



De 28/10 a 01/11

UENP - CAMPUS LUIZ MENEGHEL
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS

VII SEMINÁRIO DE INFORMÁTICA
E TECNOLOGIA

SISTEMA ESPECIALISTA BASEADO EM REGRAS PARA AVALIAÇÃO NUTRICIONAL ATRAVÉS DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS IMPLEMENTADO NO EXPERT SINTA

OMERO FRANCISCO BERTOL

UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Sede Curitiba.
CPGEI - Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial.
Av. Sete de Setembro 3165, 80230-901, Curitiba/PR, Brasil.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

REFERENCIAL TEÓRICO

OBJETIVO GERAL

MATERIAIS E MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

REFERÊNCIAS

Suporte nutricional em pacientes hospitalizados e domiciliares é aceito como parte dos cuidados médicos: [Waitzberg 1990]

- avaliação do estado nutricional;
- administração de dietas líquidas por via oral ou por sondas posicionadas no trato gastrointestinal (nutrição enteral);
- administração parcial ou total de nutrientes por veia (nutrição parenteral).

Avaliação nutricional é definida como a medida do estado nutricional do paciente hospitalizado através de avaliação de história, exame físico, medidas antropométricas e valores laboratoriais [Waitzberg 1990].

Reconhecer e identificar portadores, ou em condições de desenvolver desnutrição, no sentido de permitir sua correção e assim favorecer a recuperação do paciente [Waitzberg 1990], [Grant 1996].

Desnutrição tem um impacto claro e consistente na velocidade de cicatrização, grau de complicações, morbidade e mortalidade, duração da internação hospitalar, e como resultado, maior custo para o tratamento da saúde [Felanpe 1997].

REFERENCIAL TEÓRICO (1/4)

- Antropometria é um método acessível e rápido para a determinação da composição corpórea.
- Medidas antropométricas: **altura**, **peso corporal** e prega cutânea.

[1] Índice de Massa Corporal (IMC):

$$\text{IMC} = \text{Peso Corporal} / \text{Altura}^2$$

Tabela 1. Critérios de classificação do estado nutricional usando o IMC.

Faixa	Valor do IMC	Classificação
1	abaixo de 18,5	adulto com baixo peso
2	maior ou igual a 18,5 e menor que 25,0	adulto com peso adequado
3	maior ou igual a 25,0 e menor que 30,0	adulto com sobrepeso
4	maior ou igual a 30,0 e menor que 35,0	adulto com obesidade grau I
5	maior ou igual a 35,0 e menor que 40,0	adulto com obesidade grau II
6	maior ou igual a 40,0	adulto com obesidade grau III

Fonte: [Sisvan 2013].

REFERENCIAL TEÓRICO (2/4)

[2] Percentagem ideal de peso (%PI):

- consultar valores ideais de peso corpóreo em tabelas (PI)
- $\%PI = (\text{Peso Corporal} \times 100) / PI$

[3] Percentagem do peso usual (%PU):

- peso do paciente antes da doença (PU)
- $\%PU = (\text{Peso Corporal} \times 100) / PU$

