. F. Juros e Dólar... Como interferem na saúde do seu Negócio? *Boletim do Leite*, ano 11, n. 136, p. 1-8, 2005.
- [82] THORLEY, J. H. M. Modelling grassland ecosystems. In: **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 19, 2001, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 1029-1036.
- [83] UNGAR, E.C. Ingestive behavior. In: **THE ECOLOGY AND MANEGEMENT LF GRAZING SYSTEMS**, Ed. HODGSON, J.Ç; ILLIUS, A.W., Wallingford: CAB International, 1996. p. 185-218.

- [84] URIBE, J. V. *et al.* A whole farm approach to feed planning and ration balancing using UDDER and CAMDAIRY. *Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.*, Hamilton, v.56, p. 285-288, 1996.
- [85] VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.
- [86] VILELA, D., GOMES, S.T., CALEGAR, G.M. Agronegócio leite e derivados: um programa nacional em C&T. In: AGRONEGÓCIO BRASILEIRO: CIÊNCIA, TECNOLOGIA E COMPETITIVIDADE, Ed. CALDAS, R.A.; PINHEIRO, L.E.L.; MEDEIROS, J.X. *et al.*. Brasília: CNPq, 1998. p. 257-275.
- [87] VILLA NOVA *et al.* Modelo para previsão para produtividade do capim elefante em função da temperatura do ar, fotoperíodo e frequência de desfolha. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v. 7, p. 75-79, 1999.
- [88] WAGNER, **Potencial de crescimento de uma pastagem de Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) na Região Noroeste do RS.** Ijuí, 2004. Relatório de pesquisa.
- [89] WOOD, P. D. P. Algebraic model of the lactation curve in cattle. *Nature*, v. 216, p. 164-165, 1967.
- [90] YAMAGUCHI, L. C. T.; CARNEIRO, A.V. Aplicação de planilha eletrônica na análise técnica e econômica de unidades de produção de leite. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E AGRO-INDÚSTRIA, 1, 1997, Belo Horizonte. **Anais.** Belo Horizonte: AGROSOFT/CTSOFT/SBI-AGRO, 1997. p. 95-99.

ANEXOS

ANEXO A - Expectativas do consumo *per capita* e do excedente de leite para os anos de 2005, 2007, 2010 e 2015 para diferentes cenários – a partir de um modelo econométrico.

Ano	Tx. Cresc. da prod.	Tx. Cresc. PIB <i>per capita</i> -2% a.a		Tx. Cresc. PIB <i>per capita</i> 0% a.a		Tx. Cresc. PIB <i>per capita</i> +2 % a.a	
		Consumo <i>per capita</i>		Consumo <i>per capita</i>		Consumo <i>per capita</i>	
		L/hab/ano	Excedente	L/hab/ano	Excedente	L/hab/ano	Excedente
2005		127,48	884.719	128,48	701.908	129,49	519.098
2007	3%	125,49	2.102.533	128,48	1.543.902	131,53	976.443
2010		122,56	4.093.096	128,48	2.944.481	134,65	1.794.947
2015		117,83	7.894.335,64	128,48	5.688.904,42	140,01	3.303.616,49
2005		127,48	1.117.919	128,48	935.108	129,49	752.298
2007	4%	125,49	2.851.968	128,48	2.293.337	131,53	1.725.878
2010		122,56	5.755.036	128,48	4.606.421	134,65	3.411.887
2015		117,83	11.514.070,37	128,48	9.308.639,15	140,01	6.923.351,22
2005		127,48	1.351.119	128,48	1.168.308	129,49	985.498
2007	5%	125,49	3.615.954	128,48	3.057.323	131,53	2.489.864
2010		122,56	7.498.827	128,48	6.350.212	134,65	5.155.678
2015		117,83	15.499.115,60	128,48	13.293.684,39	140,01	10.908.396,46

Fonte: Perspectiva do consumo de leite no Brasil. Boletim do leite
<http://www.cepea.esalq.usp.br/leite/files/2005/02%20fev.pdf>

ANEXO B – MODELO MATEMÁTICO DE PROGRAMAÇÃO NÃO LINEAR

MAX=PREJAN*PRODJAN+PREFEV*PRODFEV+PREMAR*PRODMAR+
PREABR*PRODABR+PREMAI*PRODMAI+PREJUN*PRODJUN+PREJUL*
PRODJUL+PREAGO*PRODAGO+PRESET*PRODSET+PREOUT*
PRODOUT+PRENOV*PRODNOV+PREDEZ*PRODDEZ-56*VL- 178*PASTV -
286*PASTI-329*SILA- PCCONC*CONC - PCGMILHO*GMILHO
-PCFSOJA*FSOJA+ 494*SOJA ;

PREJAN=0.370303;
PREFEV=0.365741;
PREMAR=0.366501;
PREABR=0.380948;
PREMAI=0.38475;
PREJUN=0.398437;
PREJUL=0.399958;
PREAGO=0.392354;
PRESET=0.382354;
PREOUT=0.370303;
PRENOV=0.366501;
PREDEZ=0.359911;

PRODLT =
PRODJAN+PRODFEV+PRODMAR+PRODABR+PRODMAI+PRODJUN+
PRODJUL+PRODAGO+PRODSET+PRODOUT+PRODNOV+PRODDEZ;

KCONS=0.6;

RSILA=7500;
ENSILA=1.9;
PBSILA=0.075;
SUBSILA=1.15;

PCCONC = 0.823;
ENCONC=3.05;
PBCONC=0.3;

PCGMILHO=0.5;
ENGMILHO=3.1;
PBGILHO=0.09;

PCFSOJA=0.7;
ENFSOJA=3.2;
PBFSOJA=0.45;

SUBCONC = 1;

VL>=1;

VL<=60;

!VJAN>=60;

!VFEV>=60;

!VMAR>=60;

!VABR>=60;

VMAI>=60;

!VJUN>=60;

!VJUL>=60;

!VAGO>=60;

!VSET>=60;

!VOUT >=60;

!VNOV>=60;

!VDEZ>=60;

ENMANT=17.75*30;

ENLEITE=1.24;

ENFETO1=3.84*30;

ENFETO2=3.84*30;

PBMANT=0.364*30;

PBLEITE=0.09;

PBFETO1=0.689*30;

PBFETO2=0.689*30;

RPASTV1= 2670;

RPASTV2= 2630;

RPASTV3= 2450;

RPASTV4= 1400;

RPASTV5=1300;

RPASTV10= 2500;

RPASTV11=2600;

RPASTV12=2500;

RPASTI6=2000;

RPASTI7=2000;

RPASTI8=2500;

RPASTI9=3000;

DPASTV1=RPASTV1/1000-((RPASTV1/1000*KCONS)/3);

DPASTV2=RPASTV2/1000-((RPASTV2/1000*KCONS)/3);

DPASTV3=RPASTV3/1000-((RPASTV3/1000*KCONS)/3);

DPASTV4=RPASTV4/1000-((RPASTV4/1000*KCONS)/3);

DPASTV5=RPASTV5/1000-((RPASTV5/1000*KCONS)/3);

DPASTV10=RPASTV10/1000-((RPASTV10/1000*KCONS)/3);

DPASTV11=RPASTV11/1000-((RPASTV11/1000*KCONS)/3);
DPASTV12=RPASTV12/1000-((RPASTV12/1000*KCONS)/3);

DPASTI6=RPASTI6/1000-((RPASTI6/1000*KCONS)/3);
DPASTI7=RPASTI7/1000-((RPASTI7/1000*KCONS)/3);
DPASTI8=RPASTI8/1000-((RPASTI8/1000*KCONS)/3);
DPASTI9=RPASTI9/1000-((RPASTI9/1000*KCONS)/3);

IRPAST1=1/(1+7.35*@EXP(-2.34*DPASTV1^2));
IRPAST2=1/(1+7.35*@EXP(-2.34*DPASTV2^2));
IRPAST3=1/(1+7.35*@EXP(-2.34*DPASTV3^2));
IRPAST4=1/(1+7.35*@EXP(-2.34*DPASTV4^2));
IRPAST5=1/(1+7.35*@EXP(-2.34*DPASTV5^2));
IRPAST6=1/(1+7.35*@EXP(-2.34*DPASTI6^2));
IRPAST7=1/(1+7.35*@EXP(-2.34*DPASTI7^2));
IRPAST8=1/(1+7.35*@EXP(-2.34*DPASTI8^2));
IRPAST9=1/(1+7.35*@EXP(-2.34*DPASTI9^2));
IRPAST10=1/(1+7.35*@EXP(-2.34*DPASTV10^2));
IRPAST11=1/(1+7.35*@EXP(-2.34*DPASTV11^2));
IRPAST12=1/(1+7.35*@EXP(-2.34*DPASTV12^2));

!(INGPL DETERMINADO EM OUTRO MODELO – ANEXO C);

INGPL1=30*13.91676;
INGPL2=30*16.56008;
INGPL3=30*17.23659;
INGPL4=30*17.05447;
INGPL5=30*16.47184;
INGPL6=30*15.72424;
INGPL7=30*14.93897;
INGPL8=30*14.18397;
INGPL9=30*13.49315;
INGPL10=30*12.88054;
INGPL11=30*9.692154;
INGPL12=30*9.709431;

IPM1L1<=VJAN*INGPL1*IRPAST1;
IPM2L1<=VFEV*INGPL1*IRPAST2;
IPM3L1<=VMAR*INGPL1*IRPAST3;
IPM4L1<=VABR*INGPL1*IRPAST4;
IPM5L1<=VMAI*INGPL1*IRPAST5;
IPM6L1<=VJUN*INGPL1*IRPAST6;
IPM7L1<=VJUL*INGPL1*IRPAST7;
IPM8L1<=VAGO*INGPL1*IRPAST8;
IPM9L1<=VSET*INGPL1*IRPAST9;
IPM10L1<=VOUT*INGPL1*IRPAST10;
IPM11L1<=VNOV*INGPL1*IRPAST11;
IPM12L1<=VDEZ*INGPL1*IRPAST12;

IPM1L2<=VDEZ*INGPL2*IRPAST1;
IPM2L2<=VJAN*INGPL2*IRPAST2;
IPM3L2<=VFEV*INGPL2*IRPAST3;
IPM4L2<=VMAR*INGPL2*IRPAST4;
IPM5L2<=VABR*INGPL2*IRPAST5;
IPM6L2<=VMAI*INGPL2*IRPAST6;
IPM7L2<=VJUN*INGPL2*IRPAST7;
IPM8L2<=VJUL*INGPL2*IRPAST8;
IPM9L2<=VAGO*INGPL2*IRPAST9;
IPM10L2<=VSET*INGPL2*IRPAST10;
IPM11L2<=VOUT*INGPL2*IRPAST11;
IPM12L2<=VNOV*INGPL2*IRPAST12;

IPM1L3<=VNOV*INGPL3*IRPAST1;
IPM2L3<=VDEZ*INGPL3*IRPAST2;
IPM3L3<=VJAN*INGPL3*IRPAST3;
IPM4L3<=VFEV*INGPL3*IRPAST4;
IPM5L3<=VMAR*INGPL3*IRPAST5;
IPM6L3<=VABR*INGPL3*IRPAST6;
IPM7L3<=VMAI*INGPL3*IRPAST7;
IPM8L3<=VJUN*INGPL3*IRPAST8;
IPM9L3<=VJUL*INGPL3*IRPAST9;
IPM10L3<=VAGO*INGPL3*IRPAST10;
IPM11L3<=VSET*INGPL3*IRPAST11;
IPM12L3<=VOUT*INGPL3*IRPAST12;

IPM1L4<=VOUT*INGPL4*IRPAST1;
IPM2L4<=VNOV*INGPL4*IRPAST2;
IPM3L4<=VDEZ*INGPL4*IRPAST3;
IPM4L4<=VJAN*INGPL4*IRPAST4;
IPM5L4<=VFEV*INGPL4*IRPAST5;
IPM6L4<=VMAR*INGPL4*IRPAST6;
IPM7L4<=VABR*INGPL4*IRPAST7;
IPM8L4<=VMAI*INGPL4*IRPAST8;
IPM9L4<=VJUN*INGPL4*IRPAST9;
IPM10L4<=VJUL*INGPL4*IRPAST10;
IPM11L4<=VAGO*INGPL4*IRPAST11;
IPM12L4<=VSET*INGPL4*IRPAST12;

IPM1L5<=VSET*INGPL5*IRPAST1;
IPM2L5<=VOUT*INGPL5*IRPAST2;
IPM3L5<=VNOV*INGPL5*IRPAST3;
IPM4L5<=VDEZ*INGPL5*IRPAST4;
IPM5L5<=VJAN*INGPL5*IRPAST5;
IPM6L5<=VFEV*INGPL5*IRPAST6;

IPM7L5<=VMAR*INGPL5*IRPAST7;
IPM8L5<=VABR*INGPL5*IRPAST8;
IPM9L5<=VMAI*INGPL5*IRPAST9;
IPM10L5<=VJUN*INGPL5*IRPAST10;
IPM11L5<=VJUL*INGPL5*IRPAST11;
IPM12L5<=VAGO*INGPL5*IRPAST12;

IPM1L6<=VAGO*INGPL6*IRPAST1;
IPM2L6<=VSET*INGPL6*IRPAST2;
IPM3L6<=VOUT*INGPL6*IRPAST3;
IPM4L6<=VNOV*INGPL6*IRPAST4;
IPM5L6<=VDEZ*INGPL6*IRPAST5;
IPM6L6<=VJAN*INGPL6*IRPAST6;
IPM7L6<=VFEV*INGPL6*IRPAST7;
IPM8L6<=VMAR*INGPL6*IRPAST8;
IPM9L6<=VABR*INGPL6*IRPAST9;
IPM10L6<=VMAI*INGPL6*IRPAST10;
IPM11L6<=VJUN*INGPL6*IRPAST11;
IPM12L6<=VJUL*INGPL6*IRPAST12;

IPM1L7<=VJUL*INGPL7*IRPAST1;
IPM2L7<=VAGO*INGPL7*IRPAST2;
IPM3L7<=VSET*INGPL7*IRPAST3;
IPM4L7<=VOUT*INGPL7*IRPAST4;
IPM5L7<=VNOV*INGPL7*IRPAST5;
IPM6L7<=VDEZ*INGPL7*IRPAST6;
IPM7L7<=VJAN*INGPL7*IRPAST7;
IPM8L7<=VFEV*INGPL7*IRPAST8;
IPM9L7<=VMAR*INGPL7*IRPAST9;
IPM10L7<=VABR*INGPL7*IRPAST10;
IPM11L7<=VMAI*INGPL7*IRPAST11;
IPM12L7<=VJUN*INGPL7*IRPAST12;

IPM1L8<=VJUN*INGPL8*IRPAST1;
IPM2L8<=VJUL*INGPL8*IRPAST2;
IPM3L8<=VAGO*INGPL8*IRPAST3;
IPM4L8<=VSET*INGPL8*IRPAST4;
IPM5L8<=VOUT*INGPL8*IRPAST5;
IPM6L8<=VNOV*INGPL8*IRPAST6;
IPM7L8<=VDEZ*INGPL8*IRPAST7;
IPM8L8<=VJAN*INGPL8*IRPAST8;
IPM9L8<=VFEV*INGPL8*IRPAST9;
IPM10L8<=VMAR*INGPL8*IRPAST10;
IPM11L8<=VABR*INGPL8*IRPAST11;
IPM12L8<=VMAI*INGPL8*IRPAST12;

IPM1L9<=VMAI*INGPL9*IRPAST1;

IPM2L9<=VJUN*INGPL9*IRPAST2;
IPM3L9<=VJUL*INGPL9*IRPAST3;
IPM4L9<=VAGO*INGPL9*IRPAST4;
IPM5L9<=VSET*INGPL9*IRPAST5;
IPM6L9<=VOUT*INGPL9*IRPAST6;
IPM7L9<=VNOV*INGPL9*IRPAST7;
IPM8L9<=VDEZ*INGPL9*IRPAST8;
IPM9L9<=VJAN*INGPL9*IRPAST9;
IPM10L9<=VFEV*INGPL9*IRPAST10;
IPM11L9<=VMAR*INGPL9*IRPAST11;
IPM12L9<=VABR*INGPL9*IRPAST12;

IPM1L10<=VABR*INGPL10*IRPAST1;
IPM2L10<=VMAI*INGPL10*IRPAST2;
IPM3L10<=VJUN*INGPL10*IRPAST3;
IPM4L10<=VJUL*INGPL10*IRPAST4;
IPM5L10<=VAGO*INGPL10*IRPAST5;
IPM6L10<=VSET*INGPL10*IRPAST6;
IPM7L10<=VOUT*INGPL10*IRPAST7;
IPM8L10<=VNOV*INGPL10*IRPAST8;
IPM9L10<=VDEZ*INGPL10*IRPAST9;
IPM10L10<=VJAN*INGPL10*IRPAST10;
IPM11L10<=VFEV*INGPL10*IRPAST11;
IPM12L10<=VMAR*INGPL10*IRPAST12;

IPM1L11<=VMAR*INGPL11*IRPAST1;
IPM2L11<=VABR*INGPL11*IRPAST2;
IPM3L11<=VMAI*INGPL11*IRPAST3;
IPM4L11<=VJUN*INGPL11*IRPAST4;
IPM5L11<=VJUL*INGPL11*IRPAST5;
IPM6L11<=VAGO*INGPL11*IRPAST6;
IPM7L11<=VSET*INGPL11*IRPAST7;
IPM8L11<=VOUT*INGPL11*IRPAST8;
IPM9L11<=VNOV*INGPL11*IRPAST9;
IPM10L11<=VDEZ*INGPL11*IRPAST10;
IPM11L11<=VJAN*INGPL11*IRPAST11;
IPM12L11<=VFEV*INGPL11*IRPAST12;

IPM1L12<=VFEV*INGPL12*IRPAST1;
IPM2L12<=VMAR*INGPL12*IRPAST2;
IPM3L12<=VABR*INGPL12*IRPAST3;
IPM4L12<=VMAI*INGPL12*IRPAST4;
IPM5L12<=VJUN*INGPL12*IRPAST5;
IPM6L12<=VJUL*INGPL12*IRPAST6;
IPM7L12<=VAGO*INGPL12*IRPAST7;
IPM8L12<=VSET*INGPL12*IRPAST8;
IPM9L12<=VOUT*INGPL12*IRPAST9;

IPM10L12<=VNOV*INGPL12*IRPAST10;
IPM11L12<=VDEZ*INGPL12*IRPAST11;
IPM12L12<=VJAN*INGPL12*IRPAST12;

SOJA+SILA+PASTV - SAUTV <=0;
PASTV+ PASTI- SAUTI <=0;

SAUTV <=72;
SAUTI<=72;

SILA = INGSILA/RSILA;

VL=VJAN+VFEV+VMAR+VABR+VMAI+VJUN+VJUL+VAGO+VSET+
VOUT+VNOV+VDEZ;

PRODJAN=VJAN*P1L1+VABR*P1L10+VMAI*P1L9+VJUN*P1L8+VJUL*P1L7+VAGO
*P1L6+VSET*P1L5+VOUT*P1L4+VNOV*P1L3+VDEZ*P1L2;

PRODFEV=VJAN*P2L2+VFEV*P2L1+VMAI*P2L10+VJUN*P2L9+VJUL*P2L8+VAGO
*P2L7+VSET*P2L6+VOUT*P2L5+VNOV*P2L4+VDEZ*P2L3;

PRODMAR=VJAN*P3L3+VFEV*P3L2+VMAR*P3L1+VJUN*P3L10+VJUL*P3L9+VAG
O*P3L8+VSET*P3L7+VOUT*P3L6+VNOV*P3L5+VDEZ*P3L4;

PRODABR=VJAN*P4L4+VFEV*P4L3+VMAR*P4L2+VABR*P4L1+VJUL*P4L10+VAG
O*P4L9+VSET*P4L8+VOUT*P4L7+VNOV*P4L6+VDEZ*P4L5;

PRODMAI=VJAN*P5L5+VFEV*P5L4+VMAR*P5L3+VABR*P5L2+VMAI*P5L1+VAGO
*P5L10+VSET*P5L9+VOUT*P5L8+VNOV*P5L7+VDEZ*P5L6;

PRODJUN=VJAN*P6L6+VFEV*P6L5+VMAR*P6L4+VABR*P6L3+VMAI*P6L2+VJUN*
P6L1+VSET*P6L10+VOUT*P6L9+VNOV*P6L8+VDEZ*P6L7;

PRODJUL=VJAN*P7L7+VFEV*P7L6+VMAR*P7L5+VABR*P7L4+VMAI*P7L3+VJUN*
P7L2+VJUL*P7L1+VOUT*P7L10+VNOV*P7L9+VDEZ*P7L8;

PRODAGO=VJAN*P8L8+VFEV*P8L7+VMAR*P8L6+VABR*P8L5+VMAI*P8L4+VJUN
*P8L3+VJUL*P8L2+VAGO*P8L1+VNOV*P8L10+VDEZ*P8L9;

PRODSET=VJAN*P9L9+VFEV*P9L8+VMAR*P9L7+VABR*P9L6+VMAI*P9L5+VJUN*
P9L4+VJUL*P9L3+VAGO*P9L2+VSET*P9L1+ VDEZ*P9L10;

PRODOUT=VJAN*P10L10+VFEV*P10L9+VMAR*P10L8+VABR*P10L7+VMAI*P10L6
+VJUN*P10L5+VJUL*P10L4+VAGO*P10L3+VSET*P10L2+VOUT*P10L1;

PRODNOV=VFEV*P11L10+VMAR*P11L9+VABR*P11L8+VMAI*P11L7+VJUN*P11L6
+VJUL*P11L5+VAGO*P11L4+VSET*P11L3+VOUT*P11L2+VNOV*P11L1;

PRODDEZ=VMAR*P12L10+VABR*P12L9+VMAI*P12L8+VJUN*P12L7+VJUL*P12L6+VAGO*P12L5+VSET*P12L4+VOUT*P12L3+VNOV*P12L2+VDEZ*P12L1;

PTOTAL=PRODJAN+PRODFEV+PRODMAR+PRODABR+PRODMAI+PRODJUN+PRODJUL+PRODAGO+PRODSET+PRODOUT+PRODNNOV+PRODDEZ;

PLPICO=30;

P1L1<=30*PLPICO*0.974543;
P2L1<=30*PLPICO*0.974543;
P3L1<=30*PLPICO*0.974543;
P4L1<=30*PLPICO*0.974543;
P5L1<=30*PLPICO*0.974543;
P6L1<=30*PLPICO*0.974543;
P7L1<=30*PLPICO*0.974543;
P8L1<=30*PLPICO*0.974543;
P9L1<=30*PLPICO*0.974543;
P10L1<=30*PLPICO*0.974543;
P11L1<=30*PLPICO*0.974543;
P12L1<=30*PLPICO*0.974543;

P1L2<=30*PLPICO*0.99013;
P2L2<=30*PLPICO*0.99013;
P3L2<=30*PLPICO*0.99013;
P4L2<=30*PLPICO*0.99013;
P5L2<=30*PLPICO*0.99013;
P6L2<=30*PLPICO*0.99013;
P7L2<=30*PLPICO*0.99013;
P8L2<=30*PLPICO*0.99013;
P9L2<=30*PLPICO*0.99013;
P10L2<=30*PLPICO*0.99013;
P11L2<=30*PLPICO*0.99013;
P12L2<=30*PLPICO*0.99013;

P1L3<=30*PLPICO*0.926443;
P2L3<=30*PLPICO*0.926443;
P3L3<=30*PLPICO*0.926443;
P4L3<=30*PLPICO*0.926443;
P5L3<=30*PLPICO*0.926443;
P6L3<=30*PLPICO*0.926443;
P7L3<=30*PLPICO*0.926443;
P8L3<=30*PLPICO*0.926443;
P9L3<=30*PLPICO*0.926443;
P10L3<=30*PLPICO*0.926443;
P11L3<=30*PLPICO*0.926443;
P12L3<=30*PLPICO*0.926443;

P1L4<=30*PLPICO*0.840372;
P2L4<=30*PLPICO*0.840372;
P3L4<=30*PLPICO*0.840372;
P4L4<=30*PLPICO*0.840372;
P5L4<=30*PLPICO*0.840372;
P6L4<=30*PLPICO*0.840372;
P7L4<=30*PLPICO*0.840372;
P8L4<=30*PLPICO*0.840372;
P9L4<=30*PLPICO*0.840372;
P10L4<=30*PLPICO*0.840372;
P11L4<=30*PLPICO*0.840372;
P12L4<=30*PLPICO*0.840372;

P1L5<=30*PLPICO*0.749871;
P2L5<=30*PLPICO*0.749871;
P3L5<=30*PLPICO*0.749871;
P4L5<=30*PLPICO*0.749871;
P5L5<=30*PLPICO*0.749871;
P6L5<=30*PLPICO*0.749871;
P7L5<=30*PLPICO*0.749871;
P8L5<=30*PLPICO*0.749871;
P9L5<=30*PLPICO*0.749871;
P10L5<=30*PLPICO*0.749871;
P11L5<=30*PLPICO*0.749871;
P12L5<=30*PLPICO*0.749871;

P1L6<=30*PLPICO*0.662324;
P2L6<=30*PLPICO*0.662324;
P3L6<=30*PLPICO*0.662324;
P4L6<=30*PLPICO*0.662324;
P5L6<=30*PLPICO*0.662324;
P6L6<=30*PLPICO*0.662324;
P7L6<=30*PLPICO*0.662324;
P8L6<=30*PLPICO*0.662324;
P9L6<=30*PLPICO*0.662324;
P10L6<=30*PLPICO*0.662324;
P11L6<=30*PLPICO*0.662324;
P12L6<=30*PLPICO*0.662324;

P1L7<=30*PLPICO*0.580943;
P2L7<=30*PLPICO*0.580943;
P3L7<=30*PLPICO*0.580943;
P4L7<=30*PLPICO*0.580943;
P5L7<=30*PLPICO*0.580943;
P6L7<=30*PLPICO*0.580943;

P7L7<=30*PLPICO*0.580943;
P8L7<=30*PLPICO*0.580943;
P9L7<=30*PLPICO*0.580943;
P10L7<=30*PLPICO*0.580943;
P11L7<=30*PLPICO*0.580943;
P12L7<=30*PLPICO*0.580943;

P1L8<=30*PLPICO*0.506995;
P2L8<=30*PLPICO*0.506995;
P3L8<=30*PLPICO*0.506995;
P4L8<=30*PLPICO*0.506995;
P5L8<=30*PLPICO*0.506995;
P6L8<=30*PLPICO*0.506995;
P7L8<=30*PLPICO*0.506995;
P8L8<=30*PLPICO*0.506995;
P9L8<=30*PLPICO*0.506995;
P10L8<=30*PLPICO*0.506995;
P11L8<=30*PLPICO*0.506995;
P12L8<=30*PLPICO*0.506995;

P1L9<=30*PLPICO*0.440768;
P2L9<=30*PLPICO*0.440768;
P3L9<=30*PLPICO*0.440768;
P4L9<=30*PLPICO*0.440768;
P5L9<=30*PLPICO*0.440768;
P6L9<=30*PLPICO*0.440768;
P7L9<=30*PLPICO*0.440768;
P8L9<=30*PLPICO*0.440768;
P9L9<=30*PLPICO*0.440768;
P10L9<=30*PLPICO*0.440768;
P11L9<=30*PLPICO*0.440768;
P12L9<=30*PLPICO*0.440768;

P1L10<=30*PLPICO*0.382041;
P2L10<=30*PLPICO*0.382041;
P3L10<=30*PLPICO*0.382041;
P4L10<=30*PLPICO*0.382041;
P5L10<=30*PLPICO*0.382041;
P6L10<=30*PLPICO*0.382041;
P7L10<=30*PLPICO*0.382041;
P8L10<=30*PLPICO*0.382041;
P9L10<=30*PLPICO*0.382041;
P10L10<=30*PLPICO*0.382041;
P11L10<=30*PLPICO*0.382041;
P12L10<=30*PLPICO*0.382041;

VJAN*(P1L1*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM1L1*PBPASTO1+ISM1L1*PBSILA+ICM1L1*PBCONC+IGMM1L1*PBGMILHO+IF
SM1L1*PBFSOJA)<=0;

VJAN*(P2L2*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM2L2*PBPASTO2+ISM2L2*PBSILA+ICM2L2*PBCONC+IGMM2L2*PBGMILHO+IF
SM2L2*PBFSOJA)<=0;

VJAN*(P3L3*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM3L3*PBPASTO3+ISM3L3*PBSILA+ICM3L3*PBCONC+IGMM3L3*PBGMILHO+IF
SM3L3*PBFSOJA)<=0;

VJAN*(P4L4*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM4L4*PBPASTO4+ISM4L4*PBSILA+ICM4L4*PBCONC+IGMM4L4*PBGMILHO+IF
SM4L4*PBFSOJA)<=0;

VJAN*(P5L5*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM5L5*PBPASTO5+ISM5L5*PBSILA+ICM5L5*PBCONC+IGMM5L5*PBGMILHO+IF
SM5L5*PBFSOJA)<=0;

VJAN*(P6L6*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM6L6*PBPASTO6+ISM6L6*PBSILA+ICM6L6*PBCONC+IGMM6L6*PBGMILHO+IF
SM6L6*PBFSOJA)<=0;

