

SISNUTRI, UM SISTEMA ESPECIALISTA DE AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

SISNUTRI, A SPECIALIST SYSTEM OF NUTRITIONAL ASSESSMENT

Raphael de Moraes¹, Adriana Soares Pereira²

¹ Sistemas de Informação – Centro Universitário Franciscano (UNIFRA)
Santa Maria – RS – Brasil

² Curso Superior de Tecnologia em Sistema para Internet - Universidade Federal de
Santa Maria (UFSM) – Frederico Westphalen – RS – Brasil
e-mail: raphaelpintado@gmail.com

Recebido para publicação em: 20/12/2009

Aceite para publicação em: 01/04/2010

RESUMO

Os Sistemas Especialistas constituem uma subárea da Inteligência Artificial que possibilita a simulação da inteligência humana e do raciocínio. O objetivo principal deste trabalho é unir técnicas de desenvolvimento de um Sistema Especialista, para avaliar os riscos nutricionais em crianças e adolescentes, e o uso de técnicas de Anamnese Alimentar, para auxiliar na aprendizagem dos alunos do curso de Nutrição.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Sistema Especialista. Anamnese Alimentar.

ABSTRACT

Expert systems are a subarea of Artificial Intelligence that allow the simulation of human intelligence and reasoning. The main goal of this work is to link techniques for the development of an Expert System to assess nutritional risk in children and adolescents and the use of Anamnesis Food techniques to assist students in Nutrition courses.

Keywords: Artificial Intelligence. Expert System. Food Anamnesis.

1. INTRODUÇÃO

O uso de sistemas computacionais de apoio à decisão dentro da área médica torna-se interessante devido à alta capacidade de processamento, à facilidade de controle e acesso às informações dos pacientes, à possibilidade de modelagem do raciocínio especialista por meio de técnicas de inteligência artificial, entre outras.

Segundo a definição da *Association of American Medical College*, informática médica “é um corpo de conhecimento em desenvolvimento e um conjunto de técnicas relacionadas ao manuseio organizacional da informação de pesquisa, educação médica e cuidado do paciente”. A informática médica combina ciências da informação e da computação e fornece metodologias que podem contribuir para o melhor uso da base de conhecimentos médicos e, finalmente, para o apoio ao cuidado médico (SABBATINI, 1985).

Um problema grave de saúde é a grande taxa de obesidade, ou de baixo peso em crianças e adolescentes, fato esse que sugere a necessidade de desenvolvimento de sistemas de apoio ao diagnóstico do estado nutricional. A criança e o adolescente são seres em crescimento e desenvolvimento, e a nutrição é fundamental para que esse processo possa acontecer adequadamente. A avaliação nutricional é, portanto, um importante método para diagnosticar o estado nutricional de crianças e adolescentes.

A metodologia de avaliação a ser empregada, para crianças e adolescentes, será a antropometria e as novas tabelas de curva de crescimento criadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2006 e 2007, as quais têm se revelado como as mais utilizadas para o diagnóstico nutricional em nível populacional, sobretudo na infância e na adolescência (SINGULEM; DEVINCENZI; LESSA, 2000).

Este estudo justifica-se devido ao excesso de métricas existentes nas tabelas de curva de crescimento da OMS, o que dificulta o trabalho do nutricionista, pois é necessário que ele consulte essas tabelas, compare os dados do paciente com os dados que elas contêm e dê o seu diagnóstico. Justifica-se, também, por não existirem sistemas de avaliação nutricional infantil que abranjam toda a infância e adolescência (fases que, segundo a OMS, vão do nascimento até os dezenove anos de idade), e que possam ser usados tanto por profissionais como no meio acadêmico.

O estudo aprofundado da anamnese alimentar deve-se ao fato de que essa técnica se baseia em entrevistas com o paciente, o que pode gerar algumas incertezas para o nutricionista em relação às respostas obtidas.

O objetivo deste trabalho é buscar uma forma de eliminar as dificuldades do nutricionista quanto à consulta das tabelas de curva de crescimento, à comparação dos dados e ao diagnóstico, ficando a cargo do sistema executar essas tarefas e fornecer o diagnóstico para o profissional. Busca-se, também, auxiliar acadêmicos do curso de Nutrição no aprendizado das avaliações nutricionais infantis e em como empregá-las adequadamente, e abranger todos os requisitos da técnica de anamnese alimentar, visando à realização de uma coleta maior de informações do paciente, sendo todas elas relevantes para uma elaboração do perfil dessa pessoa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Inteligência Artificial

John McCarthy (*apud* FLORES, 2003) tentou explicar a Inteligência Artificial (IA) como sendo a capacidade que uma máquina tem de realizar tarefas que para um ser humano seriam consideradas inteligentes. Conforme Charniak e McDermott (*apud* FLORES, 2003), IA é o ramo da Ciência da Computação que estuda a associação da inteligência humana com a inteligência da máquina, assim a máquina poderia executar a compreensão de uma linguagem, ter aprendizado, raciocínio, e resolver problemas.

