ANÁLISE MULTICRITÉRIO APLICADA AO ESTUDO DE CONTROLE AMBIENTAL NO SETOR AGROINDUSTRIAL: PRODUÇÃO DO QUEIJO QUALHO

INTRODUÇÃO:

- A AGROINDÚSTRIA BRASILEIRA
- SETOR LÁCTEO
- P + L

OBJETIVOS:

❑ OBJETIVO GERAL:

- ✓ IDENTIFICAR A MELHOR ALTENATIVA DE CONTROLE AMBIENTAL NO DESCARTE DO SORO DO LEITE NA PRODUÇÃO DO QUEIJO QUALHO

❑OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ RECONHECER A EXISTÊNCIA DE UM PROBLEMA AMBIENTAL
- ✓ APLICAR QUESTIONÁRIO COM OS FUNCIONÁRIOS
- ✓ COMPARAR AS ALTERNATIVAS DE CONTROLE AMBIENTAL

JUSTIFICATIVA:

- **EXISTEM ALTERNATIVAS VIÁVEIS PARA MINIMIZAR OS IMPACTOS AMBIENTAIS E POTENCIALIZAR O APROVEITAMENTO DOS NUTRIENTES PRESENTES NO LACTOSSORO NA PRODUÇÃO DO QUEIJO QUALHO?**
  - ✓ **Segundo florentino (2006) citado por Barbosa (2010) o soro contém em sua composição media, 6,9% de sólidos totais, sendo 0,6% de sais minerais, 0,3% de gordura, 0,9% de proteínas, 5,0% de lactose e 0,1% de acido láctico resultante da fermentação da lactose;**
  - ✓ **Uma fábrica com produção média de 300.000 litros de soro de queijo por dia polui o equivalente a uma pequena cidade com 150.000 habitantes (Torres, 1988).**
  - ✓ **O soro, do ponto de vista biológico, é um dos resíduos mais poluentes, estando sua demanda bioquímica de oxigênio (dbo) entre 30.000 e 60.000 mg/l dependendo do processo específico de produção de queijo utilizado (Condack, 1993).**

METODOLOGIA:

- METODOLOGIA DE ANÁLISE MULTICRITÉRIO
- AHP (ANALYTIC HIERARCHY PROCESS)
- EXPERT CHOICE DECISION MAKING METHODOLOGY

METODOLOGIA:

- **A ETAPA DE TOMADA DE DECISÃO FOI REALIZADA POR MEIO DA APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO, ELABORADO PELOS AUTORES, ÀS PESSOAS (20) LIGADAS AO SETOR DE PRODUÇÃO:**

- ✓ Professores da área de tecnologia de leite e derivados,
- ✓ Nutricionistas,
- ✓ Administradores,
- ✓ Técnicos em agroindústria e
- ✓ Auxiliares de produção,

METODOLOGIA

Intensidade de Importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.
Recíprocos dos valores acima de zero	Se a atividade i recebe uma das designações diferentes acima de zero, quando comparada com a atividade j, então j tem o valor recíproco quando comparada com i.	Uma designação razoável.
Racionais	Razões resultantes da escala	Se a consistência tiver de ser forçada para obter valores numéricos n, somente para completar a matriz.

Tabela 1 – Comparações do AHP. Fonte: Saaty (1991)

METODOLOGIA :

1- Atributos:

✓Questionamentos aos decisores

✓Comparação paritária das importâncias;

✓Pesos

$$E_1, E_2, \ldots, E_n$$

METODOLOGIA

2- Matriz Julgamento:

$$A = [\, a_{ij} \,]_{nxn}$$

- **A_{ij} = importância do atributo E_i em relação a E_j**

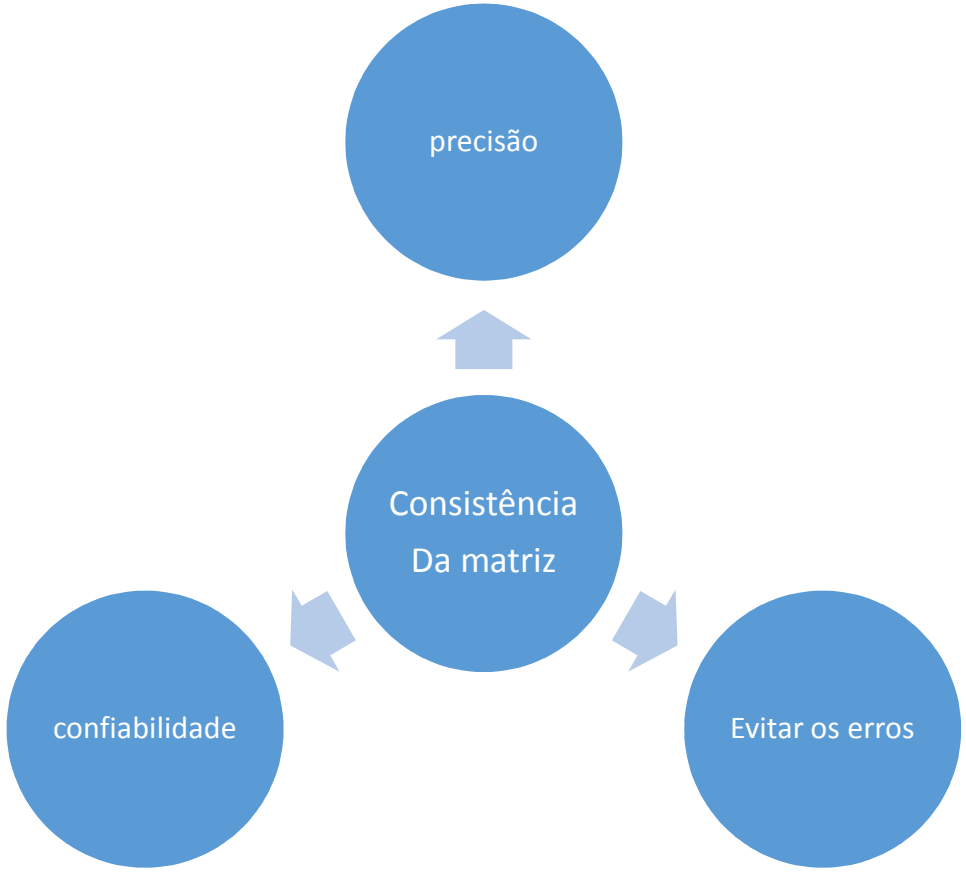
$$\begin{cases} a_{ij} > 1 \Leftrightarrow E_i (+) E_j \\ a_{ij} = \dfrac{1}{a_{ji}} \rightarrow \forall (i, j) \end{cases}$$

METODOLOGIA :

Matriz recíproca e positiva

$$\{a_{ij} \cdot a_{ji} = 1 \forall i, j$$

METODOLOGIA :



METODOLOGIA :

- **INCONSISTÊNCIA É UMA VIOLAÇÃO DA TRANSITIVIDADE**

$$\begin{cases} E_i = K_1 \cdot E_j \\ E_j = K_2 \cdot E_k \end{cases} \Rightarrow E_i = K_1 \cdot K_2 \cdot E_k$$

METODOLOGIA

MATRIZ JULGAMENTO

Matriz A

Iluminação	A	B	C	D
A	1	5	6	7
B	1/5	1	4	6
C	1/6	1/4	1	4
D	1/7	1/6	1/4	1

METODOLOGIA

✓EXPERT CHOICE DECISION MAKING METHODOLOGY

- **ÍNDICE DE CONSISTÊNCIA –** $\text{I.C.= Índice de Consistência} = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$

- **ÍNDICE RANDÔMICO – VARIA DE ACORDO COM A MOSTRA**

TABELA COM OS ÍNDICES RANDÔMICOS (IR) DE MATRIZES DE ORDEM 1 A 15 CALCULADOS EM LABORATÓRIO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Fonte: Randômico Médio do AHP. Fonte: Saaty (1991)

METODOLOGIA

- **RAZÃO DE CONSISTÊNCIA** - considera o IC e o Índice Randômico IR, que varia com o tamanho n da amostra.

$$RC = IC/IR$$

DESSA FORMA, SE RC FOR MENOR QUE 0,10, A MATRIZ É CONSIDERADA CONSISTENTE.

RESULTADOS

1.CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Critérios	Variáveis	AI
Custo	Custo de Produção	A1
Tecnologia	Tecnologia Empregada	A2
Processo	Processo de Produção	A3
Investimento	Investimento Requerido	A4

RESULTADOS

2.CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Critérios	Variáveis	EI
Iogurte	Bebidas lácteas	E1
Água Ardente	Fermento-destilado	E2
Ricota	Queijo com baixa gordura	E3

RESULTADOS

Hierarquia Gerada

RESULTADOS

Matriz Principal Gerada a Parti da Coleta de Dados

Compare the relative importance with respect to: Goal: Aproveitamento do Soro

	Custo de P	Tecnologia	Processo d	Investiment
Custo de Produção		2,0	(3,0)	2,0
Tecnologia Empregada			(2,0)	2,0
Processo de Produção				4,0
Investimento Requerido	Incon: 0,04			