VJAN*(P7L7*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM7L7*PBPASTO7+ISM7L7*PBSILA+ICM7L7*PBCONC+IGMM7L7*PBGMILHO+IF
SM7L7*PBFSOJA)<=0;

VJAN*(P8L8*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM8L8*PBPASTO8+ISM8L8*PBSILA+ICM8L8*PBCONC+IGMM8L8*PBGMILHO+IF
SM8L8*PBFSOJA)<=0;

VJAN*(P9L9*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM9L9*PBPASTO9+ISM9L9*PBSILA+ICM9L9*PBCONC+IGMM9L9*PBGMILHO+IF
SM9L9*PBFSOJA)<=0;

VJAN*(P10L10*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM10L10*PBPASTO10+ISM10L10*PBSILA+ICM10L10*PBCONC+IGMM10L10*PBG
MILHO+IFSM10L10*PBFSOJA)<=0;

VJAN*(PBFETO1+PBMANT)-
(IPM11L11*PBPASTO11+ISM11L11*PBSILA+ICM11L11*PBCONC+IGMM11L11*PBG
MILHO+IFSM11L11*PBFSOJA)<=0;

VJAN*(PBFETO2+PBMANT)-
(IPM12L12*PBPASTO12+ISM12L12*PBSILA+ICM12L12*PBCONC+IGMM12L12*PBG
MILHO+IFSM12L12*PBFSOJA)<=0;

VFEV*(PBFETO2+PBMANT)-
(IPM1L12*PBPASTO1+ISM1L12*PBSILA+ICM1L12*PBCONC+IGMM1L12*PBGMILH
O+IFSM1L12*PBFSOJA)<=0;

VFEV*(P2L1*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM2L1*PBPASTO2+ISM2L1*PBSILA+ICM2L1*PBCONC+IGMM2L1*PBGMILHO+IF
SM2L1*PBFSOJA)<=0;

VFEV*(P3L2*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM3L2*PBPASTO3+ISM3L2*PBSILA+ICM3L2*PBCONC+IGMM3L2*PBGMILHO+IF
SM3L2*PBFSOJA)<=0;

VFEV*(P4L3*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM4L3*PBPASTO4+ISM4L3*PBSILA+ICM4L3*PBCONC+IGMM4L3*PBGMILHO+IF
SM4L3*PBFSOJA)<=0;

VFEV*(P5L4*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM5L4*PBPASTO5+ISM5L4*PBSILA+ICM5L4*PBCONC+IGMM5L4*PBGMILHO+IF
SM5L4*PBFSOJA)<=0;

VFEV*(P6L5*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM6L5*PBPASTO6+ISM6L5*PBSILA+ICM6L5*PBCONC+IGMM6L5*PBGMILHO+IF
SM6L5*PBFSOJA)<=0;

VFEV*(P7L6*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM7L6*PBPASTO7+ISM7L6*PBSILA+ICM7L6*PBCONC+IGMM7L6*PBGMILHO+IF
SM7L6*PBFSOJA)<=0;

VFEV*(P8L7*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM8L7*PBPASTO8+ISM8L7*PBSILA+ICM8L7*PBCONC+IGMM8L7*PBGMILHO+IF
SM8L7*PBFSOJA)<=0;

VFEV*(P9L8*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM9L8*PBPASTO9+ISM9L8*PBSILA+ICM9L8*PBCONC+IGMM9L8*PBGMILHO+IF
SM9L8*PBFSOJA)<=0;

VFEV*(P10L9*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM10L9*PBPASTO10+ISM10L9*PBSILA+ICM10L9*PBCONC+IGMM10L9*PBGMIL
HO+IFSM10L9*PBFSOJA)<=0;

VFEV*(P11L10*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM11L10*PBPASTO11+ISM11L10*PBSILA+ICM11L10*PBCONC+IGMM11L10*PBG
MILHO+IFSM11L10*PBFSOJA)<=0;

VFEV*(+PBFETO1+PBMANT)-
(IPM12L11*PBPASTO12+ISM12L11*PBSILA+ICM12L11*PBCONC+IGMM12L11*PBG
MILHO+IFSM12L11*PBFSOJA)<=0;

VMAR*(PBFETO1+PBMANT)-
(IPM1L11*PBPASTO1+ISM1L11*PBSILA+ICM1L11*PBCONC+IGMM1L11*PBGMILH
O+IFSM1L11*PBFSOJA)<=0;

VMAR*(PBFETO2+PBMANT)-
(IPM2L12*PBPASTO2+ISM2L12*PBSILA+ICM2L12*PBCONC+IGMM2L12*PBGMILH
O+IFSM2L12*PBFSOJA)<=0;

VMAR*(P3L1*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM3L1*PBPASTO3+ISM3L1*PBSILA+ICM3L1*PBCONC+IGMM3L1*PBGMILHO+IF
SM3L1*PBFSOJA)<=0;

VMAR*(P4L2*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM4L2*PBPASTO4+ISM4L2*PBSILA+ICM4L2*PBCONC+IGMM4L2*PBGMILHO+IF
SM4L2*PBFSOJA)<=0;

VMAR*(P5L3*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM5L3*PBPASTO5+ISM5L3*PBSILA+ICM5L3*PBCONC+IGMM5L3*PBGMILHO+IF
SM5L3*PBFSOJA)<=0;

VMAR*(P6L4*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM6L4*PBPASTO6+ISM6L4*PBSILA+ICM6L4*PBCONC+IGMM6L4*PBGMILHO+IF
SM6L4*PBFSOJA)<=0;

VMAR*(P7L5*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM7L5*PBPASTO7+ISM7L5*PBSILA+ICM7L5*PBCONC+IGMM7L5*PBGMILHO+IF
SM7L5*PBFSOJA)<=0;
VMAR*(P8L6*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM8L6*PBPASTO8+ISM8L6*PBSILA+ICM8L6*PBCONC+IGMM8L6*PBGMILHO+IF
SM8L6*PBFSOJA)<=0;
VMAR*(P9L7*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM9L7*PBPASTO9+ISM9L7*PBSILA+ICM9L7*PBCONC+IGMM9L7*PBGMILHO+IF
SM9L7*PBFSOJA)<=0;
VMAR*(P10L8*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM10L8*PBPASTO10+ISM10L8*PBSILA+ICM10L8*PBCONC+IGMM10L8*PBGMILH
O+IFSM10L8*PBFSOJA)<=0;
VMAR*(P11L9*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM11L9*PBPASTO11+ISM11L9*PBSILA+ICM11L9*PBCONC+IGMM11L9*PBGMILH
O+IFSM11L9*PBFSOJA)<=0;
VMAR*(P12L10*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM12L10*PBPASTO12+ISM12L10*PBSILA+ICM12L10*PBCONC+IGMM12L10*PBG
MILHO+IFSM12L10*PBFSOJA)<=0;

VABR*(P1L10*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM1L10*PBPASTO1+ISM1L10*PBSILA+ICM1L10*PBCONC+IGMM1L10*PBGMILH
O+IFSM1L10*PBFSOJA)<=0;
VABR*(PBFETO1+PBMANT)-
(IPM2L11*PBPASTO2+ISM2L11*PBSILA+ICM2L11*PBCONC+IGMM2L11*PBGMILH
O+IFSM2L11*PBFSOJA)<=0;
VABR*(PBFETO2+PBMANT)-
(IPM3L12*PBPASTO3+ISM3L12*PBSILA+ICM3L12*PBCONC+IGMM3L12*PBGMILH
O+IFSM3L12*PBFSOJA)<=0;
VABR*(P4L1*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM4L1*PBPASTO4+ISM4L1*PBSILA+ICM4L1*PBCONC+IGMM4L1*PBGMILHO+IF
SM4L1*PBFSOJA)<=0;
VABR*(P5L2*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM5L2*PBPASTO5+ISM5L2*PBSILA+ICM5L2*PBCONC+IGMM5L2*PBGMILHO+IF
SM5L2*PBFSOJA)<=0;
VABR*(P6L3*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM6L3*PBPASTO6+ISM6L3*PBSILA+ICM6L3*PBCONC+IGMM6L3*PBGMILHO+IF
SM6L3*PBFSOJA)<=0;
VABR*(P7L4*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM7L4*PBPASTO7+ISM7L4*PBSILA+ICM7L4*PBCONC+IGMM7L4*PBGMILHO+IF
SM7L4*PBFSOJA)<=0;
VABR*(P8L5*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM8L5*PBPASTO8+ISM8L5*PBSILA+ICM8L5*PBCONC+IGMM8L5*PBGMILHO+IF
SM8L5*PBFSOJA)<=0;
VABR*(P9L6*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM9L6*PBPASTO9+ISM9L6*PBSILA+ICM9L6*PBCONC+IGMM9L6*PBGMILHO+IF
SM9L6*PBFSOJA)<=0;

VABR*(P10L7*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM10L7*PBPASTO10+ISM10L7*PBSILA+ICM10L7*PBCONC+IGMM10L7*PBGMIL
HO+IFSM10L7*PBFSOJA)<=0;

VABR*(P11L8*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM11L8*PBPASTO11+ISM11L8*PBSILA+ICM11L8*PBCONC+IGMM11L8*PBGMIL
HO+IFSM11L8*PBFSOJA)<=0;

VABR*(P12L9*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM12L9*PBPASTO12+ISM12L9*PBSILA+ICM12L9*PBCONC+IGMM12L9*PBGMIL
HO+IFSM12L9*PBFSOJA)<=0;

VMAI*(P1L9*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM1L9*PBPASTO1+ISM1L9*PBSILA+ICM1L9*PBCONC+IGMM1L9*PBGMILHO+IF
SM1L9*PBFSOJA)<=0;

VMAI*(P2L10*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM2L10*PBPASTO2+ISM2L10*PBSILA+ICM2L10*PBCONC+IGMM2L10*PBGMILH
O+IFSM2L10*PBFSOJA)<=0;

VMAI*(PBFETO1+PBMANT)-
(IPM3L11*PBPASTO3+ISM3L11*PBSILA+ICM3L11*PBCONC+IGMM3L11*PBGMILH
O+IFSM3L11*PBFSOJA)<=0;

VMAI*(PBFETO2+PBMANT)-
(IPM4L12*PBPASTO4+ISM4L12*PBSILA+ICM4L12*PBCONC+IGMM4L12*PBGMILH
O+IFSM4L12*PBFSOJA)<=0;

VMAI*(P5L1*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM5L1*PBPASTO5+ISM5L1*PBSILA+ICM5L1*PBCONC+IGMM5L1*PBGMILHO+IF
SM5L1*PBFSOJA)<=0;

VMAI*(P6L2*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM6L2*PBPASTO6+ISM6L2*PBSILA+ICM6L2*PBCONC+IGMM6L2*PBGMILHO+IF
SM6L2*PBFSOJA)<=0;

VMAI*(P7L3*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM7L3*PBPASTO7+ISM7L3*PBSILA+ICM7L3*PBCONC+IGMM7L3*PBGMILHO+IF
SM7L3*PBFSOJA)<=0;

VMAI*(P8L4*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM8L4*PBPASTO8+ISM8L4*PBSILA+ICM8L4*PBCONC+IGMM8L4*PBGMILHO+IF
SM8L4*PBFSOJA)<=0;

VMAI*(P9L5*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM9L5*PBPASTO9+ISM9L5*PBSILA+ICM9L5*PBCONC+IGMM9L5*PBGMILHO+IF
SM9L5*PBFSOJA)<=0;

VMAI*(P10L6*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM10L6*PBPASTO10+ISM10L6*PBSILA+ICM10L6*PBCONC+IGMM10L6*PBGMIL
HO+IFSM10L6*PBFSOJA)<=0;

VMAI*(P11L7*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM11L7*PBPASTO11+ISM11L7*PBSILA+ICM11L7*PBCONC+IGMM11L7*PBGMIL
HO+IFSM11L7*PBFSOJA)<=0;

VMAI*(P12L8*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM12L8*PBPASTO12+ISM12L8*PBSILA+ICM12L8*PBCONC+IGMM12L8*PBGMIL
HO+IFSM12L8*PBFSOJA)<=0;

VJUN*(P1L8*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM1L8*PBPASTO1+ISM1L8*PBSILA+ICM1L8*PBCONC+IGMM1L8*PBGMILHO+IF
SM1L8*PBFISOJA)<=0;

VJUN*(P2L9*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM2L9*PBPASTO2+ISM2L9*PBSILA+ICM2L9*PBCONC+IGMM2L9*PBGMILHO+IF
SM2L9*PBFISOJA)<=0;

VJUN*(P3L10*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM3L10*PBPASTO3+ISM3L10*PBSILA+ICM3L10*PBCONC+IGMM3L10*PBGMILH
O+IFSM3L10*PBFISOJA)<=0;

VJUN*(PBFETO1+PBMANT)-
(IPM4L11*PBPASTO4+ISM4L11*PBSILA+ICM4L11*PBCONC+IGMM4L11*PBGMILH
O+IFSM4L11*PBFISOJA)<=0;

VJUN*(PBFETO2+PBMANT)-
(IPM5L12*PBPASTO5+ISM5L12*PBSILA+ICM5L12*PBCONC+IGMM5L12*PBGMILH
O+IFSM5L12*PBFISOJA)<=0;

VJUN*(P6L1*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM6L1*PBPASTO6+ISM6L1*PBSILA+ICM6L1*PBCONC+IGMM6L1*PBGMILHO+IF
SM6L1*PBFISOJA)<=0;

VJUN*(P7L2*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM7L2*PBPASTO7+ISM7L2*PBSILA+ICM7L2*PBCONC+IGMM7L2*PBGMILHO+IF
SM7L2*PBFISOJA)<=0;

VJUN*(P8L3*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM8L3*PBPASTO8+ISM8L3*PBSILA+ICM8L3*PBCONC+IGMM8L3*PBGMILHO+IF
SM8L3*PBFISOJA)<=0;

VJUN*(P9L4*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM9L4*PBPASTO9+ISM9L4*PBSILA+ICM9L4*PBCONC+IGMM9L4*PBGMILHO+IF
SM9L4*PBFISOJA)<=0;

VJUN*(P10L5*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM10L5*PBPASTO10+ISM10L5*PBSILA+ICM10L5*PBCONC+IGMM10L5*PBGMIL
HO+IFSM10L5*PBFISOJA)<=0;

VJUN*(P11L6*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM11L6*PBPASTO11+ISM11L6*PBSILA+ICM11L6*PBCONC+IGMM11L6*PBGMIL
HO+IFSM11L6*PBFISOJA)<=0;

VJUN*(P12L7*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM12L7*PBPASTO12+ISM12L7*PBSILA+ICM12L7*PBCONC+IGMM12L7*PBGMIL
HO+IFSM12L7*PBFISOJA)<=0;

VJUL*(P1L7*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM1L7*PBPASTO1+ISM1L7*PBSILA+ICM1L7*PBCONC+IGMM1L7*PBGMILHO+IF
SM1L7*PBFISOJA)<=0;

VJUL*(P2L8*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM2L8*PBPASTO2+ISM2L8*PBSILA+ICM2L8*PBCONC+IGMM2L8*PBGMILHO+IF
SM2L8*PBFISOJA)<=0;

VJUL*(P3L9*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM3L9*PBPASTO3+ISM3L9*PBSILA+ICM3L9*PBCONC+IGMM3L9*PBGMILHO+IF
SM3L9*PBFISOJA)<=0;

VJUL*(P4L10*PBLEITE+PBMANT)-
 (IPM4L10*PBPASTO4+ISM4L10*PBSILA+ICM4L10*PBCONC+IGMM4L10*PBGMILH
 O+IFSM4L10*PBFISOJA)<=0;
 VJUL*(PBFETO1+PBMANT)-
 (IPM5L11*PBPASTO5+ISM5L11*PBSILA+ICM5L11*PBCONC+IGMM5L11*PBGMILH
 O+IFSM5L11*PBFISOJA)<=0;
 VJUL*(PBFETO2+PBMANT)-
 (IPM6L12*PBPASTO6+ISM6L12*PBSILA+ICM6L12*PBCONC+IGMM6L12*PBGMILH
 O+IFSM6L12*PBFISOJA)<=0;
 VJUL*(P7L1*PBLEITE+PBMANT)-
 (IPM7L1*PBPASTO7+ISM7L1*PBSILA+ICM7L1*PBCONC+IGMM7L1*PBGMILHO+IF
 SM7L1*PBFISOJA)<=0;
 VJUL*(P8L2*PBLEITE+PBMANT)-
 (IPM8L2*PBPASTO8+ISM8L2*PBSILA+ICM8L2*PBCONC+IGMM8L2*PBGMILHO+IF
 SM8L2*PBFISOJA)<=0;
 VJUL*(P9L3*PBLEITE+PBMANT)-
 (IPM9L3*PBPASTO9+ISM9L3*PBSILA+ICM9L3*PBCONC+IGMM9L3*PBGMILHO+IF
 SM9L3*PBFISOJA)<=0;
 VJUL*(P10L4*PBLEITE+PBMANT)-
 (IPM10L4*PBPASTO10+ISM10L4*PBSILA+ICM10L4*PBCONC+IGMM10L4*PBGMIL
 HO+IFSM10L4*PBFISOJA)<=0;
 VJUL*(P11L5*PBLEITE+PBMANT)-
 (IPM11L5*PBPASTO11+ISM11L5*PBSILA+ICM11L5*PBCONC+IGMM11L5*PBGMIL
 HO+IFSM11L5*PBFISOJA)<=0;
 VJUL*(P12L6*PBLEITE+PBMANT)-
 (IPM12L6*PBPASTO12+ISM12L6*PBSILA+ICM12L6*PBCONC+IGMM12L6*PBGMIL
 HO+IFSM12L6*PBFISOJA)<=0;

VAGO*(P1L6*PBLEITE+PBMANT)-
 (IPM1L6*PBPASTO1+ISM1L6*PBSILA+ICM1L6*PBCONC+IGMM1L6*PBGMILHO+IF
 SM1L6*PBFISOJA)<=0;
 VAGO*(P2L7*PBLEITE+PBMANT)-
 (IPM2L7*PBPASTO2+ISM2L7*PBSILA+ICM2L7*PBCONC+IGMM2L7*PBGMILHO+IF
 SM2L7*PBFISOJA)<=0;
 VAGO*(P3L8*PBLEITE+PBMANT)-
 (IPM3L8*PBPASTO3+ISM3L8*PBSILA+ICM3L8*PBCONC+IGMM3L8*PBGMILHO+IF
 SM3L8*PBFISOJA)<=0;
 VAGO*(P4L9*PBLEITE+PBMANT)-
 (IPM4L9*PBPASTO4+ISM4L9*PBSILA+ICM4L9*PBCONC+IGMM4L9*PBGMILHO+IF
 SM4L9*PBFISOJA)<=0;
 VAGO*(P5L10*PBLEITE+PBMANT)-
 (IPM5L10*PBPASTO5+ISM5L10*PBSILA+ICM5L10*PBCONC+IGMM5L10*PBGMILH
 O+IFSM5L10*PBFISOJA)<=0;
 VAGO*(PBFETO1+PBMANT)-
 (IPM6L11*PBPASTO6+ISM6L11*PBSILA+ICM6L11*PBCONC+IGMM6L11*PBGMILH
 O+IFSM6L11*PBFISOJA)<=0;

VAGO*(PBFETO2+PBMANT)-
(IPM7L12*PBPASTO7+ISM7L12*PBSILA+ICM7L12*PBCONC+IGMM7L12*PBGMILHO+IFSM7L12*PBFSOJA)<=0;

VAGO*(P8L1*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM8L1*PBPASTO8+ISM8L1*PBSILA+ICM8L1*PBCONC+IGMM8L1*PBGMILHO+IFSM8L1*PBFSOJA)<=0;

VAGO*(P9L2*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM9L2*PBPASTO9+ISM9L2*PBSILA+ICM9L2*PBCONC+IGMM9L2*PBGMILHO+IFSM9L2*PBFSOJA)<=0;

VAGO*(P10L3*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM10L3*PBPASTO10+ISM10L3*PBSILA+ICM10L3*PBCONC+IGMM10L3*PBGMILHO+IFSM10L3*PBFSOJA)<=0;

VAGO*(P11L4*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM11L4*PBPASTO11+ISM11L4*PBSILA+ICM11L4*PBCONC+IGMM11L4*PBGMILHO+IFSM11L4*PBFSOJA)<=0;

VAGO*(P12L5*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM12L5*PBPASTO12+ISM12L5*PBSILA+ICM12L5*PBCONC+IGMM12L5*PBGMILHO+IFSM12L5*PBFSOJA)<=0;

VSET*(P1L5*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM1L5*PBPASTO1+ISM1L5*PBSILA+ICM1L5*PBCONC+IGMM1L5*PBGMILHO+IFSM1L5*PBFSOJA)<=0;

VSET*(P2L6*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM2L6*PBPASTO2+ISM2L6*PBSILA+ICM2L6*PBCONC+IGMM2L6*PBGMILHO+IFSM2L6*PBFSOJA)<=0;

VSET*(P3L7*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM3L7*PBPASTO3+ISM3L7*PBSILA+ICM3L7*PBCONC+IGMM3L7*PBGMILHO+IFSM3L7*PBFSOJA)<=0;

VSET*(P4L8*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM4L8*PBPASTO4+ISM4L8*PBSILA+ICM4L8*PBCONC+IGMM4L8*PBGMILHO+IFSM4L8*PBFSOJA)<=0;

VSET*(P5L9*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM5L9*PBPASTO5+ISM5L9*PBSILA+ICM5L9*PBCONC+IGMM5L9*PBGMILHO+IFSM5L9*PBFSOJA)<=0;

VSET*(P6L10*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM6L10*PBPASTO6+ISM6L10*PBSILA+ICM6L10*PBCONC+IGMM6L10*PBGMILHO+IFSM6L10*PBFSOJA)<=0;

VSET*(PBFETO1+PBMANT)-
(IPM7L11*PBPASTO7+ISM7L11*PBSILA+ICM7L11*PBCONC+IGMM7L11*PBGMILHO+IFSM7L11*PBFSOJA)<=0;

VSET*(PBFETO2+PBMANT)-
(IPM8L12*PBPASTO8+ISM8L12*PBSILA+ICM8L12*PBCONC+IGMM8L12*PBGMILHO+IFSM8L12*PBFSOJA)<=0;

VSET*(P9L1*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM9L1*PBPASTO9+ISM9L1*PBSILA+ICM9L1*PBCONC+IGMM9L1*PBGMILHO+IFSM9L1*PBFSOJA)<=0;

VSET*(P10L2*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM10L2*PBPASTO10+ISM10L2*PBSILA+ICM10L2*PBCONC+IGMM10L2*PBGMIL
HO+IFSM10L2*PBFSOJA)<=0;

VSET*(P11L3*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM11L3*PBPASTO11+ISM11L3*PBSILA+ICM11L3*PBCONC+IGMM11L3*PBGMIL
HO+IFSM11L3*PBFSOJA)<=0;

VSET*(P12L4*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM12L4*PBPASTO12+ISM12L4*PBSILA+ICM12L4*PBCONC+IGMM12L4*PBGMIL
HO+IFSM12L4*PBFSOJA)<=0;

VOUT*(P1L4*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM1L4*PBPASTO1+ISM1L4*PBSILA+ICM1L4*PBCONC+IGMM1L4*PBGMILHO+IF
SM1L4*PBFSOJA)<=0;

VOUT*(P2L5*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM2L5*PBPASTO2+ISM2L5*PBSILA+ICM2L5*PBCONC+IGMM2L5*PBGMILHO+IF
SM2L5*PBFSOJAV)<=0;

VOUT*(P3L6*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM3L6*PBPASTO3+ISM3L6*PBSILA+ICM3L6*PBCONC+IGMM3L6*PBGMILHO+IF
SM3L6*PBFSOJA)<=0;

VOUT*(P4L7*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM4L7*PBPASTO4+ISM4L7*PBSILA+ICM4L7*PBCONC+IGMM4L7*PBGMILHO+IF
SM4L7*PBFSOJA)<=0;

VOUT*(P5L8*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM5L8*PBPASTO5+ISM5L8*PBSILA+ICM5L8*PBCONC+IGMM5L8*PBGMILHO+IF
SM5L8*PBFSOJA)<=0;

VOUT*(P6L9*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM6L9*PBPASTO6+ISM6L9*PBSILA+ICM6L9*PBCONC+IGMM6L9*PBGMILHO+IF
SM6L9*PBFSOJA)<=0;

VOUT*(P7L10*PBLEITE+PBMANT)-
(IPM7L10*PBPASTO7+ISM7L10*PBSILA+ICM7L10*PBCONC+IGMM7L10*PBGMILH
O+IFSM7L10*PBFSOJA)<=0;

VOUT*(PBFETO1+PBMANT)-
(IPM8L11*PBPASTO8+ISM8L11*PBSILA+ICM8L11*PBCONC+IGMM8L11*PBGMILH
O+IFSM8L11*PBFSOJA)<=0;

VOUT*(PBFETO2+PBMANT)-
(IPM9L12*PBPASTO9+ISM9L12*PBSILA+ICM9L12*PBCONC+IGMM9L12*PBGMILH
O+IFSM9L12*PBFSOJA)<=0;

VOUT*(P10L1*PBLEITE+PBMANT)-(IPM10L1*PBPASTO10+ISM10L1*PBSILA +
ICM10L1*PBCONC+IGMM10L1*PBGMILHO+IFSM10L1*PBFSOJA)<=0;

VOUT*(P11L2*PBLEITE+PBMANT)-(IPM11L2*PBPASTO11+ISM11L2*PBSILA +
ICM11L2*PBCONC+IGMM11L2*PBGMILHO+IFSM11L2*PBFSOJA)<=0;

VOUT*(P12L3*PBLEITE+PBMANT)-(IPM12L3*PBPASTO12+ISM12L3*PBSILA +
ICM12L3*PBCONC+IGMM12L3*PBGMILHO+IFSM12L3*PBFSOJA)<=0;

VNOV*(P1L3*PBLEITE+PBMANT)-(IPM1L3*PBPASTO1+ISM1L3*PBSILA +
ICM1L3*PBCONC+IGMM1L3*PBGMILHO+IFSM1L3*PBFSOJA)<=0;

VNOV*(P2L4*PBLEITE+PBMANT)-(IPM2L4*PBPASTO2+ISM2L4*PBSILA +
 ICM2L4*PBCONC+IGMM2L4*PBG MILHO+IFSM2L4*PBFSOJA)<=0;
 VNOV*(P3L5*PBLEITE+PBMANT)-(IPM3L5*PBPASTO3+ISM3L5*PBSILA +
 ICM3L5*PBCONC+IGMM3L5*PBG MILHO+IFSM3L5*PBFSOJA)<=0;
 VNOV*(P4L6*PBLEITE+PBMANT)-(IPM4L6*PBPASTO4+ISM4L6*PBSILA +
 ICM4L6*PBCONC+IGMM4L6*PBG MILHO+IFSM4L6*PBFSOJA)<=0;
 VNOV*(P5L7*PBLEITE+PBMANT)-(IPM5L7*PBPASTO5+ISM5L7*PBSILA +
 ICM5L7*PBCONC+IGMM5L7*PBG MILHO+IFSM5L7*PBFSOJA)<=0;
 VNOV*(P6L8*PBLEITE+PBMANT)-(IPM6L8*PBPASTO6+ISM6L8*PBSILA +
 ICM6L8*PBCONC+IGMM6L8*PBG MILHO+IFSM6L8*PBFSOJA)<=0;
 VNOV*(P7L9*PBLEITE+PBMANT)-(IPM7L9*PBPASTO7+ISM7L9*PBSILA +
 ICM7L9*PBCONC+IGMM7L9*PBG MILHO+IFSM7L9*PBFSOJA)<=0;
 VNOV*(P8L10*PBLEITE+PBMANT)-(IPM8L10*PBPASTO8+ISM8L10*PBSILA +
 ICM8L10*PBCONC+IGMM8L10*PBG MILHO+IFSM8L10*PBFSOJA)<=0;
 VNOV*(PBFETO1+PBMANT)-(IPM9L11*PBPASTO9+ISM9L11*PBSILA +
 ICM9L11*PBCONC+IGMM9L11*PBG MILHO+IFSM9L11*PBFSOJA)<=0;
 VNOV*(PBFETO2+PBMANT)-(IPM10L12*PBPASTO10+ISM10L12*
 PBSILA + ICM10L12*PBCONC+IGMM10L12*PBG MILHO+IFSM10L12
 *PBFSOJA)<=0;
 VNOV*(P11L1*PBLEITE+PBMANT)-(IPM11L1*PBPASTO11+ISM11L1*PBSILA +
 ICM11L1*PBCONC+IGMM11L1*PBG MILHO+IFSM11L1*PBFSOJA)<=0;
 VNOV*(P12L2*PBLEITE+PBMANT)-(IPM12L2*PBPASTO12+ISM12L2*PBSILA +
 ICM12L2*PBCONC+IGMM12L2*PBG MILHO+IFSM12L2*PBFSOJA)<=0;