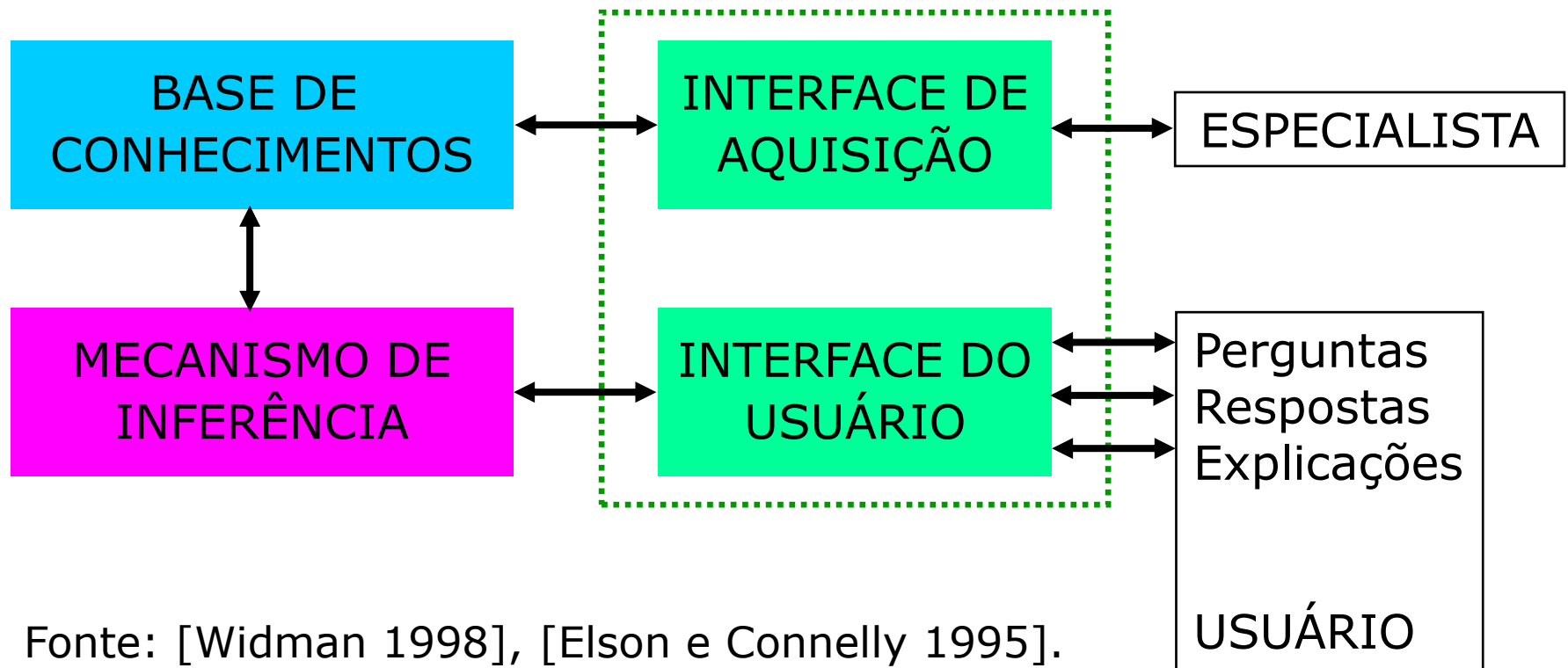
Tabela 2. Variações usadas na determinação do grau de desnutrição.

Tipo da Avaliação Nutricional	Deficiência Leve	Deficiência Moderada	Deficiência Severa
Percentagem ideal de peso	80-90%	70-79%	< 70%
Percentagem do peso usual	90-95%	80-89%	< 80%

Fonte: [Grant 1996, p.18-20].

REFERENCIAL TEÓRICO (3/4)

Estrutura Geral de um Sistema Especialista (SE):



Fonte: [Widman 1998], [Elson e Connelly 1995].

REFERENCIAL TEÓRICO (4/4)

Base de Conhecimentos | Regras de Produção:

- se condição então afirmação;
- raciocínio booleano (verdadeiro ou falso)
- não há encadeamento entre as regras
- grau de incerteza é baixo
- estrutura mais utilizada [Elson e Connelly 1995]

se $IMC < 18.5$

se $IMC \geq 18.5$ e $IMC < 25$

se $IMC \geq 25$ e $IMC < 30$

se $IMC \geq 30$ e $IMC < 35$

se $IMC \geq 35$ e $IMC < 40$

se $IMC > 40$

então $ClasIMC =$ adulto com baixo peso;

então $ClasIMC =$ adulto com peso adequado;

então $ClasIMC =$ adulto com sobrepeso;

então $ClasIMC =$ adulto com obesidade grau I;

então $ClasIMC =$ adulto com obesidade grau II;

então $ClasIMC =$ adulto com obesidade grau III;

OBJETIVO GERAL

Apresentar um sistema especialista baseado em regras de produção, para realizar a avaliação nutricional de pacientes através de medidas antropométricas (peso corporal e altura).