RESULTADOS

Matriz Secundaria Gerada a Partir da Coleta de Dados

Compare the relative importance with respect to: Custo de Produção

	Produção de Bebias	Produção de Ricota	produção de logurte
Produção de Bebias Destiladas		3,0	2,0
Produção de Ricota			3,0
produção de logurte	Incon: 0,05		

RESULTADOS

Compare the relative importance with respect to: Tecnologia Empregada

	Produção de Bebidas	Produção de Ricota	Produção de logurte
Produção de Bebidas Destiladas		4,0	5,0
Produção de Ricota			2,0
Produção de logurte	Incon: 0,09		

RESULTADOS

Compare the relative importance with respect to: Processo de Produção

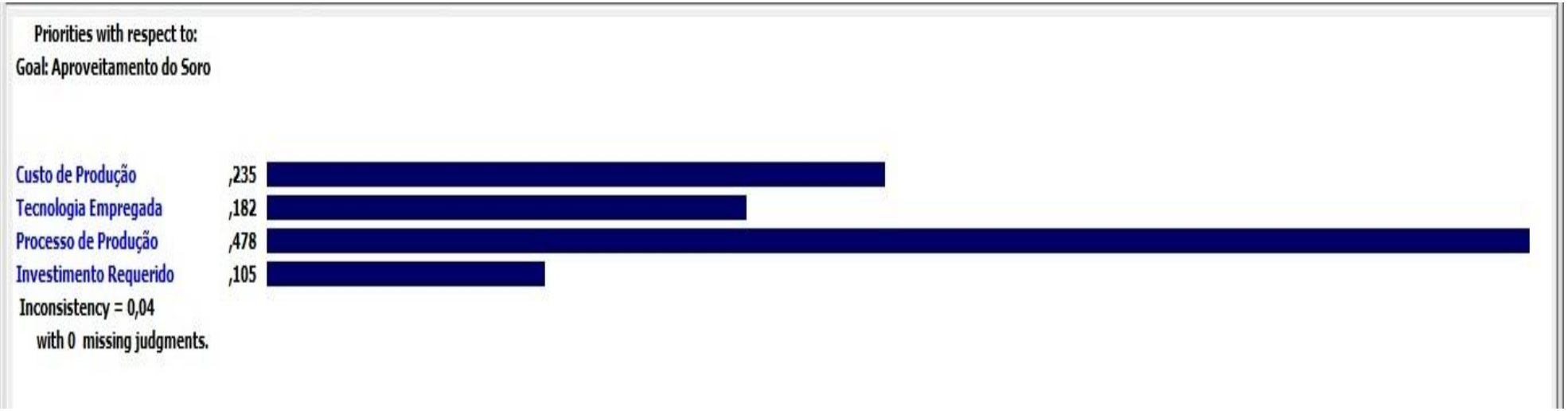
	Produção de Bebidas	Produçao de Ricota	Produção de logurte
Produção de Bebidas destiladas		4,0	3,0
Produçao de Ricota			3,0
Produção de logurte	Incon: 0,07		

RESULTADOS

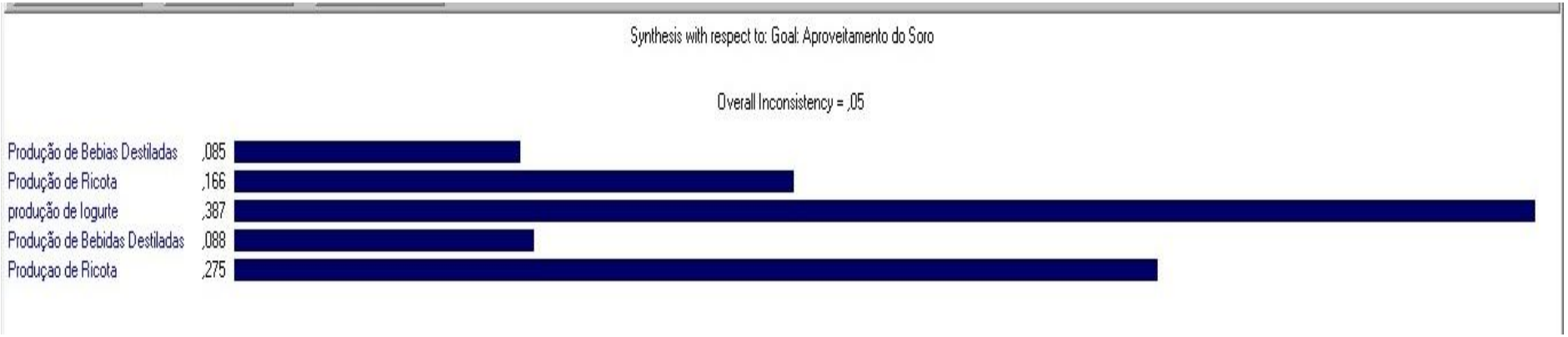
Compare the relative importance with respect to: Investimento Requerido