VDEZ*(P1L2*PBLEITE+PBMANT)-(IPM1L2*PBPASTO1+ISM1L2*PBSILA +
 ICM1L2*PBCONC+IGMM1L2*PBG MILHO+IFSM1L2*PBFSOJA)<=0;
 VDEZ*(P2L3*PBLEITE+PBMANT)-(IPM2L3*PBPASTO2+ISM2L3*PBSILA +
 ICM2L3*PBCONC+IGMM2L3*PBG MILHO+IFSM2L3*PBFSOJA)<=0;
 VDEZ*(P3L4*PBLEITE+PBMANT)-(IPM3L4*PBPASTO3+ISM3L4*PBSILA +
 ICM3L4*PBCONC+IGMM3L4*PBG MILHO+IFSM3L4*PBFSOJA)<=0;
 VDEZ*(P4L5*PBLEITE+PBMANT)-(IPM4L5*PBPASTO4+ISM4L5*PBSILA +
 ICM4L5*PBCONC+IGMM4L5*PBG MILHO+IFSM4L5*PBFSOJA)<=0;
 VDEZ*(P5L6*PBLEITE+PBMANT)-(IPM5L6*PBPASTO5+ISM5L6*PBSILA +
 ICM5L6*PBCONC+IGMM5L6*PBG MILHO+IFSM5L6*PBFSOJA)<=0;
 VDEZ*(P6L7*PBLEITE+PBMANT)-(IPM6L7*PBPASTO6+ISM6L7*PBSILA +
 ICM6L7*PBCONC+IGMM6L7*PBG MILHO+IFSM6L7*PBFSOJA)<=0;
 VDEZ*(P7L8*PBLEITE+PBMANT)-(IPM7L8*PBPASTO7+ISM7L8*PBSILA +
 ICM7L8*PBCONC+IGMM7L8*PBG MILHO+IFSM7L8*PBFSOJA)<=0;
 VDEZ*(P8L9*PBLEITE+PBMANT)-(IPM8L9*PBPASTO8+ISM8L9*PBSILA +
 ICM8L9*PBCONC+IGMM8L9*PBG MILHO+IFSM8L9*PBFSOJA)<=0;
 VDEZ*(P9L10*PBLEITE+PBMANT)-(IPM9L10*PBPASTO9+ISM9L10*PBSILA +
 ICM9L10*PBCONC+IGMM9L10*PBG MILHO+IFSM9L10*PBFSOJA)<=0;
 VDEZ*(PBFETO1+PBMANT)-(IPM10L11*PBPASTO10+ISM10L11*
 PBSILA + ICM10L11*PBCONC+IGMM10L11*PBG MILHO+IFSM10L11*
 PBFSOJA)<=0;
 VDEZ*(PBFETO2+PBMANT)-(IPM11L12*PBPASTO11+ISM11L12*
 PBSILA + ICM11L12*PBCONC+IGMM11L12*PBG MILHO+IFSM11L12*

PBFISOJA)<=0;

VDEZ*(P12L1*PBLEITE+PBMANT)-(IPM12L1*PBPASTO12+ISM12L1*PBSILA +
ICM12L1*PBCONC+IGMM12L1*PBG MILHO+IFSM12L1*PBFISOJA)<=0;

VJAN*(P1L1*ENLEITE+ENMANT)-

(IPM1L1*ENPASTO1+ISM1L1*ENSILA+ICM1L1*ENCONC+IGMM1L1*ENGMILHO+I
FSM1L1*ENFISOJA)<=0;

VJAN*(P2L2*ENLEITE+ENMANT)-

(IPM2L2*ENPASTO2+ISM2L2*ENSILA+ICM2L2*ENCONC+IGMM2L2*ENGMILHO+I
FSM2L2*ENFISOJA)<=0;

VJAN*(P3L3*ENLEITE+ENMANT)-

(IPM3L3*ENPASTO3+ISM3L3*ENSILA+ICM3L3*ENCONC+IGMM3L3*ENGMILHO+I
FSM3L3*ENFISOJA)<=0;

VJAN*(P4L4*ENLEITE+ENMANT)-

(IPM4L4*ENPASTO4+ISM4L4*ENSILA+ICM4L4*ENCONC+IGMM4L4*ENGMILHO+I
FSM4L4*ENFISOJA)<=0;

VJAN*(P5L5*ENLEITE+ENMANT)-

(IPM5L5*ENPASTO5+ISM5L5*ENSILA+ICM5L5*ENCONC+IGMM5L5*ENGMILHO+I
FSM5L5*ENFISOJA)<=0;

VJAN*(P6L6*ENLEITE+ENMANT)-

(IPM6L6*ENPASTO6+ISM6L6*ENSILA+ICM6L6*ENCONC+IGMM6L6*ENGMILHO+I
FSM6L6*ENFISOJA)<=0;

VJAN*(P7L7*ENLEITE+ENMANT)-

(IPM7L7*ENPASTO7+ISM7L7*ENSILA+ICM7L7*ENCONC+IGMM7L7*ENGMILHO+I
FSM7L7*ENFISOJA)<=0;

VJAN*(P8L8*ENLEITE+ENMANT)-

(IPM8L8*ENPASTO8+ISM8L8*ENSILA+ICM8L8*ENCONC+IGMM8L8*ENGMILHO+I
FSM8L8*ENFISOJA)<=0;

VJAN*(P9L9*ENLEITE+ENMANT)-

(IPM9L9*ENPASTO9+ISM9L9*ENSILA+ICM9L9*ENCONC+IGMM9L9*ENGMILHO+I
FSM9L9*ENFISOJA)<=0;

VJAN*(P10L10*ENLEITE+ENMANT)-

(IPM10L10*ENPASTO10+ISM10L10*ENSILA+ICM10L10*ENCONC+IGMM10L10*EN
GMILHO+IFSM10L10*ENFISOJA)<=0;

VJAN*(ENFETO1+ENMANT)-

(IPM11L11*ENPASTO11+ISM11L11*ENSILA+ICM11L11*ENCONC+IGMM11L11*EN
GMILHO+IFSM11L11*ENFISOJA)<=0;

VJAN*(ENFETO2+ENMANT)-

(IPM12L12*ENPASTO12+ISM12L12*ENSILA+ICM12L12*ENCONC+IGMM12L12*EN
GMILHO+IFSM12L12*ENFISOJA)<=0;

VFEV*(ENFETO2+ENMANT)-

(IPM1L12*ENPASTO1+ISM1L12*ENSILA+ICM1L12*ENCONC+IGMM1L12*ENGMIL
HO+IFSM1L12*ENFISOJA)<=0;

VFEV*(P2L1*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM2L1*ENPASTO2+ISM2L1*ENSILA+ICM2L1*ENCONC+IGMM2L1*ENGMILHO+IFSM2L1*ENFSOJA)<=0;
VFEV*(P3L2*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM3L2*ENPASTO3+ISM3L2*ENSILA+ICM3L2*ENCONC+IGMM3L2*ENGMILHO+IFSM3L2*ENFSOJA)<=0;
VFEV*(P4L3*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM4L3*ENPASTO4+ISM4L3*ENSILA+ICM4L3*ENCONC+IGMM4L3*ENGMILHO+IFSM4L3*ENFSOJA)<=0;
VFEV*(P5L4*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM5L4*ENPASTO5+ISM5L4*ENSILA+ICM5L4*ENCONC+IGMM5L4*ENGMILHO+IFSM5L4*ENFSOJA)<=0;
VFEV*(P6L5*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM6L5*ENPASTO6+ISM6L5*ENSILA+ICM6L5*ENCONC+IGMM6L5*ENGMILHO+IFSM6L5*ENFSOJA)<=0;
VFEV*(P7L6*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM7L6*ENPASTO7+ISM7L6*ENSILA+ICM7L6*ENCONC+IGMM7L6*ENGMILHO+IFSM7L6*ENFSOJA)<=0;
VFEV*(P8L7*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM8L7*ENPASTO8+ISM8L7*ENSILA+ICM8L7*ENCONC+IGMM8L7*ENGMILHO+IFSM8L7*ENFSOJA)<=0;
VFEV*(P9L8*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM9L8*ENPASTO9+ISM9L8*ENSILA+ICM9L8*ENCONC+IGMM9L8*ENGMILHO+IFSM9L8*ENFSOJA)<=0;
VFEV*(P10L9*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM10L9*ENPASTO10+ISM10L9*ENSILA+ICM10L9*ENCONC+IGMM10L9*ENGMILHO+IFSM10L9*ENFSOJA)<=0;
VFEV*(P11L10*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM11L10*ENPASTO11+ISM11L10*ENSILA+ICM11L10*ENCONC+IGMM11L10*ENGMILHO+IFSM11L10*ENFSOJA)<=0;
VFEV*(+ENFETO1+ENMANT)-
(IPM12L11*ENPASTO12+ISM12L11*ENSILA+ICM12L11*ENCONC+IGMM12L11*ENGMILHO+IFSM12L11*ENFSOJA)<=0;

VMAR*(ENFETO1+ENMANT)-
(IPM1L11*ENPASTO1+ISM1L11*ENSILA+ICM1L11*ENCONC+IGMM1L11*ENGMILHO+IFSM1L11*ENFSOJA)<=0;
VMAR*(ENFETO2+ENMANT)-
(IPM2L12*ENPASTO2+ISM2L12*ENSILA+ICM2L12*ENCONC+IGMM2L12*ENGMILHO+IFSM2L12*ENFSOJA)<=0;
VMAR*(P3L1*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM3L1*ENPASTO3+ISM3L1*ENSILA+ICM3L1*ENCONC+IGMM3L1*ENGMILHO+IFSM3L1*ENFSOJA)<=0;
VMAR*(P4L2*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM4L2*ENPASTO4+ISM4L2*ENSILA+ICM4L2*ENCONC+IGMM4L2*ENGMILHO+IFSM4L2*ENFSOJA)<=0;

VMAR*(P5L3*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM5L3*ENPASTO5+ISM5L3*ENSILA+ICM5L3*ENCONC+IGMM5L3*ENGMILHO+IFS
M5L3*ENFSOJA)<=0;
VMAR*(P6L4*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM6L4*ENPASTO6+ISM6L4*ENSILA+ICM6L4*ENCONC+IGMM6L4*ENGMILHO+IFS
M6L4*ENFSOJA)<=0;
VMAR*(P7L5*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM7L5*ENPASTO7+ISM7L5*ENSILA+ICM7L5*ENCONC+IGMM7L5*ENGMILHO+IFS
M7L5*ENFSOJA)<=0;
VMAR*(P8L6*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM8L6*ENPASTO8+ISM8L6*ENSILA+ICM8L6*ENCONC+IGMM8L6*ENGMILHO+IFS
M8L6*ENFSOJA)<=0;
VMAR*(P9L7*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM9L7*ENPASTO9+ISM9L7*ENSILA+ICM9L7*ENCONC+IGMM9L7*ENGMILHO+IFS
M9L7*ENFSOJA)<=0;
VMAR*(P10L8*ENLEITE+ENMANT)-(
IPM10L8*ENPASTO10+ISM10L8*ENSILA+ICM10L8*ENCONC+IGMM10L8*ENGMIL
HO+IFS
M10L8*ENFSOJA)<=0;
VMAR*(P11L9*ENLEITE+ENMANT)-(
IPM11L9*ENPASTO11+ISM11L9*ENSILA+ICM11L9*ENCONC+IGMM11L9*ENGMIL
HO+IFS
M11L9*ENFSOJA)<=0;
VMAR*(P12L10*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM12L10*ENPASTO12+ISM12L10*ENSILA+ICM12L10*ENCONC+IGMM12L10*EN
GMILHO+IFS
M12L10*ENFSOJA)<=0;

VABR*(P1L10*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM1L10*ENPASTO1+ISM1L10*ENSILA+ICM1L10*ENCONC+IGMM1L10*ENGMIL
HO+IFS
M1L10*ENFSOJA)<=0;
VABR*(ENFETO1+ENMANT)-
(IPM2L11*ENPASTO2+ISM2L11*ENSILA+ICM2L11*ENCONC+IGMM2L11*ENGMIL
HO+IFS
M2L11*ENFSOJA)<=0;
VABR*(ENFETO2+ENMANT)-
(IPM3L12*ENPASTO3+ISM3L12*ENSILA+ICM3L12*ENCONC+IGMM3L12*ENGMIL
HO+IFS
M3L12*ENFSOJA)<=0;
VABR*(P4L1*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM4L1*ENPASTO4+ISM4L1*ENSILA+ICM4L1*ENCONC+IGMM4L1*ENGMILHO+IFS
M4L1*ENFSOJA)<=0;
VABR*(P5L2*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM5L2*ENPASTO5+ISM5L2*ENSILA+ICM5L2*ENCONC+IGMM5L2*ENGMILHO+IFS
M5L2*ENFSOJA)<=0;
VABR*(P6L3*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM6L3*ENPASTO6+ISM6L3*ENSILA+ICM6L3*ENCONC+IGMM6L3*ENGMILHO+IFS
M6L3*ENFSOJA)<=0;
VABR*(P7L4*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM7L4*ENPASTO7+ISM7L4*ENSILA+ICM7L4*ENCONC+IGMM7L4*ENGMILHO+IFS
M7L4*ENFSOJA)<=0;

VABR*(P8L5*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM8L5*ENPASTO8+ISM8L5*ENSILA+ICM8L5*ENCONC+IGMM8L5*ENGMILHO+IFSM8L5*ENFSOJA)<=0;

VABR*(P9L6*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM9L6*ENPASTO9+ISM9L6*ENSILA+ICM9L6*ENCONC+IGMM9L6*ENGMILHO+IFSM9L6*ENFSOJA)<=0;

VABR*(P10L7*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM10L7*ENPASTO10+ISM10L7*ENSILA+ICM10L7*ENCONC+IGMM10L7*ENGMILHO+IFSM10L7*ENFSOJA)<=0;

VABR*(P11L8*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM11L8*ENPASTO11+ISM11L8*ENSILA+ICM11L8*ENCONC+IGMM11L8*ENGMILHO+IFSM11L8*ENFSOJA)<=0;

VABR*(P12L9*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM12L9*ENPASTO12+ISM12L9*ENSILA+ICM12L9*ENCONC+IGMM12L9*ENGMILHO+IFSM12L9*ENFSOJA)<=0;

VMAI*(P1L9*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM1L9*ENPASTO1+ISM1L9*ENSILA+ICM1L9*ENCONC+IGMM1L9*ENGMILHO+IFSM1L9*ENFSOJA)<=0;

VMAI*(P2L10*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM2L10*ENPASTO2+ISM2L10*ENSILA+ICM2L10*ENCONC+IGMM2L10*ENGMILHO+IFSM2L10*ENFSOJA)<=0;

VMAI*(ENFETO1+ENMANT)-
(IPM3L11*ENPASTO3+ISM3L11*ENSILA+ICM3L11*ENCONC+IGMM3L11*ENGMILHO+IFSM3L11*ENFSOJA)<=0;

VMAI*(ENFETO2+ENMANT)-
(IPM4L12*ENPASTO4+ISM4L12*ENSILA+ICM4L12*ENCONC+IGMM4L12*ENGMILHO+IFSM4L12*ENFSOJA)<=0;

VMAI*(P5L1*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM5L1*ENPASTO5+ISM5L1*ENSILA+ICM5L1*ENCONC+IGMM5L1*ENGMILHO+IFSM5L1*ENFSOJA)<=0;

VMAI*(P6L2*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM6L2*ENPASTO6+ISM6L2*ENSILA+ICM6L2*ENCONC+IGMM6L2*ENGMILHO+IFSM6L2*ENFSOJA)<=0;

VMAI*(P7L3*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM7L3*ENPASTO7+ISM7L3*ENSILA+ICM7L3*ENCONC+IGMM7L3*ENGMILHO+IFSM7L3*ENFSOJA)<=0;

VMAI*(P8L4*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM8L4*ENPASTO8+ISM8L4*ENSILA+ICM8L4*ENCONC+IGMM8L4*ENGMILHO+IFSM8L4*ENFSOJA)<=0;

VMAI*(P9L5*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM9L5*ENPASTO9+ISM9L5*ENSILA+ICM9L5*ENCONC+IGMM9L5*ENGMILHO+IFSM9L5*ENFSOJA)<=0;

VMAI*(P10L6*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM10L6*ENPASTO10+ISM10L6*ENSILA+ICM10L6*ENCONC+IGMM10L6*ENGMILHO+IFSM10L6*ENFSOJA)<=0;

VMAI*(P11L7*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM11L7*ENPASTO11+ISM11L7*ENSILA+ICM11L7*ENCONC+IGMM11L7*ENGMIL
HO+IFSM11L7*ENFSOJA)<=0;

VMAI*(P12L8*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM12L8*ENPASTO12+ISM12L8*ENSILA+ICM12L8*ENCONC+IGMM12L8*ENGMIL
HO+IFSM12L8*ENFSOJA)<=0;

VJUN*(P1L8*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM1L8*ENPASTO1+ISM1L8*ENSILA+ICM1L8*ENCONC+IGMM1L8*ENGMILHO+I
FSM1L8*ENFSOJA)<=0;

VJUN*(P2L9*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM2L9*ENPASTO2+ISM2L9*ENSILA+ICM2L9*ENCONC+IGMM2L9*ENGMILHO+I
FSM2L9*ENFSOJA)<=0;

VJUN*(P3L10*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM3L10*ENPASTO3+ISM3L10*ENSILA+ICM3L10*ENCONC+IGMM3L10*ENGMIL
HO+IFSM3L10*ENFSOJA)<=0;

VJUN*(ENFETO1+ENMANT)-
(IPM4L11*ENPASTO4+ISM4L11*ENSILA+ICM4L11*ENCONC+IGMM4L11*ENGMIL
HO+IFSM4L11*ENFSOJA)<=0;

VJUN*(ENFETO2+ENMANT)-
(IPM5L12*ENPASTO5+ISM5L12*ENSILA+ICM5L12*ENCONC+IGMM5L12*ENGMIL
HO+IFSM5L12*ENFSOJA)<=0;

VJUN*(P6L1*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM6L1*ENPASTO6+ISM6L1*ENSILA+ICM6L1*ENCONC+IGMM6L1*ENGMILHO+I
FSM6L1*ENFSOJA)<=0;

VJUN*(P7L2*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM7L2*ENPASTO7+ISM7L2*ENSILA+ICM7L2*ENCONC+IGMM7L2*ENGMILHO+I
FSM7L2*ENFSOJA)<=0;

VJUN*(P8L3*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM8L3*ENPASTO8+ISM8L3*ENSILA+ICM8L3*ENCONC+IGMM8L3*ENGMILHO+I
FSM8L3*ENFSOJA)<=0;

VJUN*(P9L4*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM9L4*ENPASTO9+ISM9L4*ENSILA+ICM9L4*ENCONC+IGMM9L4*ENGMILHO+I
FSM9L4*ENFSOJA)<=0;

VJUN*(P10L5*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM10L5*ENPASTO10+ISM10L5*ENSILA+ICM10L5*ENCONC+IGMM10L5*ENGMIL
HO+IFSM10L5*ENFSOJA)<=0;

VJUN*(P11L6*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM11L6*ENPASTO11+ISM11L6*ENSILA+ICM11L6*ENCONC+IGMM11L6*ENGMIL
HO+IFSM11L6*ENFSOJA)<=0;

VJUN*(P12L7*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM12L7*ENPASTO12+ISM12L7*ENSILA+ICM12L7*ENCONC+IGMM12L7*ENGMIL
HO+IFSM12L7*ENFSOJA)<=0;

VJUL*(P1L7*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM1L7*ENPASTO1+ISM1L7*ENSILA+ICM1L7*ENCONC+IGMM1L7*ENGMILHO+I
FSM1L7*ENFSOJA)<=0;

VJUL*(P2L8*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM2L8*ENPASTO2+ISM2L8*ENSILA+ICM2L8*ENCONC+IGMM2L8*ENGMILHO+I
FSM2L8*ENFSOJA)<=0;

VJUL*(P3L9*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM3L9*ENPASTO3+ISM3L9*ENSILA+ICM3L9*ENCONC+IGMM3L9*ENGMILHO+I
FSM3L9*ENFSOJA)<=0;

VJUL*(P4L10*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM4L10*ENPASTO4+ISM4L10*ENSILA+ICM4L10*ENCONC+IGMM4L10*ENGMIL
HO+IFSM4L10*ENFSOJA)<=0;

VJUL*(ENFETO1+ENMANT)-
(IPM5L11*ENPASTO5+ISM5L11*ENSILA+ICM5L11*ENCONC+IGMM5L11*ENGMIL
HO+IFSM5L11*ENFSOJA)<=0;

VJUL*(ENFETO2+ENMANT)-
(IPM6L12*ENPASTO6+ISM6L12*ENSILA+ICM6L12*ENCONC+IGMM6L12*ENGMIL
HO+IFSM6L12*ENFSOJA)<=0;

VJUL*(P7L1*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM7L1*ENPASTO7+ISM7L1*ENSILA+ICM7L1*ENCONC+IGMM7L1*ENGMILHO+I
FSM7L1*ENFSOJA)<=0;

VJUL*(P8L2*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM8L2*ENPASTO8+ISM8L2*ENSILA+ICM8L2*ENCONC+IGMM8L2*ENGMILHO+I
FSM8L2*ENFSOJA)<=0;

VJUL*(P9L3*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM9L3*ENPASTO9+ISM9L3*ENSILA+ICM9L3*ENCONC+IGMM9L3*ENGMILHO+I
FSM9L3*ENFSOJA)<=0;

VJUL*(P10L4*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM10L4*ENPASTO10+ISM10L4*ENSILA+ICM10L4*ENCONC+IGMM10L4*ENGMIL
HO+IFSM10L4*ENFSOJA)<=0;

VJUL*(P11L5*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM11L5*ENPASTO11+ISM11L5*ENSILA+ICM11L5*ENCONC+IGMM11L5*ENGMIL
HO+IFSM11L5*ENFSOJA)<=0;

VJUL*(P12L6*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM12L6*ENPASTO12+ISM12L6*ENSILA+ICM12L6*ENCONC+IGMM12L6*ENGMIL
HO+IFSM12L6*ENFSOJA)<=0;

VAGO*(P1L6*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM1L6*ENPASTO1+ISM1L6*ENSILA+ICM1L6*ENCONC+IGMM1L6*ENGMILHO+I
FSM1L6*ENFSOJA)<=0;

VAGO*(P2L7*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM2L7*ENPASTO2+ISM2L7*ENSILA+ICM2L7*ENCONC+IGMM2L7*ENGMILHO+I
FSM2L7*ENFSOJA)<=0;

VAGO*(P3L8*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM3L8*ENPASTO3+ISM3L8*ENSILA+ICM3L8*ENCONC+IGMM3L8*ENGMILHO+I
FSM3L8*ENFSOJA)<=0;

VAGO*(P4L9*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM4L9*ENPASTO4+ISM4L9*ENSILA+ICM4L9*ENCONC+IGMM4L9*ENGMILHO+I
FSM4L9*ENFSOJA)<=0;

VAGO*(P5L10*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM5L10*ENPASTO5+ISM5L10*ENSILA+ICM5L10*ENCONC+IGMM5L10*ENGMIL
HO+IFSM5L10*ENFSOJA)<=0;
VAGO*(ENFETO1+ENMANT)-
(IPM6L11*ENPASTO6+ISM6L11*ENSILA+ICM6L11*ENCONC+IGMM6L11*ENGMIL
HO+IFSM6L11*ENFSOJA)<=0;
VAGO*(ENFETO2+ENMANT)-
(IPM7L12*ENPASTO7+ISM7L12*ENSILA+ICM7L12*ENCONC+IGMM7L12*ENGMIL
HO+IFSM7L12*ENFSOJA)<=0;
VAGO*(P8L1*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM8L1*ENPASTO8+ISM8L1*ENSILA+ICM8L1*ENCONC+IGMM8L1*ENGMILHO+I
FSM8L1*ENFSOJA)<=0;
VAGO*(P9L2*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM9L2*ENPASTO9+ISM9L2*ENSILA+ICM9L2*ENCONC+IGMM9L2*ENGMILHO+I
FSM9L2*ENFSOJA)<=0;
VAGO*(P10L3*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM10L3*ENPASTO10+ISM10L3*ENSILA+ICM10L3*ENCONC+IGMM10L3*ENGMIL
HO+IFSM10L3*ENFSOJA)<=0;
VAGO*(P11L4*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM11L4*ENPASTO11+ISM11L4*ENSILA+ICM11L4*ENCONC+IGMM11L4*ENGMIL
HO+IFSM11L4*ENFSOJA)<=0;
VAGO*(P12L5*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM12L5*ENPASTO12+ISM12L5*ENSILA+ICM12L5*ENCONC+IGMM12L5*ENGMIL
HO+IFSM12L5*ENFSOJA)<=0;

VSET*(P1L5*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM1L5*ENPASTO1+ISM1L5*ENSILA+ICM1L5*ENCONC+IGMM1L5*ENGMILHO+I
FSM1L5*ENFSOJA)<=0;
VSET*(P2L6*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM2L6*ENPASTO2+ISM2L6*ENSILA+ICM2L6*ENCONC+IGMM2L6*ENGMILHO+I
FSM2L6*ENFSOJA)<=0;
VSET*(P3L7*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM3L7*ENPASTO3+ISM3L7*ENSILA+ICM3L7*ENCONC+IGMM3L7*ENGMILHO+I
FSM3L7*ENFSOJA)<=0;
VSET*(P4L8*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM4L8*ENPASTO4+ISM4L8*ENSILA+ICM4L8*ENCONC+IGMM4L8*ENGMILHO+I
FSM4L8*ENFSOJA)<=0;
VSET*(P5L9*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM5L9*ENPASTO5+ISM5L9*ENSILA+ICM5L9*ENCONC+IGMM5L9*ENGMILHO+I
FSM5L9*ENFSOJA)<=0;
VSET*(P6L10*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM6L10*ENPASTO6+ISM6L10*ENSILA+ICM6L10*ENCONC+IGMM6L10*ENGMIL
HO+IFSM6L10*ENFSOJA)<=0;
VSET*(ENFETO1+ENMANT)-
(IPM7L11*ENPASTO7+ISM7L11*ENSILA+ICM7L11*ENCONC+IGMM7L11*ENGMIL
HO+IFSM7L11*ENFSOJA)<=0;

VSET*(ENFETO2+ENMANT)-
(IPM8L12*ENPASTO8+ISM8L12*ENSILA+ICM8L12*ENCONC+IGMM8L12*ENGMIL
HO+IFSM8L12*ENFSOJA)<=0;
VSET*(P9L1*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM9L1*ENPASTO9+ISM9L1*ENSILA+ICM9L1*ENCONC+IGMM9L1*ENGMILHO+I
FSM9L1*ENFSOJA)<=0;
VSET*(P10L2*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM10L2*ENPASTO10+ISM10L2*ENSILA+ICM10L2*ENCONC+IGMM10L2*ENGMIL
HO+IFSM10L2*ENFSOJA)<=0;
VSET*(P11L3*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM11L3*ENPASTO11+ISM11L3*ENSILA+ICM11L3*ENCONC+IGMM11L3*ENGMIL
HO+IFSM11L3*ENFSOJA)<=0;
VSET*(P12L4*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM12L4*ENPASTO12+ISM12L4*ENSILA+ICM12L4*ENCONC+IGMM12L4*ENGMIL
HO+IFSM12L4*ENFSOJA)<=0;

VOUT*(P1L4*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM1L4*ENPASTO1+ISM1L4*ENSILA+ICM1L4*ENCONC+IGMM1L4*ENGMILHO+I
FSM1L4*ENFSOJA)<=0;
VOUT*(P2L5*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM2L5*ENPASTO2+ISM2L5*ENSILA+ICM2L5*ENCONC+IGMM2L5*ENGMILHO+I
FSM2L5*ENFSOJA)<=0;
VOUT*(P3L6*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM3L6*ENPASTO3+ISM3L6*ENSILA+ICM3L6*ENCONC+IGMM3L6*ENGMILHO+I
FSM3L6*ENFSOJA)<=0;
VOUT*(P4L7*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM4L7*ENPASTO4+ISM4L7*ENSILA+ICM4L7*ENCONC+IGMM4L7*ENGMILHO+I
FSM4L7*ENFSOJA)<=0;
VOUT*(P5L8*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM5L8*ENPASTO5+ISM5L8*ENSILA+ICM5L8*ENCONC+IGMM5L8*ENGMILHO+I
FSM5L8*ENFSOJA)<=0;
VOUT*(P6L9*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM6L9*ENPASTO6+ISM6L9*ENSILA+ICM6L9*ENCONC+IGMM6L9*ENGMILHO+I
FSM6L9*ENFSOJA)<=0;
VOUT*(P7L10*ENLEITE+ENMANT)-
(IPM7L10*ENPASTO7+ISM7L10*ENSILA+ICM7L10*ENCONC+IGMM7L10*ENGMIL
HO+IFSM7L10*ENFSOJA)<=0;
VOUT*(ENFETO1+ENMANT)-
(IPM8L11*ENPASTO8+ISM8L11*ENSILA+ICM8L11*ENCONC+IGMM8L11*ENGMIL
HO+IFSM8L11*ENFSOJA)<=0;
VOUT*(ENFETO2+ENMANT)-
(IPM9L12*ENPASTO9+ISM9L12*ENSILA+ICM9L12*ENCONC+IGMM9L12*ENGMIL
HO+IFSM9L12*ENFSOJA)<=0;
VOUT*(P10L1*ENLEITE+ENMANT)-(IPM10L1*ENPASTO10+ISM10L1*ENSILA +
ICM10L1*ENCONC+IGMM10L1*ENGMILHO+IFSM10L1*ENFSOJA)<=0;
VOUT*(P11L2*ENLEITE+ENMANT)-(IPM11L2*ENPASTO11+ISM11L2*ENSILA +
ICM11L2*ENCONC+IGMM11L2*ENGMILHO+IFSM11L2*ENFSOJA)<=0;