MATERIAIS E MÉTODOS (1/2)

5 variáveis de entrada:

- a) tipo da avaliação nutricional realizada (Tipo);
- b) altura em metros (Altura);
- c) peso corporal atual (Peso);
- d) peso corporal ideal (PI);
- e) peso corporal usual (PU).

6 variáveis objetivos:

- a) valor do IMC calculado (IMC);
- b) classificação do IMC calculado (ClasIMC);
- c) percentagem do peso ideal calculado (PPI);
- d) interpretação da percentagem do peso ideal calculado (IntPI);
- e) percentagem do peso usual calculado (PPU);
- f) interpretação da percentagem do peso usual calculado (IntPU)).

MATERIAIS E MÉTODOS (2/2)

Ambiente computacional Expert SINTA | LIA- Laboratório de Inteligência Artificial | Grupo SINTA (**S**istemas **INT**eligentes **A**plicados) | Universidade Federal do Ceará.

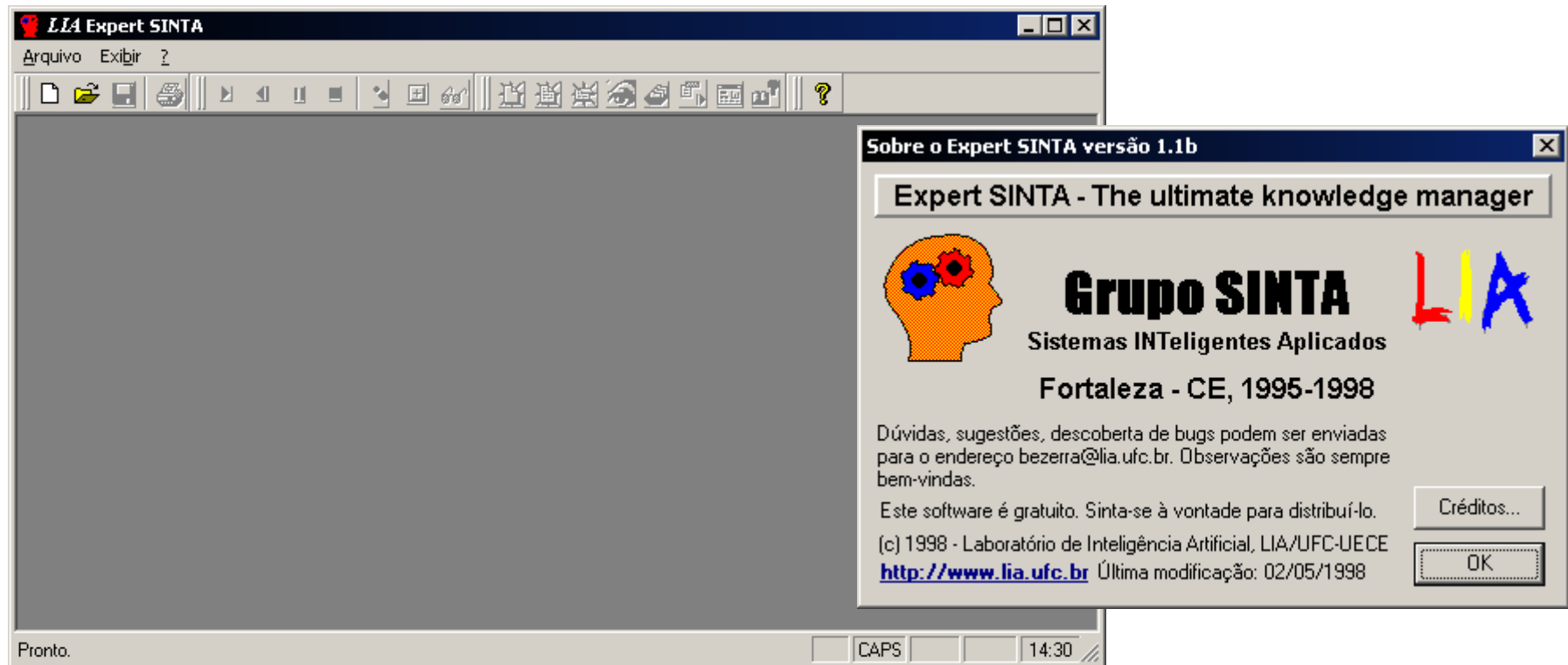


Tabela 3. Conjunto de regras do SE proposto.

R1: <u>se</u> Tipo = IMC E Altura \neq 0	<u>então</u> IMC = Peso / (Altura * Altura);
R2: <u>se</u> Tipo \neq IMC	<u>então</u> ClasIMC = IMC não avaliado;
R3: <u>se</u> Tipo = IMC E IMC < 18.5	<u>então</u> ClasIMC = adulto com baixo peso;
R4: <u>se</u> Tipo = IMC E IMC \geq 18.5 E IMC < 25	<u>então</u> ClasIMC = adulto com peso adequado;
R5: <u>se</u> Tipo = IMC E IMC \geq 25 E IMC < 30	<u>então</u> ClasIMC = adulto com sobrepeso;
R6: <u>se</u> Tipo = IMC E IMC \geq 30 E IMC < 35	<u>então</u> ClasIMC = adulto com obesidade grau I;
R7: <u>se</u> Tipo = IMC E IMC \geq 35 E IMC < 40	<u>então</u> ClasIMC = adulto com obesidade grau II;
R8: <u>se</u> Tipo = IMC E IMC > 40	<u>então</u> ClasIMC = adulto com obesidade grau III;
R9: <u>se</u> Tipo = Peso Ideal E PI \neq 0	<u>então</u> PPI = (Peso * 100) / PI;
R10: <u>se</u> Tipo \neq Peso Ideal	<u>então</u> IntPI = Peso Ideal não avaliado;