	Produção de Bebidas	Produção de Ricota	Produção de logurte
Produção de Bebidas Destiladas		2,0	3,0
Produção de Ricota			3,0
Produção de logurte	Incon: 0,05		

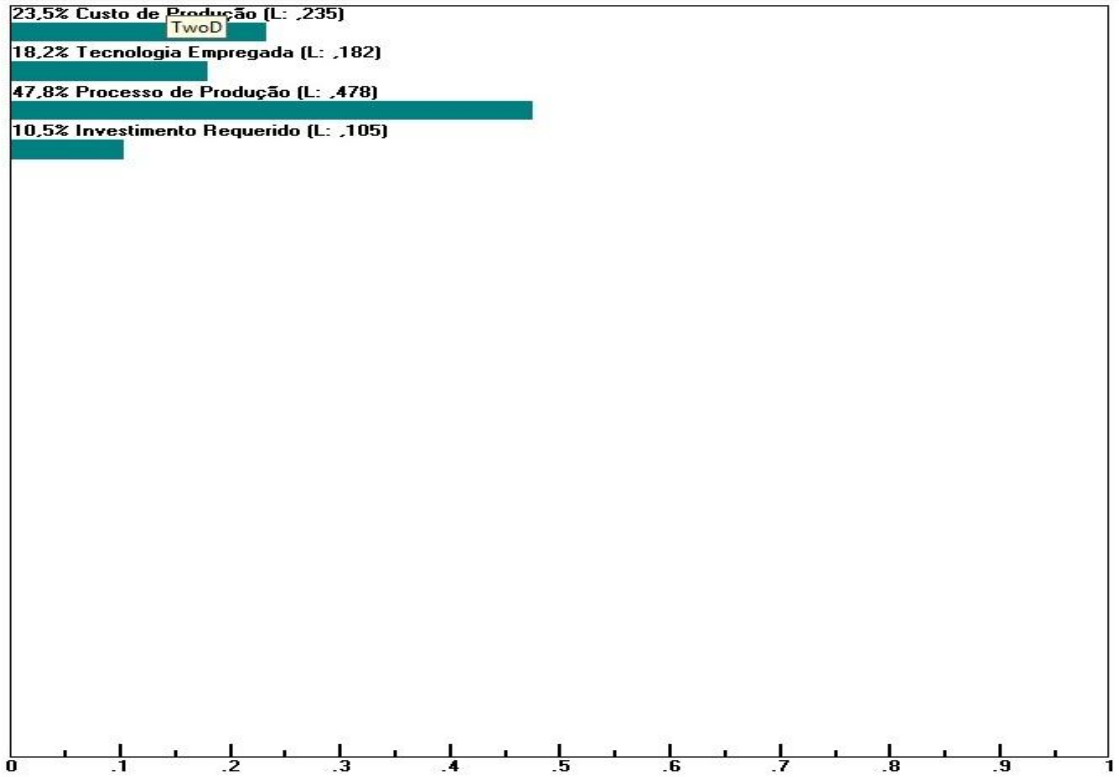
RESULTADOS

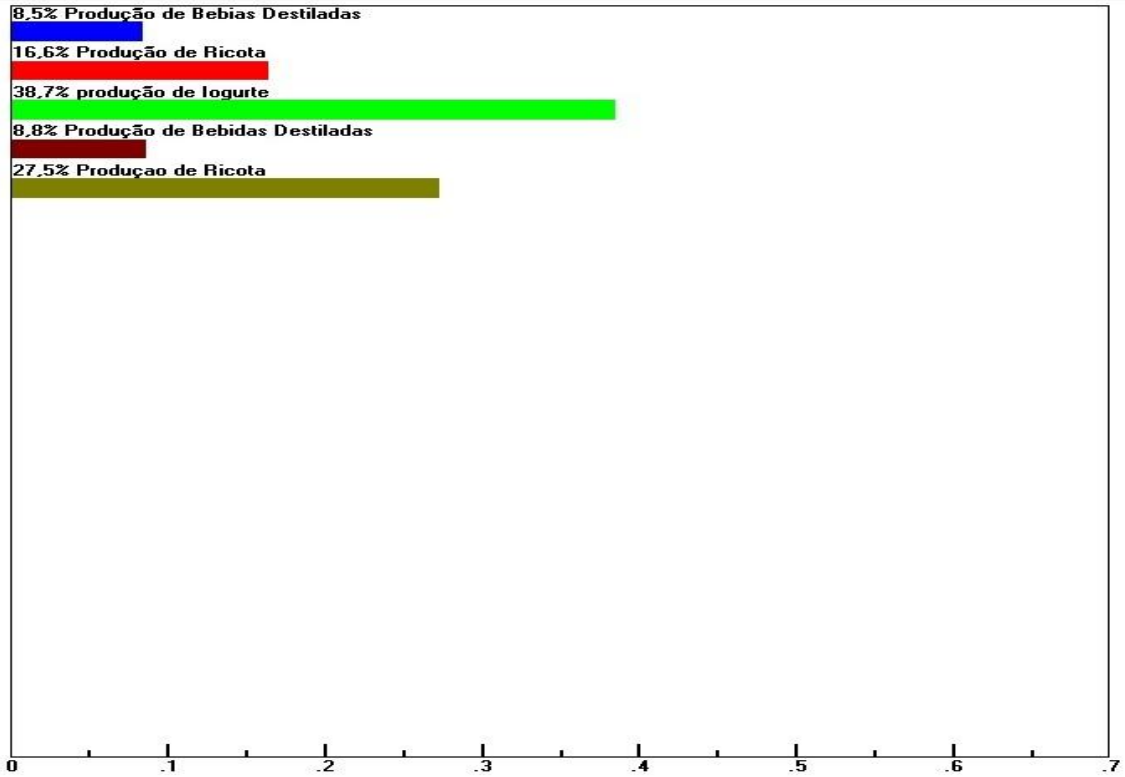

Priorities with respect to:
Goal: Aproveitamento do Soro
Custo de Produção ,235
Tecnologia Empregada ,182
Processo de Produção ,478
Investimento Requerido ,105
Inconsistency = 0,04
with 0 missing judgments.

RESULTADOS


Synthesis with respect to: Goal: Aproveitamento do Soro
Overall Inconsistency = ,05
Produção de Bebias Destiladas ,085
Produção de Ricota ,166
produção de Iogurte ,387
Produção de Bebidas Destiladas ,088
Produçao de Ricota ,275

RESULTADOS





Como o valor encontrado para a Razão de Consistência foi, inferior a 10%, podemos considerar os resultados muito consistentes.

CONCLUSÃO :

- MEIO AMBIENTE
- ANÁLISE MULTICRITÉRIO
- PRODUÇÃO IOGURTE

REFERÊNCIAS :

BARBOSA ,Antusia dos Santos; FLORENTINO, Eliane Rolim; FLORÊNCIO, Isanna Menezes; ARAÚJO, Alfredina dos Santos. UTILIZAÇÃO DO SORO COMO SUBSTRATO PARA PRODUÇÃO DE AGUARDENTE: ESTUDO CINÉTICO DA PRODUÇÃO DE ETANOL. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.1, p.07 - 25 janeiro/março de 2010.

CONDACK, J. Ultrafiltração do soro de queijo: parâmetros operacionais e utilização do concentrado protéico na fabricação de requeijão cremoso. Tese de mestrado. 120p. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. MG. 1993.

CHIARADIA, A.C.N.; FERREIRA, P.E.. REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO PELO SORO DE QUEIJO. **Anais** do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999.

GUILHOTO, J. J. M., AZZONI, C. R., SILVEIRA, F. G., ICHIHARA, S. M., DINIZ, B. P. C. e MOREIRA, G. R. C. *PIB da Agricultura Familiar*: Brasil – Estados. NEAD Estudos. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Brasília, 2007.

LEITE JÚNIOR, A. F. S. et al. Qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado à temperatura ambiente ou sob refrigeração, em Campina Grande-PB. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.14, n.74, p. 53-59, 2000.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica.** Rio de Janeiro: Makrom Books, 2Ed. 1991.

TORRES, C. C. Bebidas à base de soro de queijo: caracterização físico-química, microbiológica e sensorial. Tese mestrado. 117p. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. MG. 1988.

ZELENY, M. Six Concepts of Optimality. In: **TIM/ORSA Joint National Meeting**. USA, Boston. 1994.