VOUT*(P12L3*ENLEITE+ENMANT)-(IPM12L3*ENPASTO12+ISM12L3*ENSILA + ICM12L3*ENCONC+IGMM12L3*ENGMILHO+IFSM12L3*ENFSOJA)<=0;

VNOV*(P1L3*ENLEITE+ENMANT)-(IPM1L3*ENPASTO1+ISM1L3*ENSILA + ICM1L3*ENCONC+IGMM1L3*ENGMILHO+IFSM1L3*ENFSOJA)<=0;

VNOV*(P2L4*ENLEITE+ENMANT)-(IPM2L4*ENPASTO2+ISM2L4*ENSILA + ICM2L4*ENCONC+IGMM2L4*ENGMILHO+IFSM2L4*ENFSOJA)<=0;

VNOV*(P3L5*ENLEITE+ENMANT)-(IPM3L5*ENPASTO3+ISM3L5*ENSILA + ICM3L5*ENCONC+IGMM3L5*ENGMILHO+IFSM3L5*ENFSOJA)<=0;

VNOV*(P4L6*ENLEITE+ENMANT)-(IPM4L6*ENPASTO4+ISM4L6*ENSILA + ICM4L6*ENCONC+IGMM4L6*ENGMILHO+IFSM4L6*ENFSOJA)<=0;

VNOV*(P5L7*ENLEITE+ENMANT)-(IPM5L7*ENPASTO5+ISM5L7*ENSILA + ICM5L7*ENCONC+IGMM5L7*ENGMILHO+IFSM5L7*ENFSOJA)<=0;

VNOV*(P6L8*ENLEITE+ENMANT)-(IPM6L8*ENPASTO6+ISM6L8*ENSILA + ICM6L8*ENCONC+IGMM6L8*ENGMILHO+IFSM6L8*ENFSOJA)<=0;

VNOV*(P7L9*ENLEITE+ENMANT)-(IPM7L9*ENPASTO7+ISM7L9*ENSILA + ICM7L9*ENCONC+IGMM7L9*ENGMILHO+IFSM7L9*ENFSOJA)<=0;

VNOV*(P8L10*ENLEITE+ENMANT)-(IPM8L10*ENPASTO8+ISM8L10*ENSILA + ICM8L10*ENCONC+IGMM8L10*ENGMILHO+IFSM8L10*ENFSOJA)<=0;

VNOV*(ENFETO1+ENMANT)-(IPM9L11*ENPASTO9+ISM9L11*ENSILA + ICM9L11*ENCONC+IGMM9L11*ENGMILHO+IFSM9L11*ENFSOJA)<=0;

VNOV*(ENFETO2+ENMANT)-(IPM10L12*ENPASTO10+ISM10L12*ENSILA + ICM10L12*

ENCONC+IGMM10L12*ENGMILHO+IFSM10L12*ENFSOJA)<=0;

VNOV*(P11L1*ENLEITE+ENMANT)-(IPM11L1*ENPASTO11+ISM11L1*ENSILA + ICM11L1*ENCONC+IGMM11L1*ENGMILHO+IFSM11L1*ENFSOJA)<=0;

VNOV*(P12L2*ENLEITE+ENMANT)-(IPM12L2*ENPASTO12+ISM12L2*ENSILA + ICM12L2*ENCONC+IGMM12L2*ENGMILHO+IFSM12L2*ENFSOJA)<=0;

VDEZ*(P1L2*ENLEITE+ENMANT)-(IPM1L2*ENPASTO1+ISM1L2*ENSILA + ICM1L2*ENCONC+IGMM1L2*ENGMILHO+IFSM1L2*ENFSOJA)<=0;

VDEZ*(P2L3*ENLEITE+ENMANT)-(IPM2L3*ENPASTO2+ISM2L3*ENSILA + ICM2L3*ENCONC+IGMM2L3*ENGMILHO+IFSM2L3*ENFSOJA)<=0;

VDEZ*(P3L4*ENLEITE+ENMANT)-(IPM3L4*ENPASTO3+ISM3L4*ENSILA + ICM3L4*ENCONC+IGMM3L4*ENGMILHO+IFSM3L4*ENFSOJA)<=0;

VDEZ*(P4L5*ENLEITE+ENMANT)-(IPM4L5*ENPASTO4+ISM4L5*ENSILA + ICM4L5*ENCONC+IGMM4L5*ENGMILHO+IFSM4L5*ENFSOJA)<=0;

VDEZ*(P5L6*ENLEITE+ENMANT)-(IPM5L6*ENPASTO5+ISM5L6*ENSILA + ICM5L6*ENCONC+IGMM5L6*ENGMILHO+IFSM5L6*ENFSOJA)<=0;

VDEZ*(P6L7*ENLEITE+ENMANT)-(IPM6L7*ENPASTO6+ISM6L7*ENSILA + ICM6L7*ENCONC+IGMM6L7*ENGMILHO+IFSM6L7*ENFSOJA)<=0;

VDEZ*(P7L8*ENLEITE+ENMANT)-(IPM7L8*ENPASTO7+ISM7L8*ENSILA + ICM7L8*ENCONC+IGMM7L8*ENGMILHO+IFSM7L8*ENFSOJA)<=0;

VDEZ*(P8L9*ENLEITE+ENMANT)-(IPM8L9*ENPASTO8+ISM8L9*ENSILA + ICM8L9*ENCONC+IGMM8L9*ENGMILHO+IFSM8L9*ENFSOJA)<=0;

VDEZ*(P9L10*ENLEITE+ENMANT)-(IPM9L10*ENPASTO9+ISM9L10*ENSILA + ICM9L10*ENCONC+IGMM9L10*ENGMILHO+IFSM9L10*ENFSOJA)<=0;

VDEZ*(ENFETO1+ENMANT)-(IPM10L11*ENPASTO10+ISM10L11*ENSILA + ICM10L11*ENCONC+IGMM10L11*ENGMILHO+IFSM10L11*ENFSOJA)<=0;

VDEZ*(ENFETO2+ENMANT)-(IPM11L12*ENPASTO11+ISM11L12*ENSILA + ICM11L12*ENCONC+IGMM11L12*ENGMILHO+IFSM11L12*ENFSOJA)<=0;

VDEZ*(P12L1*ENLEITE+ENMANT)-(IPM12L1*ENPASTO12+ISM12L1*ENSILA + ICM12L1*ENCONC+IGMM12L1*ENGMILHO+IFSM12L1*ENFSOJA)<=0;

IPM1L1+IPM1L12+IPM1L11+IPM1L10+IPM1L9+IPM1L8+IPM1L7+IPM1L6+IPM1L5+IPM1L4+IPM1L3+IPM1L2- (PASTV * RPASTV1*KCONS)<=0;

IPM2L2+IPM2L1+IPM2L12+IPM2L11+IPM2L10+IPM2L9+IPM2L8+IPM2L7+IPM2L6+IPM2L5+IPM2L4+IPM2L3- (PASTV * RPASTV2*KCONS)<=0;

IPM3L3+IPM3L2+IPM3L1+IPM3L12+IPM3L11+IPM3L10+IPM3L9+IPM3L8+IPM3L7+IPM3L6+IPM3L5+IPM3L4- (PASTV * RPASTV3*KCONS)<=0;

IPM4L4+IPM4L3+IPM4L2+IPM4L1+IPM4L12+IPM4L11+IPM4L10+IPM4L9+IPM4L8+IPM4L7+IPM4L6+IPM4L5- (PASTV * RPASTV4*KCONS)<=0;

IPM5L5+IPM5L4+IPM5L3+IPM5L2+IPM5L1+IPM5L12+IPM5L11+IPM5L10+IPM5L9+IPM5L8+IPM5L7+IPM5L6- (PASTV * RPASTV5*KCONS)<=0;

IPM6L6+IPM6L5+IPM6L4+IPM6L3+IPM6L2+IPM6L1+IPM6L12+IPM6L11+IPM6L10+IPM6L9+IPM6L8+IPM6L7- (PASTI * RPASTI6*KCONS)<=0;

IPM7L7+IPM7L6+IPM7L5+IPM7L4+IPM7L3+IPM7L2+IPM7L1+IPM7L12+IPM7L11+IPM7L10+IPM7L9+IPM7L8- (PASTI * RPASTI7*KCONS)<=0;

IPM8L8+IPM8L7+IPM8L6+IPM8L5+IPM8L4+IPM8L3+IPM8L2+IPM8L1+IPM8L12+IPM8L11+IPM8L10+IPM8L9- (PASTI * RPASTI8*KCONS)<=0;

IPM9L9+IPM9L8+IPM9L7+IPM9L6+IPM9L5+IPM9L4+IPM9L3+IPM9L2+IPM9L1+IPM9L12+IPM9L11+IPM9L10- (PASTI * RPASTI9*KCONS)<=0;

IPM10L10+IPM10L9+IPM10L8+IPM10L7+IPM10L6+IPM10L5+IPM10L4+IPM10L3+IPM10L2+IPM10L1+IPM10L12+IPM10L11- (PASTV * RPASTV10*KCONS)<=0;

IPM11L11+IPM11L10+IPM11L9+IPM11L8+IPM11L7+IPM11L6+IPM11L5+IPM11L4+IPM11L3+IPM11L2+IPM11L1+IPM11L12- (PASTV* RPASTV11*KCONS)<=0;

IPM12L12+IPM12L11+IPM12L10+IPM12L9+IPM12L8+IPM12L7+IPM12L6+IPM12L5+IPM12L4 +IPM12L3+IPM12L2+IPM12L1- (PASTV* RPASTV12*KCONS)<=0;

INGPAST =

IPM1L1+IPM1L12+IPM1L11+IPM1L10+IPM1L9+IPM1L8+IPM1L7+IPM1L6+IPM1L5+I

PM1L4+IPM1L3+IPM1L2+IPM2L2+IPM2L1+IPM2L12+IPM2L11+IPM2L10+IPM2L9+IPM2L8+IPM2L7+IPM2L6+IPM2L5+IPM2L4+IPM2L3+IPM3L3+IPM3L2+IPM3L1+IPM3L12+IPM3L11+IPM3L10+IPM3L9+IPM3L8+IPM3L7+IPM3L6+IPM3L5+IPM3L4+IPM4L4+IPM4L3+IPM4L2+IPM4L1+IPM4L12+IPM4L11+IPM4L10+IPM4L9+IPM4L8+IPM4L7+IPM4L6+IPM4L5+IPM5L5+IPM5L4+IPM5L3+IPM5L2+IPM5L1+IPM5L12+IPM5L11+IPM5L10+IPM5L9+IPM5L8+IPM5L7+IPM5L6+IPM6L6+IPM6L5+IPM6L4+IPM6L3+IPM6L2+IPM6L1+IPM6L12+IPM6L11+IPM6L10+IPM6L9+IPM6L8+IPM6L7+IPM7L7+IPM7L6+IPM7L5+IPM7L4+IPM7L3+IPM7L2+IPM7L1+IPM7L12+IPM7L11+IPM7L10+IPM7L9+IPM7L8+IPM8L8+IPM8L7+IPM8L6+IPM8L5+IPM8L4+IPM8L3+IPM8L2+IPM8L1+IPM8L12+IPM8L11+IPM8L10+IPM8L9+IPM9L9+IPM9L8+IPM9L7+IPM9L6+IPM9L5+IPM9L4+IPM9L3+IPM9L2+IPM9L1+IPM9L12+IPM9L11+IPM9L10+IPM10L10+IPM10L9+IPM10L8+IPM10L7+IPM10L6+IPM10L5+IPM10L4+IPM10L3+IPM10L2+IPM10L1+IPM10L12+IPM10L11+IPM11L11+IPM11L10+IPM11L9+IPM11L8+IPM11L7+IPM11L6+IPM11L5+IPM11L4+IPM11L3+IPM11L2+IPM11L1+IPM11L12+IPM12L12+IPM12L11+IPM12L10+IPM12L9+IPM12L8+IPM12L7+IPM12L6+IPM12L5+IPM12L4+IPM12L3+IPM12L2+IPM12L1;

ISM1L1+IPM1L1 - (ICM1L1+IGMM1L1+IFSM1L1) >= 0;
ISM1L2+IPM1L2 - (ICM1L2+IGMM1L2+IFSM1L2) >= 0;
ISM1L3+IPM1L3 - (ICM1L3+IGMM1L3+IFSM1L3) >= 0;
ISM1L4+IPM1L4 - (ICM1L4+IGMM1L4+IFSM1L4) >= 0;
ISM1L5+IPM1L5 - (ICM1L5+IGMM1L5+IFSM1L5) >= 0;
ISM1L6+IPM1L6 - (ICM1L6+IGMM1L6+IFSM1L6) >= 0;
ISM1L7+IPM1L7 - (ICM1L7+IGMM1L7+IFSM1L7) >= 0;
ISM1L8+IPM1L8 - (ICM1L8+IGMM1L8+IFSM1L8) >= 0;
ISM1L9+IPM1L9 - (ICM1L9+IGMM1L9+IFSM1L9) >= 0;
ISM1L10+IPM1L10 - (ICM1L10+IGMM1L10+IFSM1L10) >= 0;
ISM1L11+IPM1L11 - (ICM1L11+IGMM1L11+IFSM1L11) >= 0;
ISM1L11+IPM1L12 - (ICM1L12+IGMM1L12+IFSM1L12) >= 0;

ISM2L1+IPM2L1 - (ICM2L1+IGMM2L1+IFSM2L1) >= 0;
ISM2L2+IPM2L2 - (ICM2L2+IGMM2L2+IFSM2L2) >= 0;
ISM2L3+IPM2L3 - (ICM2L3+IGMM2L3+IFSM2L3) >= 0;
ISM2L4+IPM2L4 - (ICM2L4+IGMM2L4+IFSM2L4) >= 0;
ISM2L5+IPM2L5 - (ICM2L5+IGMM2L5+IFSM2L5) >= 0;
ISM2L6+IPM2L6 - (ICM2L6+IGMM2L6+IFSM2L6) >= 0;
ISM2L7+IPM2L7 - (ICM2L7+IGMM2L7+IFSM2L7) >= 0;
ISM2L8+IPM2L8 - (ICM2L8+IGMM2L8+IFSM2L8) >= 0;
ISM2L9+IPM2L9 - (ICM2L9+IGMM2L9+IFSM2L9) >= 0;
ISM2L10+IPM2L10 - (ICM2L10+IGMM2L10+IFSM2L10) >= 0;
ISM2L11+IPM2L11 - (ICM2L11+IGMM2L11+IFSM2L11) >= 0;
ISM2L11+IPM2L12 - (ICM2L12+IGMM2L12+IFSM2L12) >= 0;

ISM3L1+IPM3L1 - (ICM3L1+IGMM3L1+IFSM3L1) >= 0;
ISM3L2+IPM3L2 - (ICM3L2+IGMM3L2+IFSM3L2) >= 0;
ISM3L3+IPM3L3 - (ICM3L3+IGMM3L3+IFSM3L3) >= 0;
ISM3L4+IPM3L4 - (ICM3L4+IGMM3L4+IFSM3L4) >= 0;

ISM3L5+IPM3L5 - (ICM3L5+IGMM3L5+IFSM3L5) >= 0;
ISM3L6+IPM3L6 - (ICM3L6+IGMM3L6+IFSM3L6) >= 0;
ISM3L7+IPM3L7 - (ICM3L7+IGMM3L7+IFSM3L7) >= 0;
ISM3L8+IPM3L8 - (ICM3L8+IGMM3L8+IFSM3L8) >= 0;
ISM3L9+IPM3L9 - (ICM3L9+IGMM3L9+IFSM3L9) >= 0;
ISM3L10+IPM3L10 - (ICM3L10+IGMM3L10+IFSM3L10) >= 0;
ISM3L11+IPM3L11 - (ICM3L11+IGMM3L11+IFSM3L11) >= 0;
ISM3L11+IPM3L12 - (ICM3L12+IGMM3L12+IFSM3L12) >= 0;

ISM4L1+IPM4L1 - (ICM4L1+IGMM4L1+IFSM4L1) >= 0;
ISM4L2+IPM4L2 - (ICM4L2+IGMM4L2+IFSM4L2) >= 0;
ISM4L3+IPM4L3 - (ICM4L3+IGMM4L3+IFSM4L3) >= 0;
ISM4L4+IPM4L4 - (ICM4L4+IGMM4L4+IFSM4L4) >= 0;
ISM4L5+IPM4L5 - (ICM4L5+IGMM4L5+IFSM4L5) >= 0;
ISM4L6+IPM4L6 - (ICM4L6+IGMM4L6+IFSM4L6) >= 0;
ISM4L7+IPM4L7 - (ICM4L7+IGMM4L7+IFSM4L7) >= 0;
ISM4L8+IPM4L8 - (ICM4L8+IGMM4L8+IFSM4L8) >= 0;
ISM4L9+IPM4L9 - (ICM4L9+IGMM4L9+IFSM4L9) >= 0;
ISM4L10+IPM4L10 - (ICM4L10+IGMM4L10+IFSM4L10) >= 0;
ISM4L11+IPM4L11 - (ICM4L11+IGMM4L11+IFSM4L11) >= 0;
ISM4L11+IPM4L12 - (ICM4L12+IGMM4L12+IFSM4L12) >= 0;

ISM5L1+IPM5L1 - (ICM5L1+IGMM5L1+IFSM5L1) >= 0;
ISM5L2+IPM5L2 - (ICM5L2+IGMM5L2+IFSM5L2) >= 0;
ISM5L3+IPM5L3 - (ICM5L3+IGMM5L3+IFSM5L3) >= 0;
ISM5L4+IPM5L4 - (ICM5L4+IGMM5L4+IFSM5L4) >= 0;
ISM5L5+IPM5L5 - (ICM5L5+IGMM5L5+IFSM5L5) >= 0;
ISM5L6+IPM5L6 - (ICM5L6+IGMM5L6+IFSM5L6) >= 0;
ISM5L7+IPM5L7 - (ICM5L7+IGMM5L7+IFSM5L7) >= 0;
ISM5L8+IPM5L8 - (ICM5L8+IGMM5L8+IFSM5L8) >= 0;
ISM5L9+IPM5L9 - (ICM5L9+IGMM5L9+IFSM5L9) >= 0;
ISM5L10+IPM5L10 - (ICM5L10+IGMM5L10+IFSM5L10) >= 0;
ISM5L11+IPM5L11 - (ICM5L11+IGMM5L11+IFSM5L11) >= 0;
ISM5L11+IPM5L12 - (ICM5L12+IGMM5L12+IFSM5L12) >= 0;

ISM6L1+IPM6L1 - (ICM6L1+IGMM6L1+IFSM6L1) >= 0;
ISM6L2+IPM6L2 - (ICM6L2+IGMM6L2+IFSM6L2) >= 0;
ISM6L3+IPM6L3 - (ICM6L3+IGMM6L3+IFSM6L3) >= 0;
ISM6L4+IPM6L4 - (ICM6L4+IGMM6L4+IFSM6L4) >= 0;
ISM6L5+IPM6L5 - (ICM6L5+IGMM6L5+IFSM6L5) >= 0;
ISM6L6+IPM6L6 - (ICM6L6+IGMM6L6+IFSM6L6) >= 0;
ISM6L7+IPM6L7 - (ICM6L7+IGMM6L7+IFSM6L7) >= 0;
ISM6L8+IPM6L8 - (ICM6L8+IGMM6L8+IFSM6L8) >= 0;
ISM6L9+IPM6L9 - (ICM6L9+IGMM6L9+IFSM6L9) >= 0;
ISM6L10+IPM6L10 - (ICM6L10+IGMM6L10+IFSM6L10) >= 0;
ISM6L11+IPM6L11 - (ICM6L11+IGMM6L11+IFSM6L11) >= 0;
ISM6L11+IPM6L12 - (ICM6L12+IGMM6L12+IFSM6L12) >= 0;

ISM7L1+IPM7L1 - (ICM7L1+IGMM7L1+IFSM7L1) >= 0;
ISM7L2+IPM7L2 - (ICM7L2+IGMM7L2+IFSM7L2) >= 0;
ISM7L3+IPM7L3 - (ICM7L3+IGMM7L3+IFSM7L3) >= 0;
ISM7L4+IPM7L4 - (ICM7L4+IGMM7L4+IFSM7L4) >= 0;
ISM7L5+IPM7L5 - (ICM7L5+IGMM7L5+IFSM7L5) >= 0;
ISM7L6+IPM7L6 - (ICM7L6+IGMM7L6+IFSM7L6) >= 0;
ISM7L7+IPM7L7 - (ICM7L7+IGMM7L7+IFSM7L7) >= 0;
ISM7L8+IPM7L8 - (ICM7L8+IGMM7L8+IFSM7L8) >= 0;
ISM7L9+IPM7L9 - (ICM7L9+IGMM7L9+IFSM7L9) >= 0;
ISM7L10+IPM7L10 - (ICM7L10+IGMM7L10+IFSM7L10) >= 0;
ISM7L11+IPM7L11 - (ICM7L11+IGMM7L11+IFSM7L11) >= 0;
ISM7L11+IPM7L12 - (ICM7L12+IGMM7L12+IFSM7L12) >= 0;

ISM8L1+IPM8L1 - (ICM8L1+IGMM8L1+IFSM8L1) >= 0;
ISM8L2+IPM8L2 - (ICM8L2+IGMM8L2+IFSM8L2) >= 0;
ISM8L3+IPM8L3 - (ICM8L3+IGMM8L3+IFSM8L3) >= 0;
ISM8L4+IPM8L4 - (ICM8L4+IGMM8L4+IFSM8L4) >= 0;
ISM8L5+IPM8L5 - (ICM8L5+IGMM8L5+IFSM8L5) >= 0;
ISM8L6+IPM8L6 - (ICM8L6+IGMM8L6+IFSM8L6) >= 0;
ISM8L7+IPM8L7 - (ICM8L7+IGMM8L7+IFSM8L7) >= 0;
ISM8L8+IPM8L8 - (ICM8L8+IGMM8L8+IFSM8L8) >= 0;
ISM8L9+IPM8L9 - (ICM8L9+IGMM8L9+IFSM8L9) >= 0;
ISM8L10+IPM8L10 - (ICM8L10+IGMM8L10+IFSM8L10) >= 0;
ISM8L11+IPM8L11 - (ICM8L11+IGMM8L11+IFSM8L11) >= 0;
ISM8L11+IPM8L12 - (ICM8L12+IGMM8L12+IFSM8L12) >= 0;

ISM9L1+IPM9L1 - (ICM9L1+IGMM9L1+IFSM9L1) >= 0;
ISM9L2+IPM9L2 - (ICM9L2+IGMM9L2+IFSM9L2) >= 0;
ISM9L3+IPM9L3 - (ICM9L3+IGMM9L3+IFSM9L3) >= 0;
ISM9L4+IPM9L4 - (ICM9L4+IGMM9L4+IFSM9L4) >= 0;
ISM9L5+IPM9L5 - (ICM9L5+IGMM9L5+IFSM9L5) >= 0;
ISM9L6+IPM9L6 - (ICM9L6+IGMM9L6+IFSM9L6) >= 0;
ISM9L7+IPM9L7 - (ICM9L7+IGMM9L7+IFSM9L7) >= 0;
ISM9L8+IPM9L8 - (ICM9L8+IGMM9L8+IFSM9L8) >= 0;
ISM9L9+IPM9L9 - (ICM9L9+IGMM9L9+IFSM9L9) >= 0;
ISM9L10+IPM9L10 - (ICM9L10+IGMM9L10+IFSM9L10) >= 0;
ISM9L11+IPM9L11 - (ICM9L11+IGMM9L11+IFSM9L11) >= 0;
ISM9L11+IPM9L12 - (ICM9L12+IGMM9L12+IFSM9L12) >= 0;

ISM10L1+IPM10L1 - (ICM10L1+IGMM10L1+IFSM10L1) >= 0;
ISM10L2+IPM10L2 - (ICM10L2+IGMM10L2+IFSM10L2) >= 0;
ISM10L3+IPM10L3 - (ICM10L3+IGMM10L3+IFSM10L3) >= 0;
ISM10L4+IPM10L4 - (ICM10L4+IGMM10L4+IFSM10L4) >= 0;
ISM10L5+IPM10L5 - (ICM10L5+IGMM10L5+IFSM10L5) >= 0;
ISM10L6+IPM10L6 - (ICM10L6+IGMM10L6+IFSM10L6) >= 0;
ISM10L7+IPM10L7 - (ICM10L7+IGMM10L7+IFSM10L7) >= 0;

ISM10L8+IPM10L8 - (ICM10L8+IGMM10L8+IFSM10L8) >= 0;
ISM10L9+IPM10L9 - (ICM10L9+IGMM10L9+IFSM10L9) >= 0;
ISM10L10+IPM10L10 - (ICM10L10+IGMM10L10+IFSM10L10) >= 0;
ISM10L11+IPM10L11 - (ICM10L11+IGMM10L11+IFSM10L11) >= 0;
ISM10L11+IPM10L12 - (ICM10L12+IGMM10L12+IFSM10L12) >= 0;

ISM11L1+IPM11L1 - (ICM11L1+IGMM11L1+IFSM11L1) >= 0;
ISM11L2+IPM11L2 - (ICM11L2+IGMM11L2+IFSM11L2) >= 0;
ISM11L3+IPM11L3 - (ICM11L3+IGMM11L3+IFSM11L3) >= 0;
ISM11L4+IPM11L4 - (ICM11L4+IGMM11L4+IFSM11L4) >= 0;
ISM11L5+IPM11L5 - (ICM11L5+IGMM11L5+IFSM11L5) >= 0;
ISM11L6+IPM11L6 - (ICM11L6+IGMM11L6+IFSM11L6) >= 0;
ISM11L7+IPM11L7 - (ICM11L7+IGMM11L7+IFSM11L7) >= 0;
ISM11L8+IPM11L8 - (ICM11L8+IGMM11L8+IFSM11L8) >= 0;
ISM11L9+IPM11L9 - (ICM11L9+IGMM11L9+IFSM11L9) >= 0;
ISM11L10+IPM11L10 - (ICM11L10+IGMM11L10+IFSM11L10) >= 0;
ISM11L11+IPM11L11 - (ICM11L11+IGMM11L11+IFSM11L11) >= 0;
ISM11L11+IPM11L12 - (ICM11L12+IGMM11L12+IFSM11L12) >= 0;

ISM12L1+IPM12L1 - (ICM12L1+IGMM12L1+IFSM12L1) >= 0;
ISM12L2+IPM12L2 - (ICM12L2+IGMM12L2+IFSM12L2) >= 0;
ISM12L3+IPM12L3 - (ICM12L3+IGMM12L3+IFSM12L3) >= 0;
ISM12L4+IPM12L4 - (ICM12L4+IGMM12L4+IFSM12L4) >= 0;
ISM12L5+IPM12L5 - (ICM12L5+IGMM12L5+IFSM12L5) >= 0;
ISM12L6+IPM12L6 - (ICM12L6+IGMM12L6+IFSM12L6) >= 0;
ISM12L7+IPM12L7 - (ICM12L7+IGMM12L7+IFSM12L7) >= 0;
ISM12L8+IPM12L8 - (ICM12L8+IGMM12L8+IFSM12L8) >= 0;
ISM12L9+IPM12L9 - (ICM12L9+IGMM12L9+IFSM12L9) >= 0;
ISM12L10+IPM12L10 - (ICM12L10+IGMM12L10+IFSM12L10) >= 0;
ISM12L11+IPM12L11 - (ICM12L11+IGMM12L11+IFSM12L11) >= 0;
ISM12L11+IPM12L12 - (ICM12L12+IGMM12L12+IFSM12L12) >= 0;

SUBSILA*ISM1L1 + IPM1L1 + SUBCONC*(ICM1L1+IGMM1L1+IFSM1L1) -
VJAN*INGPL1 <=0;
SUBSILA*ISM1L2 + IPM1L2 + SUBCONC*(ICM1L2+IGMM1L2+IFSM1L2) -
VDEZ*INGPL2 <=0;
SUBSILA*ISM1L3 + IPM1L3 + SUBCONC*(ICM1L3+IGMM1L3+IFSM1L3) -
VNOV*INGPL3 <=0;
SUBSILA*ISM1L4 + IPM1L4 + SUBCONC*(ICM1L4+IGMM1L4+IFSM1L4) -
VOUT*INGPL4 <=0;
SUBSILA*ISM1L5 + IPM1L5 + SUBCONC*(ICM1L5+IGMM1L5+IFSM1L5) -
VSET*INGPL5 <=0;
SUBSILA*ISM1L6 + IPM1L6 + SUBCONC*(ICM1L6+IGMM1L6+IFSM1L6) -
VAGO*INGPL6 <=0;
SUBSILA*ISM1L7 + IPM1L7 + SUBCONC*(ICM1L7+IGMM1L7+IFSM1L7) -
VJUL*INGPL7 <=0;