R11: <u>se</u> Tipo = Peso Ideal E PPI < 70	<u>então</u> IntPI = Deficiência grave;
R12: <u>se</u> Tipo = Peso Ideal E PPI \geq 70 E PPI < 80	<u>então</u> IntPI = Deficiência moderada;
R13: <u>se</u> Tipo = Peso Ideal E PPI \geq 80 E PPI < 90	<u>então</u> IntPI = Deficiência leve;
R14: <u>se</u> Tipo = Peso Usual E PU = 0	<u>então</u> PPU = (Peso * 100) / PU;
R15: <u>se</u> Tipo \neq Peso Usual	<u>então</u> IntPU = Peso Usual não avaliado;
R16: <u>se</u> Tipo = Peso Usual E PPU < 80	<u>então</u> IntPU = Deficiência grave;
R17: <u>se</u> Tipo = Peso Usual E PPU \geq 80 E PPU < 90	<u>então</u> IntPU = Deficiência moderada;
R18: <u>se</u> Tipo = Peso Usual E PPU \geq 90 E PPU < 95	<u>então</u> IntPU = Deficiência leve;

RESULTADOS

(2/2)

The screenshot displays the LIA Expert SINTA software interface with five numbered callouts:

- 1**: A list of rules (REGRA 3 to REGRA 18) with their descriptions, such as "Calcula IMC" and "Faixa 1 IMC".
- 2**: The "Variáveis" dialog box, showing a list of variables (IntPI, IntPU, Peso, PI, PPI, PPU, PU, Tipo) and their values (IMC, Peso Ideal, Peso Usual). It includes buttons for "Inclui variável", "Exclui variável", "Inclui valor", and "Exclui valor".
- 3**: The "Objetivos" dialog box, showing a list of variables (Altura, Peso, PI, PPU, Tipo) and their corresponding objectives (IMC, ClasIMC, PPI, IntPI, PPU, IntPU).
- 4**: The "Informações sobre a Base" dialog box, showing general information about the database, including the name "Avaliação Nutricional - Medidas Antropométricas" and the author "Prof. Omero Francisco Bertol".
- 5**: The "Regra 3" dialog box, showing the rule editor with the following logic:

```
SE
  Tipo = IMC
E
  IMC < 18.5
ENTÃO
  ClasIMC = adulto com baixo peso CNF 100%
```