Segundo Rezende (2003), a IA segue a tendência de capacitar o computador a realizar tarefas que também são realizadas pelo ser humano, usando conhecimento e raciocínio. Nos anos 80, o grande desafio era a migração de dados para sistemas computacionais, tendo como finalidade a análise dessas informações para ajudar no processo de tomada de decisão do meio empresarial. Já na década de 90, o desafio passou a ser outro: criar sistemas capazes de organizar o conhecimento e processá-los de forma que o resultado obtido pudesse ser uma decisão. A análise deixaria, então, de ser apenas um auxílio aos empresários e tornar-se-ia a decisão de um problema propriamente dito.

A inteligência artificial é amplamente utilizada como um auxiliar que expande a capacidade de inteligência do homem e até mesmo o substitui em diversas funções. Isso se tornou possível, em grande parte, graças ao desenvolvimento dos Sistemas Especialistas, da Lógica de Fuzzy e das Redes Neurais, os quais são subáreas da IA.

2.2. Sistemas Especialistas

Rezende (2003) descreve um Sistema Especialista como aquele que aplica o conhecimento especializado na resolução de problemas difíceis do mundo real.

Já Levine, Drang e Edelson (1988) descrevem os Sistemas Especialistas como programas de computador que utilizam conhecimento especializado e procedimentos de inferência na resolução de problemas que normalmente são solucionados por especialista humano de alto conhecimento.

Desenvolvido para simular o conhecimento humano e resolver problemas que necessitariam da presença de um especialista, um Sistema Especialista é capaz de apresentar conclusões sobre um determinado tema, desde que devidamente orientado e “alimentado” (PY, 2002).

Para dar seu parecer diante de algum fato, um ser humano especialista em determinada área ou assunto depende do conhecimento que adquiriu durante os anos de experiência, da coleta de informações e fatos, de saber qual a relevância deles, das hipóteses possíveis diante da situação ou das situações analisadas até o momento. Tudo isso não garante que a sua conclusão será acertada, ou pode acontecer de o especialista não chegar a uma decisão. Isso não acontecerá em um Sistema Especialista, que, além de gerar conclusões, deverá ter a capacidade de aprender novos conhecimentos e, desse modo, melhorar o seu desempenho de raciocínio e a qualidade de suas decisões.

Conforme Turban, Mclean e Wetherbe (1996), as vantagens da utilização desse tipo de sistema são: melhorar a produtividade (mais rápido que pessoas); melhorar a qualidade (gera considerações mais consistentes, com uma redução representativa nas taxas de erros); substituir especialistas (o conhecimento permanece na organização

indefinidamente); proporcionar acessibilidade (torna o conhecimento acessível em diferentes locais); aumentar a capacidade de solucionar problemas (incorporação do conhecimento de mais de um especialista), entre outros.

Um sistema especialista pode trazer vantagens únicas devido ao modo como é projetado. Apesar de possuir desenvolvimento e manutenção caros, a sua operação é muito barata. Um sistema especialista pode ser facilmente distribuído em inúmeras cópias, enquanto que o treinamento de um novo especialista humano é muito mais caro e demorado (LIEBOWITZ, 1999). Entre as principais vantagens em se implementar um sistema especialista, Liebowitz (1999) destaca as seguintes:

- Ajuda a reduzir falhas humanas e acelerar tarefas.
- Aumenta o desempenho e a qualidade na resolução de problemas.
- Combina e preserva o conhecimento dos especialistas.
- Contempla hipóteses múltiplas simultaneamente.
- Apresenta maior eficiência e otimização de resultados.
- Não é afetado por questões psicológicas, estresse e fatores externos.

2.3. Nutrição

2.3.1. Estado Nutricional

Dentro de sua dimensão eminentemente biológica, estado nutricional tem sido comumente conceituado como “condição de saúde de um indivíduo, influenciada pelo consumo e utilização de nutrientes, identificada pela correlação de informações obtidas de estudos físicos, bioquímicos, clínicos e dietéticos” (CHRISTAKIS, 1973 *apud* VASCONCELOS, 2000, p. 19).

2.3.2 Avaliação Nutricional

A avaliação do estado nutricional tem como objetivo identificar os distúrbios nutricionais,

possibilitando uma intervenção adequada de forma a auxiliar na recuperação e/ou manutenção do estado de saúde do indivíduo. Consiste na coleta de dados clínicos, dietéticos, bioquímicos e da composição corpórea, com a finalidade de identificar e tratar as alterações do estado nutricional.