SUBSILA*ISM1L8 + IPM1L8 + SUBCONC*(ICM1L8+IGMM1L8+IFSM1L8) -
VJUN*INGPL8 <=0;
SUBSILA*ISM1L9 + IPM1L9 + SUBCONC*(ICM1L9+IGMM1L9+IFSM1L9) -
VMAI*INGPL9 <=0;
SUBSILA*ISM1L10 + IPM1L10 + SUBCONC*(ICM1L10+IGMM1L10+IFSM1L10) -
VABR*INGPL10 <=0;
SUBSILA*ISM1L11 + IPM1L11 + SUBCONC*(ICM1L11+IGMM1L11+IFSM1L11) -
VMAR*INGPL11 <=0;
SUBSILA*ISM1L12 + IPM1L12 + SUBCONC*(ICM1L12+IGMM1L12+IFSM1L12) -
VFEV*INGPL12 <=0;

SUBSILA*ISM2L1 + IPM2L1 + SUBCONC*(ICM2L1+IGMM2L1+IFSM2L1) -
VFEV*INGPL1 <=0;
SUBSILA*ISM2L2 + IPM2L2 + SUBCONC*(ICM2L2+IGMM2L2+IFSM2L2) -
VJAN*INGPL2 <=0;
SUBSILA*ISM2L3 + IPM2L3 + SUBCONC*(ICM2L3+IGMM2L3+IFSM2L3) -
VDEZ*INGPL3 <=0;
SUBSILA*ISM2L4 + IPM2L4 + SUBCONC*(ICM2L4+IGMM2L4+IFSM2L4) -
VNOV*INGPL4 <=0;
SUBSILA*ISM2L5 + IPM2L5 + SUBCONC*(ICM2L5+IGMM2L5+IFSM2L5) -
VOUT*INGPL5 <=0;
SUBSILA*ISM2L6 + IPM2L6 + SUBCONC*(ICM2L6+IGMM2L6+IFSM2L6) -
VSET*INGPL6 <=0;
SUBSILA*ISM2L7 + IPM2L7 + SUBCONC*(ICM2L7+IGMM2L7+IFSM2L7) -
VAGO*INGPL7 <=0;
SUBSILA*ISM2L8 + IPM2L8 + SUBCONC*(ICM2L8+IGMM2L8+IFSM2L8) -
VJUL*INGPL8 <=0;
SUBSILA*ISM2L9 + IPM2L9 + SUBCONC*(ICM2L9+IGMM2L9+IFSM2L9) -
VJUN*INGPL9 <=0;
SUBSILA*ISM2L10 + IPM2L10 + SUBCONC*(ICM2L10+IGMM2L10+IFSM2L10) -
VMAI*INGPL10 <=0;
SUBSILA*ISM2L11 + IPM2L11 + SUBCONC*(ICM2L11+IGMM2L11+IFSM2L11) -
VABR*INGPL11 <=0;
SUBSILA*ISM2L12 + IPM2L12 + SUBCONC*(ICM2L12+IGMM2L12+IFSM2L12) -
VMAR*INGPL12 <=0;

SUBSILA*ISM3L1 + IPM3L1 + SUBCONC*(ICM3L1+IGMM3L1+IFSM3L1) -
VMAR*INGPL1 <=0;
SUBSILA*ISM3L2 + IPM3L2 + SUBCONC*(ICM3L2+IGMM3L2+IFSM3L2) -
VFEV*INGPL2 <=0;
SUBSILA*ISM3L3 + IPM3L3 + SUBCONC*(ICM3L3+IGMM3L3+IFSM3L3) -
VJAN*INGPL3 <=0;
SUBSILA*ISM3L4 + IPM3L4 + SUBCONC*(ICM3L4+IGMM3L4+IFSM3L4) -
VDEZ*INGPL4 <=0;
SUBSILA*ISM3L5 + IPM3L5 + SUBCONC*(ICM3L5+IGMM3L5+IFSM3L5) -
VNOV*INGPL5 <=0;

SUBSILA*ISM3L6 + IPM3L6 + SUBCONC*(ICM3L6+IGMM3L6+IFSM3L6) -
VOUT*INGPL6 <=0;
SUBSILA*ISM3L7 + IPM3L7 + SUBCONC*(ICM3L7+IGMM3L7+IFSM3L7) -
VSET*INGPL7 <=0;
SUBSILA*ISM3L8 + IPM3L8 + SUBCONC*(ICM3L8+IGMM3L8+IFSM3L8) -
VAGO*INGPL8 <=0;
SUBSILA*ISM3L9 + IPM3L9 + SUBCONC*(ICM3L9+IGMM3L9+IFSM3L9) -
VJUL*INGPL9 <=0;
SUBSILA*ISM3L10 + IPM3L10 + SUBCONC*(ICM3L10+IGMM3L10+IFSM3L10) -
VJUN*INGPL10 <=0;
SUBSILA*ISM3L11 + IPM3L11 + SUBCONC*(ICM3L11+IGMM3L11+IFSM3L11) -
VMAI*INGPL11 <=0;
SUBSILA*ISM3L12 + IPM3L12 + SUBCONC*(ICM3L12+IGMM3L12+IFSM3L12) -
VABR*INGPL12 <=0;

SUBSILA*ISM4L1 + IPM4L1 + SUBCONC*(ICM4L1+IGMM4L1+IFSM4L1) -
VABR*INGPL1 <=0;
SUBSILA*ISM4L2 + IPM4L2 + SUBCONC*(ICM4L2+IGMM4L2+IFSM4L2) -
VMAR*INGPL2 <=0;
SUBSILA*ISM4L3 + IPM4L3 + SUBCONC*(ICM4L3+IGMM4L3+IFSM4L3) -
VFEV*INGPL3 <=0;
SUBSILA*ISM4L4 + IPM4L4 + SUBCONC*(ICM4L4+IGMM4L4+IFSM4L4) -
VJAN*INGPL4 <=0;
SUBSILA*ISM4L5 + IPM4L5 + SUBCONC*(ICM4L5+IGMM4L5+IFSM4L5) -
VDEZ*INGPL5 <=0;
SUBSILA*ISM4L6 + IPM4L6 + SUBCONC*(ICM4L6+IGMM4L6+IFSM4L6) -
VNOV*INGPL6 <=0;
SUBSILA*ISM4L7 + IPM4L7 + SUBCONC*(ICM4L7+IGMM4L7+IFSM4L7) -
VOUT*INGPL7 <=0;
SUBSILA*ISM4L8 + IPM4L8 + SUBCONC*(ICM4L8+IGMM4L8+IFSM4L8) -
VSET*INGPL8 <=0;
SUBSILA*ISM4L9 + IPM4L9 + SUBCONC*(ICM4L9+IGMM4L9+IFSM4L9) -
VAGO*INGPL9 <=0;
SUBSILA*ISM4L10 + IPM4L10 + SUBCONC*(ICM4L10+IGMM4L10+IFSM4L10) -
VJUL*INGPL10 <=0;
SUBSILA*ISM4L11 + IPM4L11 + SUBCONC*(ICM4L11+IGMM4L11+IFSM4L11) -
VJUN*INGPL11 <=0;
SUBSILA*ISM4L12 + IPM4L12 + SUBCONC*(ICM4L12+IGMM4L12+IFSM4L12) -
VMAI*INGPL12 <=0;

SUBSILA*ISM5L1 + IPM5L1 + SUBCONC*(ICM5L1+IGMM5L1+IFSM5L1) -
VMAI*INGPL1 <=0;
SUBSILA*ISM5L2 + IPM5L2 + SUBCONC*(ICM5L2+IGMM5L2+IFSM5L2) -
VABR*INGPL2 <=0;
SUBSILA*ISM5L3 + IPM5L3 + SUBCONC*(ICM5L3+IGMM5L3+IFSM5L3) -
VMAR*INGPL3 <=0;

SUBSILA*ISM5L4 + IPM5L4 + SUBCONC*(ICM5L4+IGMM5L4+IFSM5L4) -
VFEV*INGPL4 <=0;
SUBSILA*ISM5L5 + IPM5L5 + SUBCONC*(ICM5L5+IGMM5L5+IFSM5L5) -
VJAN*INGPL5 <=0;
SUBSILA*ISM5L6 + IPM5L6 + SUBCONC*(ICM5L6+IGMM5L6+IFSM5L6) -
VDEZ*INGPL6 <=0;
SUBSILA*ISM5L7 + IPM5L7 + SUBCONC*(ICM5L7+IGMM5L7+IFSM5L7) -
VNOV*INGPL7 <=0;
SUBSILA*ISM5L8 + IPM5L8 + SUBCONC*(ICM5L8+IGMM5L8+IFSM5L8) -
VOUT*INGPL8 <=0;
SUBSILA*ISM5L9 + IPM5L9 + SUBCONC*(ICM5L9+IGMM5L9+IFSM5L9) -
VSET*INGPL9 <=0;
SUBSILA*ISM5L10 + IPM5L10 + SUBCONC*(ICM5L10+IGMM5L10+IFSM5L10) -
VAGO*INGPL10 <=0;
SUBSILA*ISM5L11 + IPM5L11 + SUBCONC*(ICM5L11+IGMM5L11+IFSM5L11) -
VJUL*INGPL11 <=0;
SUBSILA*ISM5L12 + IPM5L12 + SUBCONC*(ICM5L12+IGMM5L12+IFSM5L12) -
VJUN*INGPL12 <=0;

SUBSILA*ISM6L1 + IPM6L1 + SUBCONC*(ICM6L1+IGMM6L1+IFSM6L1) -
VJUN*INGPL1 <=0;
SUBSILA*ISM6L2 + IPM6L2 + SUBCONC*(ICM6L2+IGMM6L2+IFSM6L2) -
VMAI*INGPL2 <=0;
SUBSILA*ISM6L3 + IPM6L3 + SUBCONC*(ICM6L3+IGMM6L3+IFSM6L3) -
VABR*INGPL3 <=0;
SUBSILA*ISM6L4 + IPM6L4 + SUBCONC*(ICM6L4+IGMM6L4+IFSM6L4) -
VMAR*INGPL4 <=0;
SUBSILA*ISM6L5 + IPM6L5 + SUBCONC*(ICM6L5+IGMM6L5+IFSM6L5) -
VFEV*INGPL5 <=0;
SUBSILA*ISM6L6 + IPM6L6 + SUBCONC*(ICM6L6+IGMM6L6+IFSM6L6) -
VJAN*INGPL6 <=0;
SUBSILA*ISM6L7 + IPM6L7 + SUBCONC*(ICM6L7+IGMM6L7+IFSM6L7) -
VDEZ*INGPL7 <=0;
SUBSILA*ISM6L8 + IPM6L8 + SUBCONC*(ICM6L8+IGMM6L8+IFSM6L8) -
VNOV*INGPL8 <=0;
SUBSILA*ISM6L9 + IPM6L9 + SUBCONC*(ICM6L9+IGMM6L9+IFSM6L9) -
VOUT*INGPL9 <=0;
SUBSILA*ISM6L10 + IPM6L10 + SUBCONC*(ICM6L10+IGMM6L10+IFSM6L10) -
VSET*INGPL10 <=0;
SUBSILA*ISM6L11 + IPM6L11 + SUBCONC*(ICM6L11+IGMM6L11+IFSM6L11) -
VAGO*INGPL11 <=0;
SUBSILA*ISM6L12 + IPM6L12 + SUBCONC*(ICM6L12+IGMM6L12+IFSM6L12) -
VJUL*INGPL12 <=0;

SUBSILA*ISM7L1 + IPM7L1 + SUBCONC*(ICM7L1+IGMM7L1+IFSM7L1) -
VJUL*INGPL1 <=0;

SUBSILA*ISM7L2 + IPM7L2 + SUBCONC*(ICM7L2+IGMM7L2+IFSM7L2) -
VJUN*INGPL2 <=0;
SUBSILA*ISM7L3 + IPM7L3 + SUBCONC*(ICM7L3+IGMM7L3+IFSM7L3) -
VMAI*INGPL3 <=0;
SUBSILA*ISM7L4 + IPM7L4 + SUBCONC*(ICM7L4+IGMM7L4+IFSM7L4) -
VABR*INGPL4 <=0;
SUBSILA*ISM7L5 + IPM7L5 + SUBCONC*(ICM7L5+IGMM7L5+IFSM7L5) -
VMAR*INGPL5 <=0;
SUBSILA*ISM7L6 + IPM7L6 + SUBCONC*(ICM7L6+IGMM7L6+IFSM7L6) -
VFEV*INGPL6 <=0;
SUBSILA*ISM7L7 + IPM7L7 + SUBCONC*(ICM7L7+IGMM7L7+IFSM7L7) -
VJAN*INGPL7 <=0;
SUBSILA*ISM7L8 + IPM7L8 + SUBCONC*(ICM7L8+IGMM7L8+IFSM7L8) -
VDEZ*INGPL8 <=0;
SUBSILA*ISM7L9 + IPM7L9 + SUBCONC*(ICM7L9+IGMM7L9+IFSM7L9) -
VNOV*INGPL9 <=0;
SUBSILA*ISM7L10 + IPM7L10 + SUBCONC*(ICM7L10+IGMM7L10+IFSM7L10) -
VOUT*INGPL10 <=0;
SUBSILA*ISM7L11 + IPM7L11 + SUBCONC*(ICM7L11+IGMM7L11+IFSM7L11) -
VSET*INGPL11 <=0;
SUBSILA*ISM7L12 + IPM7L12 + SUBCONC*(ICM7L12+IGMM7L12+IFSM7L12) -
VAGO*INGPL12 <=0;

SUBSILA*ISM8L1 + IPM8L1 + SUBCONC*(ICM8L1+IGMM8L1+IFSM8L1) -
VAGO*INGPL1 <=0;
SUBSILA*ISM8L2 + IPM8L2 + SUBCONC*(ICM8L2+IGMM8L2+IFSM8L2) -
VJUL*INGPL2 <=0;
SUBSILA*ISM8L3 + IPM8L3 + SUBCONC*(ICM8L3+IGMM8L3+IFSM8L3) -
VJUN*INGPL3 <=0;
SUBSILA*ISM8L4 + IPM8L4 + SUBCONC*(ICM8L4+IGMM8L4+IFSM8L4) -
VMAI*INGPL4 <=0;
SUBSILA*ISM8L5 + IPM8L5 + SUBCONC*(ICM8L5+IGMM8L5+IFSM8L5) -
VABR*INGPL5 <=0;
SUBSILA*ISM8L6 + IPM8L6 + SUBCONC*(ICM8L6+IGMM8L6+IFSM8L6) -
VMAR*INGPL6 <=0;
SUBSILA*ISM8L7 + IPM8L7 + SUBCONC*(ICM8L7+IGMM8L7+IFSM8L7) -
VFEV*INGPL7 <=0;
SUBSILA*ISM8L8 + IPM8L8 + SUBCONC*(ICM8L8+IGMM8L8+IFSM8L8) -
VJAN*INGPL8 <=0;
SUBSILA*ISM8L9 + IPM8L9 + SUBCONC*(ICM8L9+IGMM8L9+IFSM8L9) -
VDEZ*INGPL9 <=0;
SUBSILA*ISM8L10 + IPM8L10 + SUBCONC*(ICM8L10+IGMM8L10+IFSM8L10) -
VNOV*INGPL10 <=0;
SUBSILA*ISM8L11 + IPM8L11 + SUBCONC*(ICM8L11+IGMM8L11+IFSM8L11) -
VOUT*INGPL11 <=0;
SUBSILA*ISM8L12 + IPM8L12 + SUBCONC*(ICM8L12+IGMM8L12+IFSM8L12) -
VSET*INGPL12 <=0;

SUBSILA*ISM9L1 + IPM9L1 + SUBCONC*(ICM9L1+IGMM9L1+IFSM9L1) -
VSET*INGPL1 <=0;
SUBSILA*ISM9L2 + IPM9L2 + SUBCONC*(ICM9L2+IGMM9L2+IFSM9L2) -
VAGO*INGPL2 <=0;
SUBSILA*ISM9L3 + IPM9L3 + SUBCONC*(ICM9L3+IGMM9L3+IFSM9L3) -
VJUL*INGPL3 <=0;
SUBSILA*ISM9L4 + IPM9L4 + SUBCONC*(ICM9L4+IGMM9L4+IFSM9L4) -
VJUN*INGPL4 <=0;
SUBSILA*ISM9L5 + IPM9L5 + SUBCONC*(ICM9L5+IGMM9L5+IFSM9L5) -
VMAI*INGPL5 <=0;
SUBSILA*ISM9L6 + IPM9L6 + SUBCONC*(ICM9L6+IGMM9L6+IFSM9L6) -
VABR*INGPL6 <=0;
SUBSILA*ISM9L7 + IPM9L7 + SUBCONC*(ICM9L7+IGMM9L7+IFSM9L7) -
VMAR*INGPL7 <=0;
SUBSILA*ISM9L8 + IPM9L8 + SUBCONC*(ICM9L8+IGMM9L8+IFSM9L8) -
VFEV*INGPL8 <=0;
SUBSILA*ISM9L9 + IPM9L9 + SUBCONC*(ICM9L9+IGMM9L9+IFSM9L9) -
VJAN*INGPL9 <=0;
SUBSILA*ISM9L10 + IPM9L10 + SUBCONC*(ICM9L10+IGMM9L10+IFSM9L10) -
VDEZ*INGPL10 <=0;
SUBSILA*ISM9L11 + IPM9L11 + SUBCONC*(ICM9L11+IGMM9L11+IFSM9L11) -
VNOV*INGPL11 <=0;
SUBSILA*ISM9L12 + IPM9L12 + SUBCONC*(ICM9L12+IGMM9L12+IFSM9L12) -
VOUT*INGPL12 <=0;

SUBSILA*ISM10L1 + IPM10L1 + SUBCONC*(ICM10L1+IGMM10L1+IFSM10L1) -
VOUT*INGPL1 <=0;
SUBSILA*ISM10L2 + IPM10L2 + SUBCONC*(ICM10L2+IGMM10L2+IFSM10L2) -
VSET*INGPL2 <=0;
SUBSILA*ISM10L3 + IPM10L3 + SUBCONC*(ICM10L3+IGMM10L3+IFSM10L3) -
VAGO*INGPL3 <=0;
SUBSILA*ISM10L4 + IPM10L4 + SUBCONC*(ICM10L4+IGMM10L4+IFSM10L4) -
VJUL*INGPL4 <=0;
SUBSILA*ISM10L5 + IPM10L5 + SUBCONC*(ICM10L5+IGMM10L5+IFSM10L5) -
VJUN*INGPL5 <=0;
SUBSILA*ISM10L6 + IPM10L6 + SUBCONC*(ICM10L6+IGMM10L6+IFSM10L6) -
VMAI*INGPL6 <=0;
SUBSILA*ISM10L7 + IPM10L7 + SUBCONC*(ICM10L7+IGMM10L7+IFSM10L7) -
VABR*INGPL7 <=0;
SUBSILA*ISM10L8 + IPM10L8 + SUBCONC*(ICM10L8+IGMM10L8+IFSM10L8) -
VMAR*INGPL8 <=0;
SUBSILA*ISM10L9 + IPM10L9 + SUBCONC*(ICM10L9+IGMM10L9+IFSM10L9) -
VFEV*INGPL9 <=0;
SUBSILA*ISM10L10 + IPM10L10 + SUBCONC*(ICM10L10+IGMM10L10+IFSM10L10) -
VJAN*INGPL10 <=0;

SUBSILA*ISM10L11 + IPM10L11 + SUBCONC*(ICM10L11+IGMM10L11+IFSM10L11)
- VDEZ*INGPL11 <=0;
SUBSILA*ISM10L12 + IPM10L12 + SUBCONC*(ICM10L12+IGMM10L12+IFSM10L12)
- VNOV*INGPL12 <=0;

SUBSILA*ISM11L1 + IPM11L1 + SUBCONC*(ICM11L1+IGMM11L1+IFSM11L1) -
VNOV*INGPL1 <=0;
SUBSILA*ISM11L2 + IPM11L2 + SUBCONC*(ICM11L2+IGMM11L2+IFSM11L2) -
VOUT*INGPL2 <=0;
SUBSILA*ISM11L3 + IPM11L3 + SUBCONC*(ICM11L3+IGMM11L3+IFSM11L3) -
VSET*INGPL3 <=0;
SUBSILA*ISM11L4 + IPM11L4 + SUBCONC*(ICM11L4+IGMM11L4+IFSM11L4) -
VAGO*INGPL4 <=0;
SUBSILA*ISM11L5 + IPM11L5 + SUBCONC*(ICM11L5+IGMM11L5+IFSM11L5) -
VJUL*INGPL5 <=0;
SUBSILA*ISM11L6 + IPM11L6 + SUBCONC*(ICM11L6+IGMM11L6+IFSM11L6) -
VJUN*INGPL6 <=0;
SUBSILA*ISM11L7 + IPM11L7 + SUBCONC*(ICM11L7+IGMM11L7+IFSM11L7) -
VMAI*INGPL7 <=0;
SUBSILA*ISM11L8 + IPM11L8 + SUBCONC*(ICM11L8+IGMM11L8+IFSM11L8) -
VABR*INGPL8 <=0;
SUBSILA*ISM11L9 + IPM11L9 + SUBCONC*(ICM11L9+IGMM11L9+IFSM11L9) -
VMAR*INGPL9 <=0;
SUBSILA*ISM11L10 + IPM11L10 + SUBCONC*(ICM11L10+IGMM11L10+IFSM11L10)
- VFEV*INGPL10 <=0;
SUBSILA*ISM11L11 + IPM11L11 + SUBCONC*(ICM11L11+IGMM11L11+IFSM11L11)
- VJAN*INGPL11 <=0;
SUBSILA*ISM11L12 + IPM11L12 + SUBCONC*(ICM11L12+IGMM11L12+IFSM11L12)
- VDEZ*INGPL12 <=0;

SUBSILA*ISM12L1 + IPM12L1 + SUBCONC*(ICM12L1+IGMM12L1+IFSM12L1) -
VDEZ*INGPL1 <=0;
SUBSILA*ISM12L2 + IPM12L2 + SUBCONC*(ICM12L2+IGMM12L2+IFSM12L2) -
VNOV*INGPL2 <=0;
SUBSILA*ISM12L3 + IPM12L3 + SUBCONC*(ICM12L3+IGMM12L3+IFSM12L3) -
VOUT*INGPL3 <=0;
SUBSILA*ISM12L4 + IPM12L4 + SUBCONC*(ICM12L4+IGMM12L4+IFSM12L4) -
VSET*INGPL4 <=0;
SUBSILA*ISM12L5 + IPM12L5 + SUBCONC*(ICM12L5+IGMM12L5+IFSM12L5) -
VAGO*INGPL5 <=0;
SUBSILA*ISM12L6 + IPM12L6 + SUBCONC*(ICM12L6+IGMM12L6+IFSM12L6) -
VJUL*INGPL6 <=0;
SUBSILA*ISM12L7 + IPM12L7 + SUBCONC*(ICM12L7+IGMM12L7+IFSM12L7) -
VJUN*INGPL7 <=0;
SUBSILA*ISM12L8 + IPM12L8 + SUBCONC*(ICM12L8+IGMM12L8+IFSM12L8) -
VMAI*INGPL8 <=0;

SUBSILA*ISM12L9 + IPM12L9 + SUBCONC*(ICM12L9+IGMM12L9+IFSM12L9) -
 VABR*INGPL9 <=0;
 SUBSILA*ISM12L10 + IPM12L10 + SUBCONC*(ICM12L10+IGMM12L10+IFSM12L10)
 - VMAR*INGPL10 <=0;
 SUBSILA*ISM12L11 + IPM12L11 + SUBCONC*(ICM12L11+IGMM12L11+IFSM12L11)
 - VFEV*INGPL11 <=0;
 SUBSILA*ISM12L12 + IPM12L12 + SUBCONC*(ICM12L12+IGMM12L12+IFSM12L12)
 - VJAN*INGPL12 <=0;

INGSILA=ISM1L1+ISM1L2+ISM1L3+ISM1L4+ISM1L5+ISM1L6+ISM1L7+ISM1L8+IS
 M1L9+ISM1L10+ISM1L11+ISM1L12+ISM2L1+ISM2L2+ISM2L3+ISM2L4+ISM2L5+IS
 M2L6+ISM2L7+ISM2L8+ISM2L9+ISM2L10+ISM2L11+ISM2L12+ISM3L1+ISM3L2+IS
 M3L3+ISM3L4+ISM3L5+ISM3L6+ISM3L7+ISM3L8+ISM3L9+ISM3L10+ISM3L11+ISM
 3L12+ISM4L1+ISM4L2+ISM4L3+ISM4L4+ISM4L5+ISM4L6+ISM4L7+ISM4L8+ISM4L9
 +ISM4L10+ISM4L11+ISM4L12+ISM5L1+ISM5L2+ISM5L3+ISM5L4+ISM5L5+ISM5L6+
 ISM5L7+ISM5L8+ISM5L9+ISM5L10+ISM5L11+ISM5L12+ISM6L1+ISM6L2+ISM6L3+I
 SM6L4+ISM6L5+ISM6L6+ISM6L7+ISM6L8+ISM6L9+ISM6L10+ISM6L11+ISM6L12+IS
 M7L1+ISM7L2+ISM7L3+ISM7L4+ISM7L5+ISM7L6+ISM7L7+ISM7L8+ISM7L9+ISM7L
 10+ISM7L11+ISM7L12+ISM8L1+ISM8L2+ISM8L3+ISM8L4+ISM8L5+ISM8L6+ISM8L7
 +ISM8L8+ISM8L9+ISM8L10+ISM8L11+ISM8L12+ISM9L1+ISM9L2+ISM9L3+ISM9L4+
 ISM9L5+ISM9L6+ISM9L7+ISM9L8+ISM9L9+ISM9L10+ISM9L11+ISM9L12+ISM10L1+I
 SM10L2+ISM10L3+ISM10L4+ISM10L5+ISM10L6+ISM10L7+ISM10L8+ISM10L9+ISM1
 0L10+ISM10L11+ISM10L12+ISM11L1+ISM11L2+ISM11L3+ISM11L4+ISM11L5+ISM11
 L6+ISM11L7+ISM11L8+ISM11L9+ISM11L10+ISM11L11+ISM11L12+ISM12L1++ISM12
 L2+ISM12L3+ISM12L4+ISM12L5+ISM12L6+ISM12L7+ISM12L8+ISM12L9+ISM12L10+
 ISM12L11+ISM12L12;

CONC

=ICM1L1+ICM1L2+ICM1L3+ICM1L4+ICM1L5+ICM1L6+ICM1L7+ICM1L8+ICM1L9+I
 CM1L10+ICM1L11+ICM1L12+ICM2L1+ICM2L2+ICM2L3+ICM2L4+ICM2L5+ICM2L6+
 ICM2L7+ICM2L8+ICM2L9+ICM2L10+ICM2L11+ICM2L12+ICM3L1+ICM3L2+ICM3L3
 +ICM3L4+ICM3L5+ICM3L6+ICM3L7+ICM3L8+ICM3L9+ICM3L10+ICM3L11+ICM3L1
 2+ICM4L1+ICM4L2+ICM4L3+ICM4L4+ICM4L5+ICM4L6+ICM4L7+ICM4L8+ICM4L9+
 ICM4L10+ICM4L11+ICM4L12+ICM5L1+ICM5L2+ICM5L3+ICM5L4+ICM5L5+ICM5L6
 +ICM5L7+ICM5L8+ICM5L9+ICM5L10+ICM5L11+ICM5L12+ICM6L1+ICM6L2+ICM6L
 3+ICM6L4+ICM6L5+ICM6L6+ICM6L7+ICM6L8+ICM6L9+ICM6L10+ICM6L11+ICM6L
 12+ICM7L1+ICM7L2+ICM7L3+ICM7L4+ICM7L5+ICM7L6+ICM7L7+ICM7L8+ICM7L9
 +ICM7L10+ICM7L11+ICM7L12+ICM8L1+ICM8L2+ICM8L3+ICM8L4+ICM8L5+ICM8L
 6+ICM8L7+ICM8L8+ICM8L9+ICM8L10+ICM8L11+ICM8L12+ICM9L1+ICM9L2+ICM9
 L3+ICM9L4+ICM9L5+ICM9L6+ICM9L7+ICM9L8+ICM9L9+ICM9L10+ICM9L11+ICM9
 L12+ICM10L1+ICM10L2+ICM10L3+ICM10L4+ICM10L5+ICM10L6+ICM10L7+ICM10L
 8+ICM10L9+ICM10L10+ICM10L11+ICM10L12+ICM11L1+ICM11L2+ICM11L3+ICM11
 L4+ICM11L5+ICM11L6+ICM11L7+ICM11L8+ICM11L9+ICM11L10+ICM11L11+ICM11
 L12+ICM12L1++ICM12L2+ICM12L3+ICM12L4+ICM12L5+ICM12L6+ICM12L7+ICM12
 L8+ICM12L9+ICM12L10+ICM12L11+ICM12L12;

