



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)
- $\%PU = (\text{Peso Corporal} \times 100) / PU$

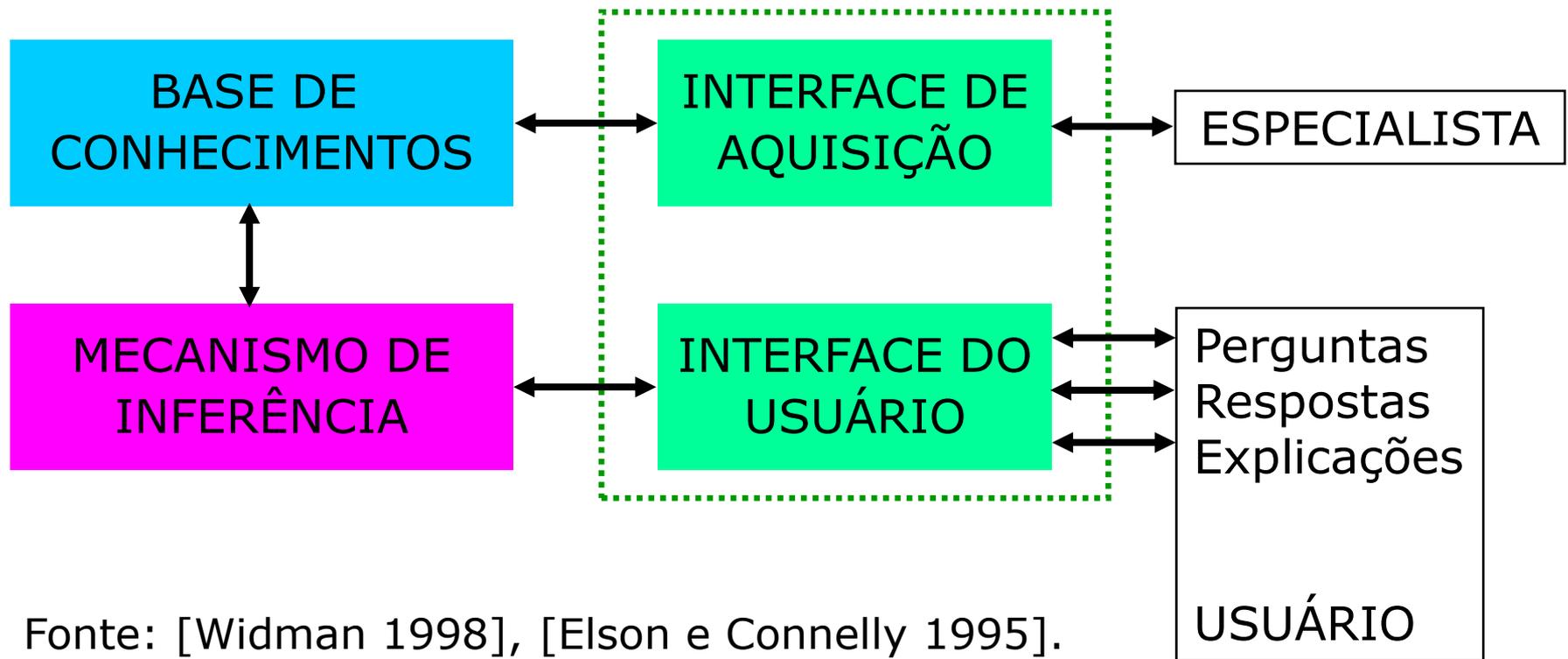
Tabela 2. Variações usadas na determinação do grau de desnutrição.

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.