A investigação pode ser direta, a partir da aplicação de inquéritos dietéticos que constituem a forma ideal para se caracterizar os padrões dietéticos vigentes em uma determinada população, porém é um método que exige muito tempo (MONTEIRO; MONDINI; COSTA, 2000).

A aplicação desses inquéritos é recomendada, pois há muito tempo sabe-se dos prejuízos que uma alimentação inadequada pode resultar, seja por deficiências ou por excessos. Basta uma dieta adequada em quantidade e qualidade para o organismo adquirir todas as necessidades para manutenção de seu estado de saúde e um bom desempenho nas funções (MONDINI; MONTEIRO, 1994).

2.3.3. Anamnese Alimentar

Segundo Ismael (2005), a anamnese alimentar é uma investigação detalhada sobre o comportamento alimentar, com o intuito de identificar todos os fatores diretos ou indiretos que interfiram na ingestão de alimentos e que possam indicar uma nutrição deficiente.

Ainda de acordo com Ismael (2005), outra finalidade da anamnese é verificar hábitos e preferências alimentares. Os métodos mais utilizados para coleta dos dados são: recordatório alimentar de vinte e quatro horas e questionário de frequência alimentar.

Segundo Cuppari (1995), para o recordatório alimentar de vinte e quatro horas, o investigador propõe ao indivíduo recordar e descrever todas as bebidas e os alimentos ingeridos no período prévio de vinte e quatro horas. E para o questionário de frequência alimentar, o indivíduo registra ou descreve sua ingestão usual com base em uma lista de diferentes alimentos e em sua frequência de consumo por dia, semana, mês ou ano. O número e o tipo de alimentos presentes na lista variam de acordo com o propósito da avaliação.

A anamnese alimentar é mais completa que o recordatório alimentar de vinte e quatro horas e o de

frequência de consumo de alimentos, e geralmente inclui essas duas fontes (MUSSOI, 2007).

2.3.4. Antropometria

Para Corso (2002), a antropometria é um método complementar aos demais métodos (inquérito dietético, socioeconômico, bioquímico e clínico), com sensibilidade e especificidade variáveis, mas que se completam de modo a aumentar o poder de decisão do avaliador. Possibilita, assim, avaliar o crescimento e o desenvolvimento, que são processos cumulativos no qual interagem variáveis biológicas, demográficas, culturais e componentes do ecossistema.

2.3.4.1 Índices Antropométricos

Para a obtenção da avaliação nutricional a partir do método antropométrico, há necessidade da obtenção de dados de peso, altura, idade e sexo (CORSO, 2002).

A partir desses dados podem ser construídos quatro índices antropométricos:

- Peso por Idade (P/I);
- Altura por Idade (A/I);
- Peso por Altura (P/A);
- Índice de Massa Corporal (IMC) por Idade (IMC/I).

Por meio de cada um desses índices, podem ser identificados diversos tipos de deficiências nutricionais que vão estar relacionados a eles. Obtém-se, desse modo, variadas formas de avaliação e observação das medidas do paciente, proporcionando um maior campo de investigação para o nutricionista em busca de deficiências. A partir desses índices, pode-se realizar a avaliação nutricional através de três formas de classificação: Distribuição Percentil, Z-Escore ou Desvio Padrão e Percentual da Mediana (classificações de Gomez e Waterlow).

Escolheu-se a classificação em Z-Escore, pois, segundo Corso (2002), esta é amplamente reconhecida como o melhor sistema para análise e apresentação de dados antropométricos e também pelo fato de que seus pontos de cortes (medidas) podem ser utilizados para mais de um índice antropométrico, facilitando a

implementação da base de conhecimento do Sistema Especialista.

2.3.5. Avaliação Nutricional Infantil

O emprego do exame antropométrico na avaliação do estado nutricional de indivíduos fundamenta-se na evidência de que o crescimento e a manutenção das dimensões corporais exigem a presença de condições nutricionais ótimas, sobretudo quanto à ingestão e utilização biológica de calorias e proteínas. Tal evidência significa que indicadores antropométricos podem detectar com grande sensibilidade casos de desnutrição em crianças (MONTEIRO, 1984).

Segundo Onís, Monteiro, Akre e Clugston (1993), a avaliação do crescimento é a medida que melhor define a saúde e o estado nutricional de crianças, já que distúrbios na saúde e nutrição afetam o crescimento infantil, independentemente da sua etnia, cultura e local em que vivem. Nos países em desenvolvimento, a maioria dos problemas de saúde e nutrição durante a infância está relacionada com consumo alimentar inadequado e infecções de repetição, sendo que essas duas condições estão intimamente relacionadas com o padrão de vida da população, que inclui o acesso à alimentação, moradia e assistência à saúde. Isso quer dizer que a avaliação do crescimento infantil pode ser também uma medida, mesmo que indiretamente, da qualidade de vida de uma população, o que levou à realização de diversos estudos para verificar o estado nutricional de crianças. Por exemplo: entre 1980 e 1992, a OMS reuniu setenta e nove inquéritos nacionais em países em desenvolvimento como a África, a Ásia e a América Latina, cobrindo 87% da população total de crianças menores de cinco anos desses países, no intuito de avaliar a prevalência de desnutrição energético-proteica, a partir dos dados de peso e altura das crianças. Nesse estudo, verificou-se que os déficits de altura são mais comuns nos países em desenvolvimento como um todo, atingindo 43% das crianças pré-escolares, e que a prevalência de déficits de peso ainda é alta, principalmente na África e na Ásia.