GMLHO

=IGMM1L1+IGMM1L2+IGMM1L3+IGMM1L4+IGMM1L5+IGMM1L6+IGMM1L7+IGMM1L8+IGMM1L9+IGMM1L10+IGMM1L11+IGMM1L12+IGMM2L1+IGMM2L2+IGMM2L3+IGMM2L4+IGMM2L5+IGMM2L6+IGMM2L7+IGMM2L8+IGMM2L9+IGMM2L10+IGMM2L11+IGMM2L12+IGMM3L1+IGMM3L2+IGMM3L3+IGMM3L4+IGMM3L5+IGMM3L6+IGMM3L7+IGMM3L8+IGMM3L9+IGMM3L10+IGMM3L11+IGMM3L12+IGMM4L1+IGMM4L2+IGMM4L3+IGMM4L4+IGMM4L5+IGMM4L6+IGMM4L7+IGMM4L8+IGMM4L9+IGMM4L10+IGMM4L11+IGMM4L12+IGMM5L1+IGMM5L2+IGMM5L3+IGMM5L4+IGMM5L5+IGMM5L6+IGMM5L7+IGMM5L8+IGMM5L9+IGMM5L10+IGMM5L11+IGMM5L12+IGMM6L1+IGMM6L2+IGMM6L3+IGMM6L4+IGMM6L5+IGMM6L6+IGMM6L7+IGMM6L8+IGMM6L9+IGMM6L10+IGMM6L11+IGMM6L12+IGMM7L1+IGMM7L2+IGMM7L3+IGMM7L4+IGMM7L5+IGMM7L6+IGMM7L7+IGMM7L8+IGMM7L9+IGMM7L10+IGMM7L11+IGMM7L12+IGMM8L1+IGMM8L2+IGMM8L3+IGMM8L4+IGMM8L5+IGMM8L6+IGMM8L7+IGMM8L8+IGMM8L9+IGMM8L10+IGMM8L11+IGMM8L12+IGMM9L1+IGMM9L2+IGMM9L3+IGMM9L4+IGMM9L5+IGMM9L6+IGMM9L7+IGMM9L8+IGMM9L9+IGMM9L10+IGMM9L11+IGMM9L12+IGMM10L1+IGMM10L2+IGMM10L3+IGMM10L4+IGMM10L5+IGMM10L6+IGMM10L7+IGMM10L8+IGMM10L9+IGMM10L10+IGMM10L11+IGMM10L12+IGMM11L1+IGMM11L2+IGMM11L3+IGMM11L4+IGMM11L5+IGMM11L6+IGMM11L7+IGMM11L8+IGMM11L9+IGMM11L10+IGMM11L11+IGMM11L12+IGMM12L1+IGMM12L2+IGMM12L3+IGMM12L4+IGMM12L5+IGMM12L6+IGMM12L7+IGMM12L8+IGMM12L9+IGMM12L10+IGMM12L11+IGMM12L12;

FSOJA

=IFSM1L1+IFSM1L2+IFSM1L3+IFSM1L4+IFSM1L5+IFSM1L6+IFSM1L7+IFSM1L8+IFSM1L9+IFSM1L10+IFSM1L11+IFSM1L12+IFSM2L1+IFSM2L2+IFSM2L3+IFSM2L4+IFSM2L5+IFSM2L6+IFSM2L7+IFSM2L8+IFSM2L9+IFSM2L10+IFSM2L11+IFSM2L12+IFSM3L1+IFSM3L2+IFSM3L3+IFSM3L4+IFSM3L5+IFSM3L6+IFSM3L7+IFSM3L8+IFSM3L9+IFSM3L10+IFSM3L11+IFSM3L12+IFSM4L1+IFSM4L2+IFSM4L3+IFSM4L4+IFSM4L5+IFSM4L6+IFSM4L7+IFSM4L8+IFSM4L9+IFSM4L10+IFSM4L11+IFSM4L12+IFSM5L1+IFSM5L2+IFSM5L3+IFSM5L4+IFSM5L5+IFSM5L6+IFSM5L7+IFSM5L8+IFSM5L9+IFSM5L10+IFSM5L11+IFSM5L12+IFSM6L1+IFSM6L2+IFSM6L3+IFSM6L4+IFSM6L5+IFSM6L6+IFSM6L7+IFSM6L8+IFSM6L9+IFSM6L10+IFSM6L11+IFSM6L12+IFSM7L1+IFSM7L2+IFSM7L3+IFSM7L4+IFSM7L5+IFSM7L6+IFSM7L7+IFSM7L8+IFSM7L9+IFSM7L10+IFSM7L11+IFSM7L12+IFSM8L1+IFSM8L2+IFSM8L3+IFSM8L4+IFSM8L5+IFSM8L6+IFSM8L7+IFSM8L8+IFSM8L9+IFSM8L10+IFSM8L11+IFSM8L12+IFSM9L1+IFSM9L2+IFSM9L3+IFSM9L4+IFSM9L5+IFSM9L6+IFSM9L7+IFSM9L8+IFSM9L9+IFSM9L10+IFSM9L11+IFSM9L12+IFSM10L1+IFSM10L2+IFSM10L3+IFSM10L4+IFSM10L5+IFSM10L6+IFSM10L7+IFSM10L8+IFSM10L9+IFSM10L10+IFSM10L11+IFSM10L12+IFSM11L1+IFSM11L2+IFSM11L3+IFSM11L4+IFSM11L5+IFSM11L6+IFSM11L7+IFSM11L8+IFSM11L9+IFSM11L10+IFSM11L11+IFSM11L12+IFSM12L1+IFSM12L2+IFSM12L3+IFSM12L4+IFSM12L5+IFSM12L6+IFSM12L7+IFSM12L8+IFSM12L9+IFSM12L10+IFSM12L11+IFSM12L12;

PBPASTO1=0.125;

PBPASTO2=0.125;

PBPASTO3=0.125;

PBPASTO4=0.125;
PBPASTO5=0.125;
PBPASTO6=0.17;
PBPASTO7=0.17;
PBPASTO8=0.17;
PBPASTO9=0.17;
PBPASTO10=0.125;
PBPASTO11=0.125;
PBPASTO12=0.125;

ENPASTO1=2.11;
ENPASTO2=2.11;
ENPASTO3=2.11;
ENPASTO4=2.11;
ENPASTO5=2.11;
ENPASTO6=2.5;
ENPASTO7=2.5;
ENPASTO8=2.5;
ENPASTO9=2.5;
ENPASTO10=2.11;
ENPASTO11=2.11;
ENPASTO12=2.11;

END

Rows= 889 Vars= 887 No. integer vars= 0
 Nonlinear rows= 260 Nonlinear vars= 141 Nonlinear constraints= 260

Nonzeros= 5322 Constraint nonz= 5177 Density=0.007
 No. < : 713 No. =: 29 No. > : 146, Obj=MAX Single cols= 10

** WARNING ** Problem is poorly scaled. The units of the rows and variables should be changed so the coefficients cover a much smaller range.

Optimal solution found at step: 158
 Objective value: 102261.3

Variable	Value	Reduced Cost
PREJAN	0.3703030	0.0000000
PRODJAN	15565.37	0.0000000
PREFEV	0.3657410	0.0000000
PRODFEV	13690.03	0.0000000
PREMAR	0.3665010	0.0000000
PRODMAR	0.2940548E-08	0.0000000
PREABR	0.3809480	0.0000000
PRODABR	0.0000000	0.0000000
PREMAI	0.3847500	0.0000000
PRODMAI	26192.50	0.0000000
PREJUN	0.3984370	0.0000000
PRODJUN	34591.45	0.0000000
PREJUL	0.3999580	0.0000000
PRODJUL	37057.17	0.0000000
PREAGO	0.3923540	0.0000000
PRODAGO	36134.49	0.0000000
PRESET	0.3823540	0.0000000
PRODSET	34010.86	3.305154
PREOUT	0.3703030	0.0000000
PRODOUT	24356.01	0.0000000
PRENOV	0.3665010	0.0000000
PRODNOV	19996.82	0.0000000
PREDEZ	0.3599110	0.0000000
PRODDEZ	17690.89	0.0000000
VL	60.00000	0.0000000
PASTV	17.23219	0.0000000
PASTI	25.38789	0.0000000
SILA	0.2300327	0.0000000
PCCONC	0.8230000	0.0000000
CONC	0.0000000	-69.22210
PCGMILHO	0.5000000	0.0000000
GMILHO	19412.78	0.0000000
PCFSOJA	0.7000000	0.0000000
FSOJA	798.8090	-114.2988
SOJA	54.53778	0.0000000
PRODLT	259285.6	0.0000000
INGPAST	287156.3	0.0000000
INGSILA	1725.245	-12.68979
KCONS	0.6000000	0.0000000
RSILA	7500.000	0.0000000
ENSILA	1.900000	0.0000000
PBSILA	0.7500000E-01	0.0000000

SUBSILA	1.150000	0.0000000
ENCONC	3.050000	0.0000000
PBCONC	0.3000000	0.0000000
ENGMILHO	3.100000	0.0000000
PBGMILHO	0.9000000E-01	0.0000000
ENFSOJA	3.200000	0.0000000
PBFSOJA	0.4500000	0.0000000
SUBCONC	1.000000	0.0000000
VMAI	60.00000	0.0000000
ENMANT	532.5000	0.0000000
ENLEITE	1.240000	0.0000000
ENFETO1	115.2000	0.0000000
ENFETO2	115.2000	0.0000000
PBMANT	10.92000	0.0000000
PBLEITE	0.9000000E-01	0.0000000
PBFETO1	20.67000	0.0000000
PBFETO2	20.67000	0.0000000
RPASTV1	2670.000	0.0000000
RPASTV2	2630.000	0.0000000
RPASTV3	2450.000	0.0000000
RPASTV4	1400.000	0.0000000
RPASTV5	1300.000	0.0000000
RPASTV10	2500.000	0.0000000
RPASTV11	2600.000	0.0000000
RPASTV12	2500.000	0.0000000
RPASTI6	2000.000	0.0000000
RPASTI7	2000.000	0.0000000
RPASTI8	2500.000	0.0000000
RPASTI9	3000.000	0.0000000
DPASTV1	2.136000	0.0000000
DPASTV2	2.104000	0.0000000
DPASTV3	1.960000	0.0000000
DPASTV4	1.120000	0.0000000
DPASTV5	1.040000	0.0000000
DPASTV10	2.000000	0.0000000
DPASTV11	2.080000	0.0000000
DPASTV12	2.000000	0.0000000
DPASTI6	1.600000	0.0000000
DPASTI7	1.600000	0.0000000
DPASTI8	2.000000	0.0000000
DPASTI9	2.400000	0.0000000
IRPAST1	0.9998303	0.0000000
IRPAST2	0.9997670	0.0000000
IRPAST3	0.9990841	0.0000000
IRPAST4	0.7192200	0.0000000
IRPAST5	0.6309382	0.0000000
IRPAST6	0.9819377	0.0000000
IRPAST7	0.9819377	0.0000000
IRPAST8	0.9993676	0.0000000
IRPAST9	0.9999897	0.0000000
IRPAST10	0.9993676	0.0000000
IRPAST11	0.9997052	0.0000000
IRPAST12	0.9993676	0.0000000
INGPL1	417.5028	0.0000000
INGPL2	496.8024	0.0000000
INGPL3	517.0977	0.0000000
INGPL4	511.6341	0.0000000

INGPL5	494.1552	0.0000000
INGPL6	471.7272	0.0000000
INGPL7	448.1691	0.0000000
INGPL8	425.5191	0.0000000
INGPL9	404.7945	0.0000000
INGPL10	386.4162	0.0000000
INGPL11	290.7646	0.0000000
INGPL12	291.2829	0.0000000
IPM1L1	0.0000000	0.0000000
VJAN	0.0000000	0.0000000
IPM2L1	0.0000000	0.0000000
VFEV	0.0000000	0.0000000
IPM3L1	0.4504393E-26	0.0000000
VMAR	0.7478146E-29	0.0000000
IPM4L1	0.0000000	0.0000000
VABR	0.0000000	0.0000000
IPM5L1	13441.11	0.0000000
IPM6L1	0.1654361E-23	0.0000000
VJUN	0.3231174E-26	0.0000000
IPM7L1	0.0000000	0.0000000
VJUL	0.0000000	0.0000000
IPM8L1	0.6617445E-23	0.0000000
VAGO	0.0000000	0.0000000
IPM9L1	0.1329609E-07	0.0000000
VSET	0.2177004E-26	-11494.99
IPM10L1	0.3208458E-10	0.0000000
VOUT	0.1051603E-12	0.0000000
IPM11L1	0.3291029E-07	0.0000000
VNOV	0.7884975E-10	65759.50
IPM12L1	0.9649181E-08	0.0000000
VDEZ	0.3823431E-10	-35696.87
IPM1L2	0.9649181E-08	0.0000000
IPM2L2	0.0000000	0.0000000
IPM3L2	0.0000000	0.0000000
IPM4L2	0.3466697E-07	0.0000000
IPM5L2	0.0000000	0.0000000
IPM6L2	29269.74	0.0000000
IPM7L2	0.0000000	0.0000000
IPM8L2	0.1133143E-10	0.0000000
IPM9L2	0.0000000	0.0000000
IPM10L2	0.0000000	-21.04279
IPM11L2	0.2612194E-10	0.0000000
IPM12L2	0.3914797E-07	0.0000000
IPM1L3	0.8525682E-07	0.0000000
IPM2L3	0.9649181E-08	0.0000000
IPM3L3	0.0000000	0.0000000
IPM4L3	0.0000000	0.0000000
IPM5L3	0.4411918E-11	0.0000000
IPM6L3	0.0000000	0.0000000
IPM7L3	30465.46	0.0000000
IPM8L3	0.6617445E-24	0.0000000
IPM9L3	0.0000000	0.0000000
IPM10L3	0.0000000	0.0000000
IPM11L3	0.1697746E-07	0.0000000
IPM12L3	0.2718907E-10	0.0000000
IPM1L4	0.5379447E-10	0.0000000
IPM2L4	0.2078629E-07	0.0000000

IPM3L4	0.1954406E-07	0.0000000
IPM4L4	0.0000000	0.0000000
IPM5L4	0.0000000	0.0000000
IPM6L4	0.1093288E-26	0.0000000
IPM7L4	0.1319548E-10	0.0000000
IPM8L4	30678.63	0.0000000
IPM9L4	0.1654361E-23	0.0000000
IPM10L4	0.0000000	0.0000000
IPM11L4	0.6617445E-23	0.0000000
IPM12L4	0.0000000	0.0000000
IPM1L5	0.0000000	0.0000000
IPM2L5	0.2598275E-10	0.0000000
IPM3L5	0.1948201E-07	0.0000000
IPM4L5	0.9672027E-08	0.0000000
IPM5L5	0.0000000	0.0000000
IPM6L5	0.0000000	0.0000000
IPM7L5	0.0000000	0.0000000
IPM8L5	0.0000000	0.0000000
IPM9L5	29649.01	0.0000000
IPM10L5	0.0000000	0.0000000
IPM11L5	0.0000000	0.0000000
IPM12L5	0.0000000	0.0000000
IPM1L6	0.3308722E-23	0.0000000
IPM2L6	0.5494098E-24	0.0000000
IPM3L6	0.2480349E-10	0.0000000
IPM4L6	0.1859779E-07	0.0000000
IPM5L6	0.0000000	13.47447
IPM6L6	0.0000000	0.0000000
IPM7L6	0.0000000	0.0000000
IPM8L6	0.2583920E-10	0.0000000
IPM9L6	0.0000000	0.0000000
IPM10L6	25848.29	0.0000000
IPM11L6	0.1654361E-23	0.0000000
IPM12L6	0.0000000	0.0000000
IPM1L7	0.0000000	0.0000000
IPM2L7	0.0000000	0.0000000
IPM3L7	0.1654361E-23	0.0000000
IPM4L7	0.3305986E-10	0.0000000
IPM5L7	0.2229611E-07	0.0000000
IPM6L7	0.8143909E-08	0.0000000
IPM7L7	0.0000000	0.0000000
IPM8L7	0.0000000	0.0000000
IPM9L7	0.0000000	0.0000000
IPM10L7	0.0000000	0.0000000
IPM11L7	26882.22	0.0000000
IPM12L7	0.1654361E-23	0.0000000
IPM1L8	0.0000000	0.0000000
IPM2L8	0.0000000	0.0000000
IPM3L8	0.3377143E-12	0.0000000
IPM4L8	0.5494099E-24	0.0000000
IPM5L8	0.2237386E-10	0.0000000
IPM6L8	0.3294605E-07	0.0000000
IPM7L8	0.7533557E-08	0.0000000
IPM8L8	0.0000000	0.0000000
IPM9L8	0.0000000	0.0000000
IPM10L8	0.0000000	0.0000000
IPM11L8	0.2455293E-11	0.0000000

IPM12L8	25515.00	0.0000000
IPM1L9	24283.55	0.0000000
IPM2L9	0.1654361E-23	0.0000000
IPM3L9	0.3377143E-12	0.0000000
IPM4L9	0.0000000	0.0000000
IPM5L9	0.0000000	7.545645
IPM6L9	0.1198203E-10	0.0000000
IPM7L9	0.0000000	0.0000000
IPM8L9	0.8143909E-08	0.0000000
IPM9L9	0.0000000	0.0000000
IPM10L9	0.0000000	-26.97161
IPM11L9	0.0000000	0.0000000
IPM12L9	0.3560561E-11	0.0000000
IPM1L10	0.4524468E-11	0.0000000
IPM2L10	23179.57	0.0000000
IPM3L10	0.1654361E-23	0.0000000
IPM4L10	0.0000000	0.0000000
IPM5L10	0.0000000	0.0000000
IPM6L10	0.4637019E-24	0.0000000
IPM7L10	0.2031782E-10	0.0000000
IPM8L10	0.3024228E-07	0.0000000
IPM9L10	0.2556976E-08	0.0000000
IPM10L10	0.0000000	0.0000000
IPM11L10	0.0000000	0.0000000
IPM12L10	0.0000000	0.0000000
IPM1L11	0.2627480E-26	0.0000000
IPM2L11	0.0000000	0.0000000
IPM3L11	15373.96	0.0000000
IPM4L11	0.8271806E-24	0.0000000
IPM5L11	0.0000000	0.0000000
IPM6L11	0.0000000	0.0000000
IPM7L11	0.7767605E-09	0.0000000
IPM8L11	0.3055756E-10	0.0000000
IPM9L11	0.2292648E-07	0.0000000
IPM10L11	0.3870636E-08	0.0000000
IPM11L11	0.0000000	0.0000000
IPM12L11	0.0000000	0.0000000
IPM1L12	0.0000000	0.0000000
IPM2L12	0.7885964E-10	0.0000000
IPM3L12	0.9576937E-11	0.0000000
IPM4L12	12569.79	0.0000000
IPM5L12	0.0000000	0.0000000
IPM6L12	0.8259160E-10	0.0000000
IPM7L12	0.0000000	0.0000000
IPM8L12	0.4135903E-24	0.0000000
IPM9L12	0.1699094E-09	0.0000000
IPM10L12	0.2295306E-07	0.0000000
IPM11L12	0.1173667E-07	0.0000000
IPM12L12	0.0000000	0.0000000
SAUTV	72.00000	0.0000000
SAUTI	72.00000	0.0000000
P1L1	877.0887	0.0000000
P1L10	343.8369	0.0000000
P1L9	259.4229	0.0000000
P1L8	456.2955	0.0000000
P1L7	522.8487	0.0000000
P1L6	596.0916	0.0000000

P1L5	0.0000000	-0.5186226E-30
P1L4	756.3348	0.0000000
P1L3	0.0000000	0.0000000
P1L2	0.0000000	0.0000000
P2L2	891.1170	0.0000000
P2L1	877.0753	0.0000000
P2L10	228.1672	0.0000000
P2L9	396.6912	0.0000000
P2L8	456.2955	0.0000000
P2L7	522.8487	0.0000000
P2L6	0.0000000	-0.6116145E-30
P2L5	674.8839	0.0000000
P2L4	756.3348	0.0000000
P2L3	0.0000000	0.0000000
P3L3	833.7890	0.0000000
P3L2	891.1170	0.0000000
P3L1	0.0000000	0.9724010E-28
P3L10	0.0000000	0.4201558E-25
P3L9	396.6912	0.0000000
P3L8	0.0000000	0.0000000
P3L7	0.0000000	-0.6716093E-30
P3L6	596.0896	0.0000000
P3L5	674.8839	0.0000000
P3L4	0.0000000	0.9234810E-09
P4L4	756.3348	0.0000000
P4L3	833.7745	0.0000000
P4L2	891.1170	0.0000000
P4L1	877.0887	0.0000000
P4L10	0.0000000	0.0000000
P4L9	0.0000000	0.0000000
P4L8	456.2955	0.0000000
P4L7	522.8487	0.0000000
P4L6	596.0916	0.0000000
P4L5	1.559040	0.5822224E-09
P5L5	674.8839	0.0000000
P5L4	756.3348	0.0000000
P5L3	833.7987	0.0000000
P5L2	891.1170	0.0000000
P5L1	436.5417	0.0000000
P5L10	343.8369	0.0000000
P5L9	0.0000000	0.0000000
P5L8	456.2955	0.0000000
P5L7	522.8487	0.0000000
P5L6	0.0000000	0.5822221E-09
P6L6	596.0916	0.0000000
P6L5	674.8839	0.0000000
P6L4	756.3348	0.0000000
P6L3	833.7987	0.0000000
P6L2	576.5242	0.0000000
P6L1	0.0000000	-0.3053683E-25
P6L10	0.0000000	-0.6116145E-30
P6L9	396.6912	0.0000000
P6L8	456.2955	0.0000000
P6L7	0.0000000	0.0000000
P7L7	522.8487	0.0000000
P7L6	596.0916	0.0000000
P7L5	0.0000000	0.9723900E-28

P7L4	756.3348	0.0000000
P7L3	617.6195	0.0000000
P7L2	0.0000000	-0.1884223E-24
P7L1	877.0887	0.0000000
P7L10	343.8369	0.0000000
P7L9	0.0000000	-0.1048520E-09
P7L8	454.3621	0.0000000
P8L8	456.2955	0.0000000
P8L7	0.0000000	0.0000000
P8L6	0.0000000	0.0000000
P8L5	674.8839	0.0000000
P8L4	602.2414	0.0000000
P8L3	0.0000000	0.4201520E-25
P8L2	891.1170	0.0000000
P8L1	877.0887	0.0000000
P8L10	343.8369	0.0000000
P8L9	0.0000000	0.0000000
P9L9	396.6912	0.0000000
P9L8	0.0000000	0.0000000
P9L7	522.8487	0.0000000
P9L6	596.0916	0.0000000
P9L5	566.8476	0.0000000
P9L4	0.0000000	-0.3053683E-25
P9L3	833.7987	0.0000000
P9L2	891.1170	0.0000000
P9L1	0.0000000	0.0000000
P9L10	342.0026	0.0000000
P10L10	0.0000000	0.0000000
P10L9	396.6912	0.0000000
P10L8	0.0000000	0.9464864E-28
P10L7	522.8487	0.0000000
P10L6	405.9335	0.0000000
P10L5	0.0000000	0.4201520E-25
P10L4	0.0000000	0.0000000
P10L3	833.7987	0.0000000
P10L2	0.0000000	0.0000000
P10L1	877.0887	0.0000000
P11L10	343.8369	0.0000000
P11L9	396.6912	0.0000000
P11L8	456.2955	0.0000000
P11L7	333.2803	0.0000000
P11L6	0.0000000	0.4201558E-25
P11L5	674.8839	0.0000000
P11L4	756.3348	0.0000000
P11L3	0.0000000	0.0000000
P11L2	891.1170	0.0000000
P11L1	877.0887	0.0000000
P12L10	343.8369	0.0000000
P12L9	396.6912	0.0000000
P12L8	294.8482	0.0000000
P12L7	0.0000000	0.4787764E-25
P12L6	596.0916	0.0000000
P12L5	674.8839	0.0000000
P12L4	0.0000000	-0.6116145E-30
P12L3	833.7987	0.0000000
P12L2	891.1170	0.0000000
P12L1	0.0000000	0.0000000

PTOTAL	259285.6	0.0000000
PLPICO	30.00000	0.0000000
PBPASTO1	0.1250000	0.0000000
ISM1L1	0.0000000	0.0000000
ICM1L1	0.0000000	4.632919
IGMM1L1	0.0000000	0.0000000
IFSM1L1	0.3314608E-10	0.0000000
PBPASTO2	0.1250000	0.0000000
ISM2L2	0.0000000	0.0000000
ICM2L2	0.0000000	0.0000000
IGMM2L2	0.0000000	0.0000000
IFSM2L2	0.0000000	0.0000000
PBPASTO3	0.1250000	0.0000000
ISM3L3	0.0000000	0.0000000
ICM3L3	0.0000000	0.0000000
IGMM3L3	0.0000000	0.0000000
IFSM3L3	0.0000000	0.0000000
PBPASTO4	0.1250000	0.0000000
ISM4L4	0.0000000	0.0000000
ICM4L4	0.0000000	0.0000000
IGMM4L4	0.0000000	0.0000000
IFSM4L4	0.0000000	0.0000000
PBPASTO5	0.1250000	0.0000000
ISM5L5	0.0000000	0.0000000
ICM5L5	0.0000000	0.0000000
IGMM5L5	0.0000000	0.0000000
IFSM5L5	0.8131332E-10	0.0000000
PBPASTO6	0.1700000	0.0000000
ISM6L6	0.0000000	0.0000000
ICM6L6	0.0000000	0.0000000
IGMM6L6	0.0000000	0.0000000
IFSM6L6	0.0000000	0.0000000
PBPASTO7	0.1700000	0.0000000
ISM7L7	0.0000000	0.0000000
ICM7L7	0.0000000	0.0000000
IGMM7L7	0.0000000	0.0000000
IFSM7L7	0.2783573E-10	0.0000000
PBPASTO8	0.1700000	0.0000000
ISM8L8	0.0000000	0.0000000
ICM8L8	0.0000000	0.0000000
IGMM8L8	0.0000000	0.0000000
IFSM8L8	0.1006059E-10	0.0000000
PBPASTO9	0.1700000	0.0000000
ISM9L9	0.0000000	0.0000000
ICM9L9	0.0000000	0.0000000
IGMM9L9	0.0000000	0.0000000
IFSM9L9	0.0000000	0.0000000
PBPASTO10	0.1250000	0.0000000
ISM10L10	0.4116699E-10	0.0000000
ICM10L10	0.0000000	0.0000000
IGMM10L10	0.0000000	0.0000000
IFSM10L10	0.0000000	-1.914398
PBPASTO11	0.1250000	0.0000000
ISM11L11	0.4147640E-10	0.0000000
ICM11L11	0.0000000	0.0000000
IGMM11L11	0.0000000	0.0000000
IFSM11L11	0.0000000	0.0000000

PBPAST012	0.1250000	0.0000000
ISM12L12	0.3396679E-08	0.0000000
ICM12L12	0.0000000	-4.821157
IGMM12L12	0.0000000	-17.68551
IFSM12L12	0.0000000	0.0000000
ISM1L12	0.0000000	0.0000000
ICM1L12	0.0000000	0.0000000
IGMM1L12	0.0000000	0.0000000
IFSM1L12	0.0000000	-1.914398
ISM2L1	0.0000000	0.0000000
ICM2L1	0.0000000	6.041520
IGMM2L1	0.0000000	0.0000000
IFSM2L1	0.0000000	0.0000000
ISM3L2	0.0000000	0.0000000
ICM3L2	0.0000000	0.0000000
IGMM3L2	0.0000000	0.0000000
IFSM3L2	0.0000000	0.0000000
ISM4L3	0.0000000	0.0000000
ICM4L3	0.0000000	0.0000000
IGMM4L3	0.0000000	0.0000000
IFSM4L3	0.0000000	0.0000000
ISM5L4	0.0000000	0.0000000
ICM5L4	0.0000000	0.0000000
IGMM5L4	0.0000000	0.0000000
IFSM5L4	0.0000000	0.0000000
ISM6L5	0.0000000	0.0000000
ICM6L5	0.0000000	-4.821157
IGMM6L5	0.0000000	-17.68551
IFSM6L5	0.0000000	0.0000000
ISM7L6	0.0000000	0.0000000
ICM7L6	0.0000000	0.0000000
IGMM7L6	0.0000000	0.0000000
IFSM7L6	0.0000000	0.0000000
ISM8L7	0.0000000	0.0000000
ICM8L7	0.0000000	0.0000000
IGMM8L7	0.0000000	0.0000000
IFSM8L7	0.0000000	-1.914398
ISM9L8	0.0000000	0.0000000
ICM9L8	0.0000000	-4.821157
IGMM9L8	0.0000000	-17.68551
IFSM9L8	0.8995629E-08	0.0000000
ISM10L9	0.0000000	0.0000000
ICM10L9	0.0000000	-4.821157
IGMM10L9	0.0000000	-17.68551
IFSM10L9	0.1857157E-08	0.0000000
ISM11L10	0.0000000	0.0000000
ICM11L10	0.0000000	0.0000000
IGMM11L10	0.0000000	0.0000000
IFSM11L10	0.0000000	0.0000000
ISM12L11	0.0000000	0.0000000
ICM12L11	0.0000000	0.0000000
IGMM12L11	0.0000000	0.0000000
IFSM12L11	0.0000000	0.0000000
ISM1L11	0.0000000	0.0000000
ICM1L11	0.0000000	0.0000000
IGMM1L11	0.0000000	0.0000000
IFSM1L11	0.0000000	0.0000000