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Pacientes desnutridos são de alto risco, a terapia nutricional e metabólica deve ser parte rotineira e integral de seu tratamento [Felanpe 1997].

Conhecimento manipulado na avaliação do estado de nutrição de pacientes [Waitzberg 1990], [Grant 1996]:

- raciocínio tipicamente booleano;
- não há encadeamento entre as regras;
- grau de incerteza é baixo

Representação do conhecimento em **regras de produção** e a utilização do ambiente computacional **Expert SINTA** na implementação do sistema se mostraram adequadas.

Os benefícios da utilização do computador para realizar a interpretação de medidas antropométricas, levantados por este estudo, reforçam a necessidade do uso de sistemas especialistas como ferramenta de apoio às atividades médicas.

- Abeso (2013) “**Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica**”, <http://www.abeso.org.br/>, Setembro.
- Elson, R.B.; Connelly, D.P. (1995) “**Computerized Decision Support Systems in Primary Care**”, Medical Decision Making: Primary Care vol. 22, nº 2, p.365-384.
- Felanpe (1997) “**Terapia Nutricional Total: Uma Parte Integral do Cuidado ao Paciente**”, Manual do programa Terapia Nutricional Total desenvolvido pelo Abbott Laboratories e FELANPE- Federación Latino-americana de Nutrición Parenteral y Enteral.
- Grant, J.P. (1996) “**Nutrição Parenteral**”, Trad. Ivone Marques Bosco Teixeira. 2.ed., Livraria e Editora Revinter Ltda, Rio de Janeiro RJ.
- Lia (2013) “**Laboratório de Inteligência Artificial**”, Universidade Federal do Ceará, <http://www.lia.ufc.br/site/>, Setembro.

- Sistema (2013) “**Download do Sistema Especialista Baseado em Regras para Avaliação Nutricional através de Medidas Antropométricas Implementado no Expert SINTA**”, <http://www.pb.utfpr.edu.br/omero/Artigos/AN.BCM>, Setembro.
- Sisvan (2013) “**SISVAN- Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional**”, http://tabnet.datasus.gov.br/cgi-win/SISVAN/CNV/notas_sisvan.html, Setembro.
- Waitzberg, D.L. (1990) “**Nutrição Enteral e Parenteral na Prática Clínica**”, Livraria Atheneu Editora, São Paulo SP.
- Widman, L.E. (1998) “**Sistemas Especialistas em Medicina**”, Trad. e adap. por Renato M. E. Sabbatini, Rev. Informática Médica, vol. 1, nº 5, p.14-16.

<http://www.pucpr.br/posgraduacao/tecnologiaemsaude/>

SISTEMA ESPECIALISTA BASEADO EM REGRAS PARA AVALIAÇÃO NUTRICIONAL ATRAVÉS DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS IMPLEMENTADO NO EXPERT SINTA

Disciplina:

Inteligência Artificial Aplicada à Saúde

Professora:

Deborah Ribeiro Carvalho (ribeiro.carvalho@pucpr.br)



De 28/10 a 01/11

UENP - CAMPUS LUIZ MENEGHEL
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS

VII SEMINÁRIO DE INFORMÁTICA
E TECNOLOGIA

**SISTEMA ESPECIALISTA BASEADO EM REGRAS
PARA AVALIAÇÃO NUTRICIONAL ATRAVÉS DE
MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS IMPLEMENTADO NO
EXPERT SINTA**

Obrigado

Contato:

Omero Francisco Bertol (omero@utfpr.edu.br)