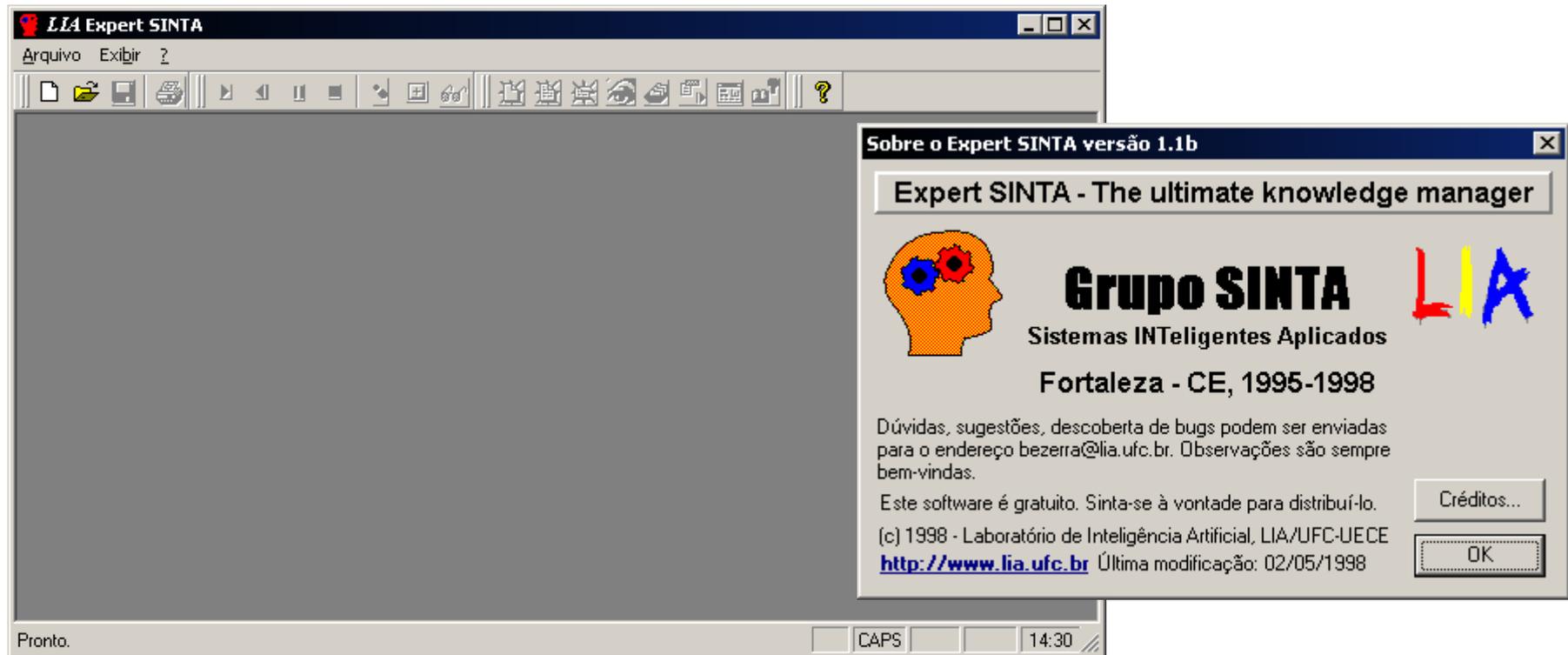


Tabela 3. Conjunto de regras do SE proposto.

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 highlighting key components:

- 1**: Nova Regra menu, showing a list of rules (REGRA 3 to REGRA 18) with actions like 'Abrir Regra', 'Excluir Regra', and 'Visualizar'.
- 2**: Variáveis dialog box, showing a list of variables (IntPI, IntPU, Peso, PI, PPI, PPU, PU, Tipo) and their values (IMC, Peso Ideal, Peso Usual).
- 3**: Objetivos dialog box, showing a list of variables (Altura, Peso, PI, PU, Tipo) and their corresponding objectives (IMC, ClasIMC, PPI, IntPI, PPU, IntPU).
- 4**: Informações sobre a Base dialog box, showing general information about the base, including the name (Avaliação Nutricional - Medidas Antropométricas) and the author (Prof. Omero Francisco Bertol).
- 5**: Regra 3 dialog box, showing the rule definition: `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)