ISM2L12	0.0000000	0.0000000
ICM2L12	0.0000000	0.0000000
IGMM2L12	0.0000000	0.0000000
IFSM2L12	0.0000000	-1.914398
ISM3L1	0.0000000	0.0000000
ICM3L1	0.0000000	0.0000000
IGMM3L1	0.0000000	0.0000000
IFSM3L1	0.0000000	-1.914398
ISM4L2	0.0000000	12.68979
ICM4L2	0.0000000	69.22210
IGMM4L2	0.0000000	0.0000000
IFSM4L2	0.2423755E-08	114.2988
ISM5L3	0.0000000	0.0000000
ICM5L3	0.0000000	33.01058
IGMM5L3	0.0000000	0.0000000
IFSM5L3	0.4411918E-11	0.0000000
ISM6L4	0.0000000	0.0000000
ICM6L4	0.0000000	0.0000000
IGMM6L4	0.0000000	0.0000000
IFSM6L4	0.1093288E-26	0.0000000
ISM7L5	0.2095849E-26	0.0000000
ICM7L5	0.0000000	0.0000000
IGMM7L5	0.0000000	0.0000000
IFSM7L5	0.0000000	-1.914398
ISM8L6	0.0000000	0.0000000
ICM8L6	0.0000000	0.0000000
IGMM8L6	0.0000000	0.0000000
IFSM8L6	0.0000000	-1.914398
ISM9L7	0.0000000	0.0000000
ICM9L7	0.0000000	0.0000000
IGMM9L7	0.0000000	0.0000000
IFSM9L7	0.1199111E-22	0.0000000
ISM10L8	0.5327241E-23	0.0000000
ICM10L8	0.0000000	0.0000000
IGMM10L8	0.0000000	0.0000000
IFSM10L8	0.0000000	-1.914398
ISM11L9	0.0000000	0.0000000
ICM11L9	0.0000000	0.0000000
IGMM11L9	0.1566577E-13	0.0000000
IFSM11L9	0.5633407E-14	0.0000000
ISM12L10	0.0000000	0.0000000
ICM12L10	0.0000000	0.0000000
IGMM12L10	0.8777530E-26	0.0000000
IFSM12L10	0.0000000	0.0000000
ISM1L10	0.0000000	0.0000000
ICM1L10	0.0000000	0.0000000
IGMM1L10	0.0000000	0.0000000
IFSM1L10	0.6204582E-12	0.0000000
ISM2L11	0.5644322E-25	0.0000000
ICM2L11	0.0000000	0.0000000
IGMM2L11	0.0000000	0.0000000
IFSM2L11	0.0000000	0.0000000
ISM3L12	0.0000000	0.0000000
ICM3L12	0.0000000	0.0000000
IGMM3L12	0.0000000	0.0000000
IFSM3L12	0.0000000	0.0000000
ISM4L1	0.0000000	0.0000000

ICM4L1	0.0000000	2.919340
IGMM4L1	0.0000000	0.0000000
IFSM4L1	0.0000000	0.0000000
ISM5L2	0.0000000	0.0000000
ICM5L2	0.0000000	0.0000000
IGMM5L2	0.0000000	0.0000000
IFSM5L2	0.1266114E-10	0.0000000
ISM6L3	0.0000000	0.0000000
ICM6L3	0.0000000	0.0000000
IGMM6L3	0.0000000	0.0000000
IFSM6L3	0.0000000	0.0000000
ISM7L4	0.0000000	0.0000000
ICM7L4	0.0000000	0.0000000
IGMM7L4	0.0000000	0.0000000
IFSM7L4	0.1319548E-10	0.0000000
ISM8L5	0.0000000	0.0000000
ICM8L5	0.0000000	0.0000000
IGMM8L5	0.0000000	0.0000000
IFSM8L5	0.0000000	0.0000000
ISM9L6	0.0000000	0.0000000
ICM9L6	0.0000000	0.0000000
IGMM9L6	0.0000000	0.0000000
IFSM9L6	0.0000000	0.0000000
ISM10L7	0.0000000	0.0000000
ICM10L7	0.0000000	0.0000000
IGMM10L7	0.3414429E-09	0.0000000
IFSM10L7	0.0000000	0.0000000
ISM11L8	0.2992411E-10	0.0000000
ICM11L8	0.0000000	0.0000000
IGMM11L8	0.0000000	0.0000000
IFSM11L8	0.0000000	0.0000000
ISM12L9	0.4486922E-11	0.0000000
ICM12L9	0.0000000	0.0000000
IGMM12L9	0.0000000	0.0000000
IFSM12L9	0.0000000	0.0000000
ISM1L9	0.0000000	12.68979
ICM1L9	0.0000000	69.22210
IGMM1L9	4.120663	0.0000000
IFSM1L9	0.0000000	114.2988
ISM2L10	0.0000000	12.68979
ICM2L10	0.0000000	69.22210
IGMM2L10	5.403124	0.0000000
IFSM2L10	0.0000000	114.2988
ISM3L11	0.0000000	27.67526
ICM3L11	0.0000000	69.22210
IGMM3L11	2071.918	0.0000000
IFSM3L11	0.0000000	114.2988
ISM4L12	1725.245	0.0000000
ICM4L12	0.0000000	68.84102
IGMM4L12	2923.154	0.0000000
IFSM4L12	0.0000000	115.0609
ISM5L1	0.0000000	-17.23329
ICM5L1	0.5276589E-06	0.0000000
IGMM5L1	10810.25	0.0000000
IFSM5L1	798.8090	0.0000000
ISM6L2	0.0000000	12.68979
ICM6L2	0.0000000	69.22210

IGMM6L2	538.4043	0.0000000
IFSM6L2	0.0000000	114.2988
ISM7L3	0.0000000	12.68979
ICM7L3	0.0000000	69.22210
IGMM7L3	560.3991	0.0000000
IFSM7L3	0.0000000	114.2988
ISM8L4	0.0000000	12.68979
ICM8L4	0.0000000	69.22210
IGMM8L4	19.41453	0.0000000
IFSM8L4	0.0000000	114.2988
ISM9L5	0.0000000	17.12776
ICM9L5	0.0000000	69.35537
IGMM9L5	0.3052831	0.0000000
IFSM9L5	0.0000000	114.0322
ISM10L6	0.0000000	12.59744
ICM10L6	0.0000000	69.00847
IGMM10L6	2455.344	0.0000000
IFSM10L6	0.0000000	113.9460
ISM11L7	0.0000000	12.68979
ICM11L7	0.0000000	69.22210
IGMM11L7	7.925970	0.0000000
IFSM11L7	0.0000000	114.2988
ISM12L8	0.0000000	12.68979
ICM12L8	0.0000000	69.22210
IGMM12L8	16.14680	0.0000000
IFSM12L8	0.0000000	114.2988
ISM1L8	0.0000000	0.0000000
ICM1L8	0.0000000	0.0000000
IGMM1L8	0.8271806E-24	0.0000000
IFSM1L8	0.0000000	-1.914398
ISM2L9	0.1404682E-10	0.0000000
ICM2L9	0.0000000	68.84102
IGMM2L9	0.0000000	0.0000000
IFSM2L9	0.0000000	115.0609
ISM3L10	0.0000000	0.0000000
ICM3L10	0.0000000	0.0000000
IGMM3L10	0.0000000	0.0000000
IFSM3L10	0.0000000	-1.914398
ISM4L11	0.0000000	0.0000000
ICM4L11	0.0000000	0.0000000
IGMM4L11	0.0000000	0.0000000
IFSM4L11	0.0000000	-1.914398
ISM5L12	0.1861156E-23	0.0000000
ICM5L12	0.0000000	0.0000000
IGMM5L12	0.0000000	0.0000000
IFSM5L12	0.0000000	-1.914398
ISM6L1	0.0000000	0.0000000
ICM6L1	0.0000000	68.84102
IGMM6L1	0.0000000	0.0000000
IFSM6L1	0.0000000	115.0609
ISM7L2	0.1323489E-22	0.0000000
ICM7L2	0.0000000	218.6500
IGMM7L2	0.0000000	0.0000000
IFSM7L2	0.0000000	369.6177
ISM8L3	0.0000000	0.0000000
ICM8L3	0.0000000	0.0000000
IGMM8L3	0.0000000	0.0000000

IFSM8L3	0.0000000	-1.914398
ISM9L4	0.0000000	0.0000000
ICM9L4	0.0000000	68.84102
IGMM9L4	0.0000000	0.0000000
IFSM9L4	0.0000000	115.0609
ISM10L5	0.1741433E-23	0.0000000
ICM10L5	0.0000000	0.0000000
IGMM10L5	0.0000000	0.0000000
IFSM10L5	0.0000000	-1.914398
ISM11L6	0.0000000	0.0000000
ICM11L6	0.0000000	0.0000000
IGMM11L6	0.0000000	0.0000000
IFSM11L6	0.0000000	-1.914398
ISM12L7	0.0000000	0.0000000
ICM12L7	0.0000000	0.0000000
IGMM12L7	0.0000000	-3.350024
IFSM12L7	0.0000000	0.0000000
ISM1L7	0.0000000	0.0000000
ICM1L7	0.0000000	0.0000000
IGMM1L7	0.0000000	0.0000000
IFSM1L7	0.4850469E-10	0.0000000
ISM2L8	0.0000000	0.0000000
ICM2L8	0.0000000	0.0000000
IGMM2L8	0.0000000	0.0000000
IFSM2L8	0.1202604E-10	0.0000000
ISM3L9	0.0000000	0.0000000
ICM3L9	0.0000000	0.0000000
IGMM3L9	0.0000000	0.0000000
IFSM3L9	0.1354221E-10	0.0000000
ISM4L10	0.0000000	0.0000000
ICM4L10	0.0000000	0.0000000
IGMM4L10	0.0000000	0.0000000
IFSM4L10	0.0000000	-1.914398
ISM5L11	0.6683107E-10	0.0000000
ICM5L11	0.0000000	0.0000000
IGMM5L11	0.0000000	0.0000000
IFSM5L11	0.0000000	0.0000000
ISM6L12	0.0000000	0.0000000
ICM6L12	0.0000000	0.0000000
IGMM6L12	0.0000000	0.0000000
IFSM6L12	0.0000000	-2.042151
ISM7L1	0.0000000	0.0000000
ICM7L1	0.0000000	17.01553
IGMM7L1	0.0000000	0.0000000
IFSM7L1	0.5263281E-10	0.0000000
ISM8L2	0.0000000	0.0000000
ICM8L2	0.0000000	0.0000000
IGMM8L2	0.0000000	0.0000000
IFSM8L2	0.5803835E-10	0.0000000
ISM9L3	0.0000000	0.0000000
ICM9L3	0.0000000	0.0000000
IGMM9L3	0.0000000	0.0000000
IFSM9L3	0.0000000	0.0000000
ISM10L4	0.0000000	0.0000000
ICM10L4	0.0000000	0.0000000
IGMM10L4	0.0000000	0.0000000
IFSM10L4	0.0000000	-1.914398

ISM11L5	0.0000000	0.0000000
ICM11L5	0.0000000	0.0000000
IGMM11L5	0.0000000	0.0000000
IFSM11L5	0.0000000	0.0000000
ISM12L6	0.0000000	0.0000000
ICM12L6	0.0000000	0.0000000
IGMM12L6	0.0000000	0.0000000
IFSM12L6	0.1086237E-10	0.0000000
ISM1L6	0.0000000	0.0000000
ICM1L6	0.0000000	-3.482174
IGMM1L6	0.0000000	-15.87195
IFSM1L6	0.3308722E-23	0.0000000
ISM2L7	0.0000000	0.0000000
ICM2L7	0.0000000	0.0000000
IGMM2L7	0.1933592E-22	0.0000000
IFSM2L7	0.0000000	-2.724702
ISM3L8	0.0000000	0.0000000
ICM3L8	0.0000000	-4.206748
IGMM3L8	0.0000000	-16.47094
IFSM3L8	0.0000000	0.0000000
ISM4L9	0.0000000	0.0000000
ICM4L9	0.0000000	-4.206748
IGMM4L9	0.0000000	-16.47094
IFSM4L9	0.0000000	0.0000000
ISM5L10	0.2646978E-22	0.0000000
ICM5L10	0.0000000	0.0000000
IGMM5L10	0.0000000	0.0000000
IFSM5L10	0.0000000	0.0000000
ISM6L11	0.5316024E-07	0.0000000
ICM6L11	0.1446038E-08	-3.867765
IGMM6L11	0.0000000	-15.65738
IFSM6L11	0.2456779E-08	0.0000000
ISM7L12	0.3453218E-07	0.0000000
ICM7L12	0.0000000	-4.545731
IGMM7L12	0.0000000	-17.28449
IFSM7L12	0.0000000	0.0000000
ISM8L1	0.0000000	0.0000000
ICM8L1	0.0000000	-3.482174
IGMM8L1	0.0000000	-15.87195
IFSM8L1	0.6617445E-23	0.0000000
ISM9L2	0.3484349E-08	0.0000000
ICM9L2	0.0000000	-3.482174
IGMM9L2	0.0000000	-15.87195
IFSM9L2	0.0000000	0.0000000
ISM10L3	0.0000000	0.0000000
ICM10L3	0.0000000	-40.29981
IGMM10L3	0.0000000	-110.5209
IFSM10L3	0.0000000	0.0000000
ISM11L4	0.0000000	0.0000000
ICM11L4	0.0000000	-3.482174
IGMM11L4	0.0000000	-15.87195
IFSM11L4	0.1001069E-07	0.0000000
ISM12L5	0.0000000	0.0000000
ICM12L5	0.0000000	-3.482174
IGMM12L5	0.0000000	-15.87195
IFSM12L5	0.0000000	0.0000000
ISM1L5	0.0000000	0.0000000

ICM1L5	0.0000000	0.0000000
IGMM1L5	0.0000000	0.0000000
IFSM1L5	0.0000000	0.0000000
ISM2L6	0.0000000	0.0000000
ICM2L6	0.0000000	0.0000000
IGMM2L6	0.0000000	0.0000000
IFSM2L6	0.0000000	0.0000000
ISM3L7	0.0000000	0.0000000
ICM3L7	0.0000000	0.0000000
IGMM3L7	0.0000000	0.0000000
IFSM3L7	0.0000000	0.0000000
ISM4L8	0.0000000	0.0000000
ICM4L8	0.0000000	0.0000000
IGMM4L8	0.0000000	0.0000000
IFSM4L8	0.0000000	0.0000000
ISM5L9	0.2813913E-07	0.0000000
ICM5L9	0.0000000	-4.821157
IGMM5L9	0.0000000	-17.68551
IFSM5L9	0.0000000	0.0000000
ISM6L10	0.0000000	0.0000000
ICM6L10	0.0000000	0.0000000
IGMM6L10	0.0000000	0.0000000
IFSM6L10	0.0000000	0.0000000
ISM7L11	0.0000000	0.0000000
ICM7L11	0.0000000	0.0000000
IGMM7L11	0.0000000	0.0000000
IFSM7L11	0.0000000	0.0000000
ISM8L12	0.0000000	0.0000000
ICM8L12	0.5846637E-31	0.0000000
IGMM8L12	0.0000000	0.0000000
IFSM8L12	0.2657203E-09	0.0000000
ISM9L1	0.0000000	12.68979
ICM9L1	0.0000000	69.22210
IGMM9L1	0.0000000	0.0000000
IFSM9L1	0.0000000	114.2988
ISM10L2	0.3462659E-07	0.0000000
ICM10L2	0.0000000	18.46295
IGMM10L2	0.0000000	-15.22774
IFSM10L2	0.0000000	38.16006
ISM11L3	0.0000000	23.13867
ICM11L3	0.0000000	111.0176
IGMM11L3	0.0000000	12.53866
IFSM11L3	0.0000000	176.9921
ISM12L4	0.0000000	0.0000000
ICM12L4	0.0000000	0.0000000
IGMM12L4	0.5575059E-24	0.0000000
IFSM12L4	0.0000000	0.0000000
ISM1L4	0.7741800E-32	0.0000000
ICM1L4	0.0000000	0.0000000
IGMM1L4	0.0000000	0.0000000
IFSM1L4	0.2956183E-10	0.0000000
ISM2L5	0.7476369E-32	0.0000000
ICM2L5	0.0000000	0.0000000
IGMM2L5	0.0000000	0.0000000
IFSM2L5	0.2598275E-10	144.6647
PBFISOJAV	0.0000000	-0.8509613E-08
ISM3L6	0.7127290E-32	0.0000000

ICM3L6	0.0000000	0.0000000
IGMM3L6	0.2699281E-32	0.0000000
IFSM3L6	0.5351033E-10	0.0000000
ISM4L7	0.2974280E-32	0.0000000
ICM4L7	0.0000000	0.0000000
IGMM4L7	0.0000000	0.0000000
IFSM4L7	0.3305986E-10	0.0000000
ISM5L8	0.1686728E-32	0.0000000
ICM5L8	0.0000000	0.0000000
IGMM5L8	0.0000000	0.0000000
IFSM5L8	0.2237386E-10	0.0000000
ISM6L9	0.5905890E-32	0.0000000
ICM6L9	0.0000000	0.0000000
IGMM6L9	0.2643434E-31	0.0000000
IFSM6L9	0.3058628E-10	0.0000000
ISM7L10	0.5637753E-32	0.0000000
ICM7L10	0.0000000	0.0000000
IGMM7L10	0.2469585E-31	0.0000000
IFSM7L10	0.2031782E-10	0.0000000
ISM8L11	0.4395636E-32	0.0000000
ICM8L11	0.0000000	0.0000000
IGMM8L11	0.3030362E-31	0.0000000
IFSM8L11	0.5421294E-31	0.0000000
ISM9L12	0.4377432E-32	0.0000000
ICM9L12	0.9980090E-33	0.0000000
IGMM9L12	0.3035162E-31	0.0000000
IFSM9L12	0.0000000	-0.2151859
ISM10L1	0.6311601E-32	0.0000000
ICM10L1	0.1222807E-30	0.0000000
IGMM10L1	0.0000000	0.0000000
IFSM10L1	0.3208458E-10	0.0000000
ISM11L2	0.7515492E-32	0.0000000
ICM11L2	0.6615105E-31	0.0000000
IGMM11L2	0.0000000	0.0000000
IFSM11L2	0.2612194E-10	0.0000000
ISM12L3	0.7817228E-32	0.0000000
ICM12L3	0.2790819E-31	0.0000000
IGMM12L3	0.0000000	0.0000000
IFSM12L3	0.2718907E-10	0.0000000
ISM1L3	0.0000000	12.68979
ICM1L3	0.0000000	69.22210
IGMM1L3	0.0000000	0.0000000
IFSM1L3	0.0000000	114.2988
ISM2L4	0.0000000	36.86838
ICM2L4	0.0000000	7.676600
IGMM2L4	0.0000000	12.30910
IFSM2L4	0.2021403E-07	0.0000000
ISM3L5	0.0000000	36.86838
ICM3L5	0.0000000	7.676600
IGMM3L5	0.0000000	12.30910
IFSM3L5	0.1948201E-07	0.0000000
ISM4L6	0.0000000	699.3396
ICM4L6	0.0000000	126.3715
IGMM4L6	0.8423639E-26	0.0000000
IFSM4L6	0.1859779E-07	0.0000000
ISM5L7	0.0000000	0.0000000
ICM5L7	0.0000000	0.0000000

IGMM5L7	0.0000000	-3.350024
IFSM5L7	0.1439486E-07	0.0000000
ISM6L8	0.2229511E-08	0.0000000
ICM6L8	0.0000000	68.84102
IGMM6L8	0.0000000	0.0000000
IFSM6L8	0.0000000	115.0609
ISM7L9	0.2211356E-07	0.0000000
ICM7L9	0.0000000	90.90244
IGMM7L9	0.0000000	-28.28277
IFSM7L9	0.0000000	168.7103
ISM8L10	0.2449186E-27	0.0000000
ICM8L10	0.0000000	0.0000000
IGMM8L10	0.0000000	0.0000000
IFSM8L10	0.0000000	-1.914398
ISM9L11	0.0000000	0.0000000
ICM9L11	0.0000000	-4.821157
IGMM9L11	0.0000000	-17.68551
IFSM9L11	0.0000000	0.0000000
ISM10L12	0.0000000	0.0000000
ICM10L12	0.0000000	68.84102
IGMM10L12	0.1818067E-08	0.0000000
IFSM10L12	0.0000000	115.0609
ISM11L1	0.0000000	0.0000000
ICM11L1	0.0000000	0.0000000
IGMM11L1	0.1322671E-07	0.0000000
IFSM11L1	0.0000000	-1.914398
ISM12L2	0.2448056E-07	0.0000000
ICM12L2	0.0000000	-4.821157
IGMM12L2	0.0000000	-17.68551
IFSM12L2	0.0000000	0.0000000
ISM1L2	0.0000000	12.68979
ICM1L2	0.0000000	69.22210
IGMM1L2	0.0000000	0.0000000
IFSM1L2	0.0000000	114.2988
ISM2L3	0.0000000	12.68979
ICM2L3	0.0000000	69.22210
IGMM2L3	0.0000000	0.0000000
IFSM2L3	0.0000000	114.2988
ISM3L4	0.0000000	0.0000000
ICM3L4	0.0000000	-4.821157
IGMM3L4	0.0000000	-17.68551
IFSM3L4	0.0000000	0.0000000
ISM4L5	0.1585126E-28	0.0000000
ICM4L5	0.0000000	18.46295
IGMM4L5	0.0000000	-15.22774
IFSM4L5	0.0000000	38.16006
ISM5L6	0.1071567E-07	0.0000000
ICM5L6	0.0000000	18.46295
IGMM5L6	0.0000000	-15.22774
IFSM5L6	0.0000000	38.16006
ISM6L7	0.0000000	12.68979
ICM6L7	0.0000000	69.22210
IGMM6L7	0.0000000	0.0000000
IFSM6L7	0.0000000	114.2988
ISM7L8	0.0000000	61.87909
ICM7L8	0.0000000	16.15481
IGMM7L8	0.0000000	32.65680

IFSM7L8	0.5849513E-08	0.0000000
ISM8L9	0.0000000	12.68979
ICM8L9	0.0000000	69.22210
IGMM8L9	0.0000000	0.0000000
IFSM8L9	0.0000000	114.2988
ISM9L10	0.0000000	12.68979
ICM9L10	0.0000000	69.22210
IGMM9L10	0.0000000	0.0000000
IFSM9L10	0.2581976E-08	114.2988
ISM10L11	0.0000000	39.98058
ICM10L11	0.0000000	3.740411
IGMM10L11	0.3194280E-08	0.0000000
IFSM10L11	0.0000000	0.0000000
ISM11L12	0.0000000	0.0000000
ICM11L12	0.0000000	0.0000000
IGMM11L12	0.0000000	0.0000000
IFSM11L12	0.0000000	-1.914398
ISM12L1	0.0000000	12.68979
ICM12L1	0.0000000	69.22210
IGMM12L1	0.0000000	0.0000000
IFSM12L1	0.0000000	114.2988
ENPASTO1	2.110000	0.0000000
ENPASTO2	2.110000	0.0000000
ENPASTO3	2.110000	0.0000000
ENPASTO4	2.110000	0.0000000
ENPASTO5	2.110000	0.0000000
ENPASTO6	2.500000	0.0000000
ENPASTO7	2.500000	0.0000000
ENPASTO8	2.500000	0.0000000
ENPASTO9	2.500000	0.0000000
ENPASTO10	2.110000	0.0000000
ENPASTO11	2.110000	0.0000000
ENPASTO12	2.110000	0.0000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	102261.3	1.000000
2	0.0000000	15565.37
3	0.0000000	13690.03
4	0.0000000	0.0000000
5	0.0000000	0.0000000
6	0.0000000	26192.50
7	0.0000000	34591.45
8	0.0000000	37057.17
9	0.0000000	36134.49
10	0.0000000	34010.86
11	0.0000000	24356.01
12	0.0000000	19996.82
13	0.0000000	17690.89
14	0.0000000	0.0000000
15	0.0000000	0.0000000
16	0.0000000	0.0000000
17	0.0000000	0.0000000
18	0.0000000	0.0000000
19	0.0000000	0.0000000
20	0.0000000	0.0000000
21	0.0000000	0.0000000
22	0.0000000	0.0000000

23	0.0000000	-66285.03
24	0.0000000	0.0000000
25	0.0000000	-13148.94
26	0.0000000	0.4237777E-04
27	0.0000000	40761.73
28	0.0000000	0.0000000
29	0.0000000	-0.1261474E-04
30	0.0000000	0.1712010E-03
31	0.0000000	-19412.78
32	0.0000000	-276694.5
33	0.0000000	3505295.
34	0.0000000	-798.8090
35	0.0000000	-18786.60
36	0.0000000	258837.7
37	0.0000000	10265.56
38	0.0000000	577219.6
39	59.00000	-1.000000
40	0.0000000	-1.000000
41	0.0000000	-1.000000
42	0.0000000	1712.814
43	0.0000000	527116.0
44	0.0000000	-0.4174618E-09
45	0.0000000	457.2896
46	0.0000000	-19501.77
47	0.0000000	-8511499.
48	0.0000000	-0.3321762E-07
49	0.0000000	-0.1251672E-07
50	0.0000000	0.1062570E-14
51	0.0000000	0.2481325E-14
52	0.0000000	0.3557598E-11
53	0.0000000	111.6475
54	0.0000000	357.9896
55	0.0000000	1.104806
56	0.0000000	-178.9838
57	0.0000000	0.5020543E-11
58	0.0000000	0.1635449E-10
59	0.0000000	0.6322679E-13
60	0.0000000	0.4906264E-11
61	0.0000000	-0.4381202E-02
62	0.0000000	13.14361
63	0.0000000	-159097.2
64	0.0000000	-0.1328213E-11
65	0.0000000	-0.3101657E-11
66	0.0000000	-0.4446998E-08
67	0.0000000	-139559.3
68	0.0000000	0.3957708E-06
69	0.0000000	-0.1015442E-08
70	0.0000000	-1341.720
71	0.0000000	-0.6275679E-08
72	0.0000000	-0.2044311E-07
73	0.0000000	-0.7903349E-10
74	0.0000000	-0.6132830E-08
75	0.0000000	5.476503
76	0.0000000	0.7841838E-09
77	0.0000000	0.1353510E-08
78	0.0000000	0.5303400E-06
79	0.0000000	131868.7

80	0.0000000	-0.3492169E-06
81	0.0000000	0.1540541E-06
82	0.0000000	0.5955761E-09
83	0.0000000	0.1037797E-05
84	0.0000000	-47417.19
85	0.0000000	0.1718330E-06
86	0.0000000	468286.6
87	0.0000000	0.1061970E-05
88	0.0000000	-2624.639
89	0.0000000	0.2646507E-08
90	0.0000000	0.9102786E-12
91	0.0000000	0.4744487E-08
92	0.0000000	399.8180
93	0.0000000	-8.100000
94	0.0000000	1044.580
95	0.0000000	0.1138036E-08
96	0.0000000	-0.4382726E-11
97	0.0000000	0.1766254E-08
98	0.0000000	0.5979871E-08
99	0.0000000	-1091.995
100	0.0000000	41.76135
101	0.0000000	48.80545
102	0.0000000	24.50479
103	0.0000000	33.19215
104	2363.997	0.0000000
105	0.0000000	4.572896
106	0.0000000	168.3859
107	0.0000000	40.52236
108	-0.1329609E-07	0.0000000
109	0.0000000	22.55684
110	0.0000000	41.91959
111	0.0000000	0.0000000
112	0.0000000	0.0000000
113	0.0000000	18.59315
114	0.0000000	18.59315
115	-0.3466697E-07	0.0000000
116	0.0000000	-16.03097
117	0.0000000	0.0000000
118	0.0000000	-59.56235
119	0.0000000	24.00235
120	0.0000000	40.52236
121	0.0000000	0.0000000
122	0.0000000	40.07850
123	0.0000000	27.07847
124	-0.4449071E-07	0.0000000
125	0.1011709E-07	0.0000000
126	0.0000000	18.59315
127	0.0000000	18.59315
128	0.0000000	149.0472
129	0.0000000	24.00235
130	0.0000000	0.0000000
131	0.0000000	34.04468
132	0.0000000	24.00235
133	0.0000000	18.56055
134	-0.1697746E-07	0.0000000
135	0.0000000	22.66369
136	0.0000000	14.57493

137	0.1954653E-07	0.0000000
138	0.0000000	27.07847
139	0.0000000	18.59315
140	0.0000000	-16.03097
141	0.0000000	24.00235
142	0.0000000	24.00235
143	0.0000000	0.0000000
144	0.0000000	4.572896
145	0.0000000	24.39794
146	0.0000000	45.75881
147	0.0000000	18.59315
148	0.0000000	18.59315
149	0.0000000	26.04632
150	0.1944632E-07	0.0000000
151	0.0000000	21.14964
152	0.0000000	-16.03097
153	0.0000000	39.15513
154	0.0000000	34.04468
155	0.0000000	24.00235
156	0.0000000	-1.599268
157	0.0000000	24.39794
158	0.0000000	36.00795
159	0.0000000	28.34401
160	0.0000000	28.34401
161	0.0000000	18.59315
162	0.0000000	12.73191
163	0.0000000	0.0000000
164	0.1137971E-07	0.0000000
165	0.0000000	24.00235
166	0.0000000	24.00235
167	0.0000000	34.04468
168	0.0000000	24.00235
169	2437.443	0.0000000
170	0.0000000	41.91959
171	0.0000000	18.59315
172	0.0000000	18.59315
173	0.0000000	26.16395
174	0.0000000	18.59315
175	0.0000000	14.57493
176	0.0000000	-9.856797
177	0.0000000	0.0000000
178	0.0000000	24.00235
179	0.0000000	34.04468
180	0.0000000	24.00235
181	0.0000000	18.48630
182	0.0000000	17.41480
183	0.0000000	24.76732
184	0.0000000	24.50479
185	0.0000000	18.59315
186	0.0000000	27.98225
187	0.0000000	18.59315
188	0.0000000	-20.04918
189	0.0000000	4.572896
190	0.0000000	0.0000000
191	0.0000000	24.00235
192	0.0000000	39.15513
193	0.0000000	24.39794

194	0.0000000	36.00795
195	0.0000000	0.0000000
196	0.0000000	0.0000000
197	0.0000000	7.545279
198	0.0000000	18.59315
199	0.0000000	27.98225
200	0.0000000	0.0000000
201	0.0000000	14.65650
202	0.3134143E-07	0.0000000
203	0.0000000	0.0000000
204	0.0000000	24.00235
205	0.0000000	0.0000000
206	0.0000000	36.00795
207	0.0000000	18.59315
208	0.0000000	18.59315
209	0.0000000	0.0000000
210	0.0000000	24.50479
211	0.0000000	24.50479
212	0.0000000	-10.03019
213	0.0000000	24.00235
214	0.0000000	14.65650
215	0.0000000	34.04468
216	0.1221723E-07	0.0000000
217	0.0000000	24.39794
218	0.0000000	36.00795
219	0.0000000	18.59315
220	0.0000000	18.59315
221	0.0000000	18.59315
222	2055.939	0.0000000
223	0.0000000	24.50479
224	0.0000000	-16.03097
225	0.0000000	39.95547
226	0.0000000	23.07212
227	0.0000000	16.22344
228	0.0000000	39.15513
229	0.0000000	0.0000000
230	0.0000000	36.00795
231	0.0000000	18.59315
232	0.0000000	24.50479
233	0.0000000	24.50479
234	0.0000000	4.653180
235	0.0000000	7.545279
236	0.0000000	-10.11933
237	0.0000000	35.64505
238	0.0000000	41.22100
239	0.0000000	30.92080
240	0.0000000	33.61657
241	0.0000000	7.438424
242	0.0000000	41.91959
243	0.0000000	27.07847
244	0.0000000	0.0000000
245	29.37992	0.0000000
246	0.0000000	0.0000000
247	0.0000000	0.0000000
248	0.0000000	0.0000000
249	0.0000000	2.000000
250	0.0000000	0.0000000

251	-0.4955291E-07	0.0000000
252	-0.5033657E-07	0.0000000
253	-0.4711627E-07	0.0000000
254	-0.4272079E-07	0.0000000
255	-0.3811874E-07	0.0000000
256	-0.3366586E-07	0.0000000
257	0.0000000	0.0000000
258	0.0000000	3.305154
259	-0.2235174E-07	0.0000000
260	-0.1937951E-07	0.0000000
261	0.0000000	0.0000000
262	0.0000000	0.0000000
263	0.0000000	-0.2468332E-05
264	0.0000000	0.0000000
265	0.1340466E-01	0.0000000
266	877.0887	0.0000000
267	0.0000000	0.0000000
268	440.5470	0.0000000
269	877.0887	0.0000000
270	0.0000000	0.0000000
271	0.0000000	0.0000000
272	877.0887	0.0000000
273	0.0000000	-0.1179413E-11
274	0.0000000	-0.1025299E-08
275	877.0887	0.0000000
276	891.1170	0.0000000
277	0.0000000	0.0000000
278	0.0000000	0.0000000
279	0.0000000	0.0000000
280	0.0000000	0.0000000
281	314.5928	0.0000000
282	891.1170	0.0000000
283	0.0000000	0.0000000
284	0.0000000	0.0000000
285	891.1170	0.0000000
286	0.0000000	-0.1179413E-11
287	0.0000000	-0.1904483E-08
288	833.7987	0.0000000
289	833.7987	0.0000000
290	0.9685097E-02	0.0000000
291	0.2421486E-01	0.0000000
292	0.0000000	0.0000000
293	0.0000000	0.0000000
294	216.1792	0.0000000
295	833.7987	0.0000000
296	0.0000000	0.0000000
297	0.0000000	0.0000000
298	833.7987	0.0000000
299	0.0000000	-0.1179413E-11
300	0.0000000	0.7142811E-12
301	0.0000000	-0.2495750E-08
302	756.3348	0.0000000
303	0.0000000	0.0000000
304	0.0000000	0.0000000
305	0.0000000	0.0000000
306	0.0000000	0.0000000
307	154.0934	0.0000000

308	756.3348	0.0000000
309	756.3348	0.0000000
310	0.0000000	0.0000000
311	756.3348	0.0000000
312	674.8839	0.0000000
313	0.0000000	-0.1939162E-11
314	0.0000000	-0.2495750E-08
315	673.3249	0.0000000
316	0.0000000	0.0000000
317	0.0000000	0.0000000
318	674.8839	0.0000000
319	0.0000000	0.0000000
320	108.0363	0.0000000
321	674.8839	0.0000000
322	0.0000000	0.0000000
323	0.0000000	0.0000000
324	0.0000000	0.0000000
325	596.0916	0.0000000
326	0.1965546E-02	0.1179413E-11
327	0.0000000	-0.1117541E-06
328	596.0916	0.0000000
329	0.0000000	0.0000000
330	0.0000000	0.0000000
331	596.0916	0.0000000
332	0.0000000	0.0000000
333	190.1581	0.0000000
334	596.0916	0.0000000
335	0.0000000	0.0000000
336	0.0000000	0.0000000
337	0.0000000	0.0000000
338	522.8487	0.0000000
339	0.0000000	0.7142811E-12
340	0.0000000	-0.1168349E-08
341	522.8487	0.0000000
342	0.0000000	0.0000000
343	522.8487	0.0000000
344	0.0000000	0.0000000
345	0.0000000	0.0000000
346	189.5684	0.0000000
347	522.8487	0.0000000
348	0.0000000	0.0000000
349	0.0000000	0.0000000
350	456.2955	0.0000000
351	0.0000000	0.0000000
352	0.0000000	0.7142811E-12
353	0.0000000	0.7451816E-09
354	1.933361	-0.1404686E-08
355	0.0000000	0.0000000
356	456.2955	0.0000000
357	456.2955	0.0000000
358	0.0000000	0.0000000
359	161.4473	0.0000000
360	137.2683	0.0000000
361	0.0000000	0.0000000
362	0.0000000	0.0000000
363	396.6912	0.0000000
364	396.6912	0.0000000

365	0.0000000	0.1179413E-11
366	396.6912	0.0000000
367	396.6912	0.0000000
368	0.0000000	0.0000000
369	0.0000000	0.0000000
370	0.0000000	0.0000000
371	0.0000000	0.0000000
372	0.0000000	0.0000000
373	115.6697	0.0000000
374	343.8369	0.0000000
375	343.8369	0.0000000
376	0.0000000	0.0000000
377	343.8369	0.0000000
378	0.0000000	0.1179413E-11
379	0.0000000	-0.1025299E-08
380	1.834256	0.0000000
381	343.8369	0.0000000
382	0.0000000	0.0000000
383	0.0000000	0.0000000
384	0.0000000	312.1502
385	0.0000000	324.0295
386	0.0000000	324.0295
387	0.0000000	324.0295
388	0.0000000	324.0295
389	0.0000000	324.0295
390	0.0000000	324.0295
391	0.0000000	324.0295
392	0.0000000	324.0295
393	0.0000000	326.4838
394	0.0000000	324.0295
395	0.0000000	268.3702
396	0.0000000	326.4838
397	0.0000000	308.5384
398	0.0000000	324.0295
399	0.0000000	324.0295
400	0.0000000	324.0295
401	0.0000000	268.3702
402	0.0000000	324.0295
403	0.0000000	326.4838
404	0.0000000	268.3702
405	0.0000000	268.3702
406	0.0000000	324.0295
407	0.0000000	324.0295
408	0.0000000	324.0295
409	0.0000000	326.4838
410	0.0000000	326.4838
411	0.0000000	0.0000000
412	0.0000000	239.3871
413	0.0000000	324.0295
414	0.0000000	326.4838
415	0.0000000	326.4838
416	0.0000000	324.0295
417	0.0000000	326.4838
418	0.0000000	324.0295
419	0.0000000	324.0295
420	0.0000000	324.0295
421	0.0000000	324.0295

422	0.0000000	324.0295
423	0.0000000	316.5440
424	0.0000000	324.0295
425	0.0000000	324.0295
426	0.0000000	324.0295
427	0.0000000	324.0295
428	0.0000000	324.0295
429	0.0000000	324.0295
430	0.0000000	324.0295
431	0.0000000	324.0295
432	979.7309	0.0000000
433	1010.629	0.0000000
434	212.8175	0.0000000
435	68.30099	0.0000000
436	0.0000000	324.0295
437	1255.881	0.0000000
438	1239.219	0.0000000
439	1309.811	0.0000000
440	1324.181	0.0000000
441	604.7760	1.000000
442	906.0772	0.0000000
443	943.4480	0.0000000
444	0.0000000	326.4838
445	0.0000000	0.0000000
446	0.0000000	326.4838
447	0.0000000	326.4838
448	0.0000000	326.4838
449	0.0000000	0.0000000
450	0.0000000	-710.4803
451	0.0000000	326.4838
452	0.0000000	0.0000000
453	0.0000000	326.4838
454	0.0000000	326.4838
455	0.0000000	311.1448
456	0.0000000	324.0295
457	0.0000000	324.0295
458	0.0000000	324.0295
459	0.0000000	326.4838
460	0.0000000	324.0295
461	0.0000000	326.6476
462	0.0000000	280.3999
463	0.0000000	324.0295
464	0.0000000	324.0295
465	0.0000000	326.4838
466	0.0000000	324.0295
467	0.0000000	324.0295
468	0.0000000	270.6301
469	0.0000000	331.3688
470	0.0000000	271.4662
471	0.0000000	271.4662
472	0.0000000	321.4654
473	0.0000000	273.7261
474	0.0000000	269.2064
475	0.0000000	270.6301
476	0.0000000	270.6301
477	0.0000000	1.000000
478	0.0000000	270.6301

479	0.0000000	270.6301
480	0.0000000	324.0295
481	0.0000000	324.0295
482	0.0000000	324.0295
483	0.0000000	324.0295
484	0.0000000	268.3702
485	0.0000000	324.0295
486	0.0000000	324.0295
487	0.0000000	321.4654
488	0.0000000	0.0000000
489	0.0000000	169.1972
490	0.0000000	-139.3184
491	0.0000000	324.0295
492	0.0000000	322.7474
493	0.0000000	327.5100
494	0.0000000	326.5936
495	0.0000000	322.7474
496	0.0000000	322.7474
497	0.0000000	326.5936
498	0.0000000	326.5936
499	0.0000000	326.5936
500	0.0000000	321.7412
501	0.0000000	321.4654
502	0.0000000	321.4654
503	0.0000000	321.4654
504	0.0000000	0.0000000
505	0.0000000	351.6886
506	0.0000000	351.6886
507	0.0000000	0.0000000
508	0.0000000	311.1448
509	0.0000000	0.0000000
510	0.0000000	-234.1289
511	0.0000000	326.4838
512	0.0000000	268.3702
513	0.0000000	0.0000000
514	0.0000000	326.4838
515	0.0000000	268.3702
516	0.0000000	0.0000000
517	0.0000000	0.0000000
518	0.0000000	268.3702
519	0.0000000	169.1972
520	0.0000000	169.1972
521	0.0000000	0.0000000
522	0.0000000	408.2099
523	0.0000000	0.0000000
524	0.0000000	0.0000000
525	0.0000000	314.4387
526	0.0000000	326.4838
527	0.0000000	0.0000000
528	0.0000000	19.24716
529	0.0000000	-23.51827
530	0.0000000	-23.51827
531	0.0000000	-23.51827
532	0.0000000	-23.51827
533	0.0000000	-23.51827
534	0.0000000	-23.51827
535	0.0000000	-23.51827

536	0.0000000	-23.51827
537	0.0000000	-13.20996
538	0.0000000	-23.51827
539	0.0000000	0.0000000
540	0.0000000	-13.20996
541	0.0000000	32.24964
542	0.0000000	-23.51827
543	0.0000000	-23.51827
544	0.0000000	-23.51827
545	0.0000000	0.0000000
546	0.0000000	-23.51827
547	0.0000000	-13.20996
548	0.2878601E-07	0.0000000
549	0.0000000	0.0000000
550	0.0000000	-23.51827
551	0.0000000	-23.51827
552	0.0000000	-23.51827
553	0.0000000	-13.20996
554	0.0000000	-13.20996
555	0.8090333E-07	0.0000000
556	0.0000000	281.1942
557	0.0000000	-23.51827
558	0.0000000	-13.20996
559	0.0000000	-13.20996
560	0.0000000	-23.51827
561	0.0000000	-13.20996
562	0.0000000	-23.51827
563	0.0000000	-23.51827
564	0.0000000	-23.51827
565	0.0000000	-23.51827
566	0.0000000	-23.51827
567	0.0000000	3.429550
568	0.0000000	-23.51827
569	0.0000000	-23.51827
570	0.0000000	-23.51827
571	0.0000000	-23.51827
572	0.0000000	-23.51827
573	0.0000000	-23.51827
574	0.0000000	-23.51827
575	0.0000000	-23.51827
576	-0.2016124E-05	0.0000000
577	0.0000000	0.0000000
578	0.0000000	0.0000000
579	0.0000000	-7.621494
580	0.0000000	-23.51827
581	0.0000000	0.0000000
582	0.0000000	0.0000000
583	0.0000000	0.0000000
584	0.0000000	2.665447
585	0.0000000	-0.7258064E-01
586	0.0000000	0.0000000
587	-0.1608040E-04	0.0000000
588	0.0000000	-13.20996
589	0.0000000	-7.621494
590	0.0000000	-13.20996
591	0.0000000	-13.20996
592	0.0000000	-13.20996

593	0.0000000	-7.621494
594	0.0000000	4.539880
595	0.0000000	-13.20996
596	0.0000000	-7.621494
597	0.0000000	-13.20996
598	0.0000000	-13.20996
599	0.0000000	-10.63357
600	0.0000000	-23.51827
601	0.0000000	-23.51827
602	0.0000000	-23.51827
603	0.0000000	-13.20996
604	0.0000000	-23.51827
605	0.0000000	-12.52207
606	0.0000000	133.5483
607	0.0000000	-23.51827
608	0.0000000	-23.51827
609	0.0000000	-13.20996
610	0.0000000	-23.51827
611	0.0000000	-23.51827
612	0.0000000	0.0000000
613	0.0000000	-12.69297
614	0.0000000	1.000000
615	0.0000000	1.000000
616	0.0000000	-14.28750
617	0.1132766E-06	1.000000
618	0.6561113E-07	1.000000
619	0.0000000	0.0000000
620	0.0000000	0.0000000
621	0.0000000	24.17913
622	0.3203422E-07	0.0000000
623	0.0000000	0.0000000
624	0.0000000	-23.51827
625	0.0000000	-23.51827
626	0.0000000	-23.51827
627	0.0000000	-23.51827
628	0.5346435E-07	0.0000000
629	0.0000000	-23.51827
630	0.0000000	-23.51827
631	0.0000000	-14.28750
632	0.3324022E-07	0.0000000
633	0.6579052E-07	0.0000000
634	0.3582245E-07	0.0000000
635	0.0000000	-23.51827
636	0.0000000	-28.90288
637	0.0000000	-8.899874
638	0.0000000	-32.74904
639	0.0000000	-28.90288
640	0.0000000	-28.90288
641	0.0000000	-32.74904
642	0.0000000	-32.74904
643	0.0000000	-32.74904
644	0.0000000	-13.12878
645	0.0000000	-14.28750
646	0.0000000	-14.28750
647	0.0000000	-14.28750
648	0.1379044E-06	0.0000000
649	0.0000000	0.0000000

650	0.0000000	0.0000000
651	0.0000000	1142.988
652	0.0000000	-10.63357
653	0.0000000	-7.621494
654	0.0000000	15.92077
655	0.0000000	-13.20996
656	0.0000000	0.0000000
657	0.0000000	-7.621494
658	-0.1730019E-07	-13.20996
659	0.0000000	0.0000000
660	0.0000000	0.0000000
661	0.0000000	0.0000000
662	0.2087820E-07	0.0000000
663	0.0000000	0.0000000
664	0.0000000	0.0000000
665	0.0000000	0.0000000
666	0.0000000	0.0000000
667	0.0000000	0.0000000
668	-0.2191954E-07	0.0000000
669	0.0000000	11.00858
670	0.0000000	-13.20996
671	0.0000000	0.0000000
672	3322.423	0.0000000
673	4012.831	0.0000000
674	9957.364	0.0000000
675	1905.252	0.0000000
676	-0.2454181E-07	34.62411
677	1195.723	0.0000000
678	0.0000000	0.0000000
679	7403.197	0.0000000
680	16049.19	0.0000000
681	-0.1064473E-07	0.1068548
682	-0.1090666E-07	-17.41480
683	333.2893	0.0000000
684	-0.2320157E-06	0.0000000
685	0.0000000	-24.94539
686	0.0000000	0.0000000
687	0.8525682E-07	0.0000000
688	0.0000000	12.66754
689	0.0000000	8.015483
690	0.0000000	-1.000000
691	0.0000000	8.015483
692	0.0000000	0.0000000
693	24279.43	0.0000000
694	0.0000000	8.015483
695	0.0000000	8.015483
696	0.0000000	0.0000000
697	0.0000000	-34.96688
698	0.0000000	8.015483
699	0.0000000	0.0000000
700	0.0000000	0.0000000
701	0.0000000	-2.886295
702	0.0000000	8.015483
703	0.0000000	-1.000000
704	0.0000000	8.015483
705	0.0000000	0.0000000
706	23174.17	0.0000000

707	0.0000000	8.015483
708	0.0000000	0.0000000
709	0.0000000	0.0000000
710	0.0000000	8.015483
711	0.0000000	8.015483
712	0.1954406E-07	0.0000000
713	0.0000000	0.0000000
714	0.0000000	15.06021
715	0.0000000	8.015483
716	0.0000000	-1.000000
717	0.0000000	8.015483
718	0.0000000	0.0000000
719	13302.04	0.0000000
720	0.0000000	14.98547
721	0.0000000	-12.75418
722	0.3224322E-07	0.0000000
723	0.0000000	8.015483
724	0.0000000	8.015483
725	0.0000000	0.0000000
726	0.0000000	-565.7790
727	0.0000000	12.66754
728	0.0000000	8.015483
729	0.0000000	-1.000000
730	0.0000000	0.0000000
731	0.0000000	0.0000000
732	9646.636	0.0000000
733	1832.052	0.0000000
734	0.0000000	8.015483
735	0.0000000	-226.8375
736	0.0000000	8.015483
737	0.0000000	8.015483
738	0.1071567E-07	0.0000000
739	0.0000000	0.0000000
740	0.0000000	12.66754
741	0.2813913E-07	0.0000000
742	0.0000000	0.9009929
743	0.0000000	8.015483
744	0.0000000	0.0000000
745	0.0000000	0.0000000
746	28731.34	0.0000000
747	0.0000000	8.015483
748	0.0000000	8.015483
749	0.0000000	0.0000000
750	0.0000000	8.015483
751	0.0000000	0.0000000
752	0.3517556E-07	0.0000000
753	0.0000000	15.06021
754	0.0000000	8.015483
755	0.4925743E-07	-1.000000
756	0.5324284E-07	-1.000000
757	0.0000000	-113.0414
758	0.0000000	0.0000000
759	29905.06	0.0000000
760	0.0000000	8.015483
761	0.0000000	0.0000000
762	0.0000000	8.015483
763	0.0000000	8.015483

764	0.0000000	0.0000000
765	0.2211356E-07	0.0000000
766	0.0000000	15.06021
767	0.0000000	8.480599
768	0.0000000	-1.000000
769	0.0000000	-1.000000
770	0.0000000	8.015483
771	0.0000000	0.0000000
772	30659.22	0.0000000
773	0.0000000	8.015483
774	0.0000000	0.0000000
775	0.0000000	0.0000000
776	0.0000000	8.015483
777	0.0000000	0.0000000
778	0.3024228E-07	0.0000000
779	0.0000000	14.27673
780	0.0000000	1.684465
781	0.1329609E-07	0.0000000
782	0.0000000	-1.000000
783	0.0000000	8.015483
784	0.0000000	0.0000000
785	29648.70	0.0000000
786	0.0000000	8.015483
787	0.0000000	8.015483
788	0.0000000	0.0000000
789	0.0000000	8.015483
790	0.0000000	0.0000000
791	0.2292648E-07	0.0000000
792	0.0000000	0.0000000
793	0.0000000	1.366109
794	0.3462659E-07	0.0000000
795	0.0000000	34.47556
796	0.0000000	0.0000000
797	0.0000000	0.0000000
798	23392.94	0.0000000
799	0.0000000	8.015483
800	0.0000000	0.0000000
801	0.0000000	0.0000000
802	0.0000000	0.0000000
803	0.0000000	0.0000000
804	0.2113500E-07	0.0000000
805	0.1968358E-07	0.0000000
806	0.0000000	1.366109
807	0.1697746E-07	0.0000000
808	-0.1001069E-07	-1.000000
809	0.0000000	8.015483
810	0.0000000	0.0000000
811	26874.29	0.0000000
812	0.0000000	8.015483
813	0.0000000	8.015483
814	0.0000000	8.015483
815	0.0000000	8.015483
816	0.1177814E-07	0.0000000
817	0.0000000	0.0000000
818	0.6362854E-07	0.0000000
819	0.0000000	1.366109
820	0.0000000	8.015483

821	0.0000000	-1.0000000
822	0.0000000	8.015483
823	0.0000000	0.0000000
824	25498.85	0.0000000
825	0.0000000	8.015483
826	0.0000000	8.015483
827	0.0000000	8.015483
828	0.0000000	0.0000000
829	0.0000000	62.81432
830	0.0000000	0.0000000
831	-0.4448380E-07	0.0000000
832	0.0000000	-47.88413
833	0.0000000	-35.72850
834	0.0000000	7.484756
835	0.0000000	-35.72850
836	0.0000000	-11.56732
837	0.0000000	0.0000000
838	0.0000000	-35.72850
839	0.0000000	-35.72850
840	0.0000000	-11.56732
841	0.0000000	92.77547
842	0.0000000	-35.72850
843	0.1012169E-07	0.0000000
844	0.0000000	43.96107
845	0.0000000	-1.0000000
846	0.0000000	-35.72850
847	0.0000000	-9.525020
848	0.0000000	-35.72850
849	0.0000000	-23.62663
850	0.0000000	0.0000000
851	0.0000000	-35.72850
852	0.0000000	-11.56732
853	0.0000000	-11.56732
854	0.0000000	-35.72850
855	0.0000000	-35.72850
856	0.0000000	6.467806
857	0.0000000	43.96107
858	0.0000000	-56.06839
859	0.0000000	-35.72850
860	0.0000000	10.06103
861	0.0000000	-35.72850
862	0.0000000	-11.56732
863	0.0000000	0.0000000
864	0.0000000	-28.75851
865	0.0000000	26.36638
866	-0.3709073E-07	0.0000000
867	0.0000000	-35.72850
868	0.0000000	-35.72850
869	0.0000000	0.0000000
870	0.0000000	2977.483
871	0.0000000	-47.88413
872	0.0000000	-35.72850
873	0.0000000	10.06103
874	0.0000000	-11.56732
875	0.0000000	-11.56732
876	0.0000000	-23.62663
877	0.0000000	-43.74398

878	0.0000000	-35.72850
879	0.0000000	666.4094
880	0.0000000	-35.72850
881	0.0000000	-35.72850
882	0.0000000	0.0000000
883	0.0000000	-8.311049
884	0.0000000	-47.88413
885	-0.3236000E-07	6.467806
886	0.0000000	-14.45837
887	0.0000000	-35.72850
888	0.0000000	-11.56732
889	0.0000000	-23.62663
890	0.0000000	0.0000000
891	0.0000000	-35.72850
892	0.0000000	-35.72850
893	0.0000000	6.467806
894	0.0000000	-35.72850
895	0.0000000	0.0000000
896	0.0000000	-23.62663
897	0.0000000	-56.06839
898	0.0000000	-35.72850
899	-0.6503710E-07	11.07798
900	0.0000000	-10.42013
901	0.0000000	326.1942
902	0.0000000	-49.86960
903	0.0000000	0.0000000
904	0.0000000	-35.72850
905	0.0000000	-11.56732
906	0.0000000	-35.72850
907	0.0000000	-35.72850
908	0.0000000	69.39569
909	0.0000000	0.0000000
910	0.0000000	-56.06839
911	0.0000000	-35.26338
912	-0.3971200E-07	9.044078
913	0.0000000	7.484756
914	0.0000000	-35.72850
915	0.0000000	-11.56732
916	0.0000000	0.0000000
917	0.0000000	-35.72850
918	0.0000000	-11.56732
919	0.0000000	-11.56732
920	0.0000000	-35.72850
921	0.0000000	0.0000000
922	0.0000000	-11.56732
923	0.0000000	-56.85186
924	0.0000000	-13.67490
925	-0.1329609E-07	0.0000000
926	0.0000000	7.484756
927	0.0000000	-35.72850
928	0.0000000	-23.62663
929	0.0000000	8.262884
930	0.0000000	-35.72850
931	0.0000000	-35.72850
932	0.0000000	6.467806
933	0.0000000	-35.72850
934	0.0000000	0.0000000

935	0.0000000	6.467806
936	0.0000000	-11.74249
937	0.0000000	-13.99325
938	-0.3982058E-07	0.0000000
939	0.0000000	-1.000000
940	0.0000000	-11.56732
941	0.0000000	-11.56732
942	0.0000000	-0.1350000
943	0.0000000	-35.72850
944	0.0000000	-11.56732
945	0.0000000	6.467806
946	0.0000000	-11.56732
947	0.0000000	62.42609
948	0.0000000	-23.62663
949	-0.1321700E-07	-11.56732
950	0.0000000	-13.99325
951	-0.1697746E-07	0.0000000
952	-0.1001069E-07	7.484756
953	0.0000000	-35.72850
954	0.0000000	-11.56732
955	0.0000000	0.0000000
956	0.0000000	-35.72850
957	0.0000000	-35.72850
958	0.0000000	-35.72850
959	0.0000000	-35.72850
960	0.0000000	-11.56732
961	0.0000000	0.0000000
962	-0.2812788E-07	6.467806
963	0.0000000	-13.99325
964	0.0000000	-35.72850
965	0.0000000	7.484756
966	0.0000000	-35.72850
967	0.0000000	-8.311049
968	0.0000000	0.0000000
969	0.0000000	-35.72850
970	0.0000000	-35.72850
971	0.0000000	-35.72850
972	0.0000000	6.467806
973	-0.1727176E-06	-12.68979
974	-0.5291049E-06	-69.22210
975	-0.3196365E-06	0.0000000
976	-0.1853265E-06	-114.2988
977	0.0000000	0.1882809E-07
978	0.0000000	0.7344557E-05
979	0.0000000	0.1210805E-04
980	0.0000000	0.1647149E-05
981	0.0000000	4355316.
982	0.0000000	0.3089160E-07
983	0.0000000	0.3337878E-05
984	0.0000000	0.9895703E-05
985	0.0000000	0.6207452E-05
986	0.0000000	25848.29
987	0.0000000	0.1222043E-04
988	0.0000000	0.1051604E-04
989	0.0000000	-0.1661223E-08
990	0.0000000	-0.1272976E-08
991	0.0000000	-0.1045128E-08

992	0.0000000	-95800.58
993	0.0000000	-316111.6
994	0.0000000	-0.2525247E-06
995	0.0000000	-0.1924379E-07
996	0.0000000	-0.4011077E-06
997	0.0000000	79027.84
998	0.0000000	-1876.085
999	0.0000000	-0.5902153E-06
1000	0.0000000	-0.4722021E-09

ANEXO C – MODELO DE INGESTÃO (INGPL)

PPR = 550;
PLPICO = 30;
PBN = 42;
PV = 500;

DATA:
PP=12;
ENDDATA

SETS:
V1 / 1..PP /: AY,A,N,M,Z,BC,INGPL,LF;

ENDSETS

LC=1+ 0.6 * ((PLPICO - 0.05 * PPR)/(0.05*PPR));
LB = 1;

@FOR(V1(J):
AY(11)=0;
AY(12)=0;
AY(J)=-15+30*J;
A(J)=870+30*J;
N(J) = PPR-(PPR-PBN)*@EXP(-0.0115*A(J)/(PPR^0.27));
M(J) = AY(J)/81;
Z(J) = N(J)/PPR;
BC(J) = PV/N(J);
LF(J)=1 + 0.7 * M(J)^0.7 * @EXP(0.7*(1-M(J)))*LC*LB;
INGPL(J) = 0.025 * PPR * Z(J) * (1.7 - Z(J)) * LF(J);
);

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)