No acompanhamento da saúde do adolescente é fundamental que se trabalhe com a detecção da velocidade nas mudanças em seu corpo (como o estirão puberal, característico dessa fase e que se refere ao rápido crescimento em estatura), tendo em vista que

o acompanhamento dessas mudanças é um sensível detector de possíveis agravos que podem retardar o desenvolvimento físico do indivíduo (FERRIANI; DOS SANTOS, 2008).

Como a aquisição da metade do peso de um adulto e de boa parte da sua estatura ocorre na adolescência, o papel da nutrição em nível populacional é altamente significativo da variabilidade desse processo (SAITO, 1993). A secreção dos hormônios gonadais pode ser inibida devido a quantidades insuficientes de nutrientes, retardando o início do desenvolvimento da puberdade, o que pode comprometer o ganho estatural (ROOT; POWERS, 1983). Portanto, o acompanhamento do crescimento e do desenvolvimento do adolescente são instrumentos importantes para que seja possível orientar as ações destinadas a esse grupo (SINGULEM; DEVINCENZI; LESSA, 2000).

Atualmente os adolescentes estão participando cada vez mais da vida social, apresentando independência quanto aos horários e locais para realizarem suas refeições. Com frequência, comem rápido e fora de casa. Sendo assim, as particularidades metabólicas e fisiológicas individuais devem ser consideradas, bem como os hábitos alimentares, o paladar, o padrão cultural e familiar e a disponibilidade de alimentos, de modo que a avaliação nutricional e as recomendações dietéticas devem ser feitas individualmente, levando-se em conta todos esses fatores (FERRIANI; DOS SANTOS, 2008).

3. SISNUTRI: UMA ANAMNESE ALIMENTAR ABRANGENTE E A AVALIAÇÃO NUTRICIONAL INFANTIL

Nesta seção serão expostas as propostas do presente artigo e alguns aspectos da elaboração do sistema. Algumas imagens das interfaces e do funcionamento da ferramenta serão também apresentadas.

3.1 A Anamnese Alimentar e a coleta de informações do paciente

Para uma completa e satisfatória Anamnese Alimentar, buscou-se classificar e dividir os diferentes

campos de ação que essa técnica abrange. Feito isso, a modelagem da interface ficou dividida em quatro abas, cada uma de acordo com sua área de atuação: *Info. Paciente*, *Hábitos do Paciente*, *Patologias do Paciente* e *Hábitos Alimentares*.

Na aba *Info. Paciente*, informações já existentes no *Cadastro de Pacientes* foram agrupadas e postas somente como opção de visualização do usuário. Relacionados a essa interface, foram inseridos os seguintes requisitos: paciente empregado/desempregado, ocupação, salário, gastos com alimentação, tipo de habitação, quantas pessoas possui na família, quem faz as compras e quem cozinha, além de um espaço destinado a qualquer tipo de anotação que o profissional deseja fazer, referente a dados pessoais do paciente.

Para os *Hábitos do Paciente* haverá a coleta de informações sobre seus objetivos em uma dieta, se faz atividades físicas, quais são e com que frequência as pratica, se utiliza suplementos alimentares, qual seu consumo de água diário, se fuma, se bebe e com que frequência faz isso.

Em relação à *Patogias do Paciente*, serão informadas quais são as suas patologias, se ele toma algum medicamento, como são seus hábitos intestinais, podendo o usuário marcar alguma opção que o caracterize ou inserir uma observação. Se esse paciente possui alguma alergia alimentar, insere-se uma descrição apropriada da mesma e, por último, será informada a frequência dos hábitos urinários da pessoa.

Para os *Hábitos Alimentares* do paciente serão coletados os tipos de alimentos de que ele não gosta, que refeições costuma fazer em casa e o que costuma comer no jantar. Serão fornecidas também informações sobre o grau de alteração no apetite da pessoa, fatores que motivam essas alterações e quais são seus alimentos preferidos.

Conforme citado anteriormente, as técnicas de Recordatório Alimentar de Vinte e Quatro Horas e o Questionário de Frequência Alimentar podem ser usadas como complementos da anamnese. Dessa forma serão disponibilizadas mais duas abas na interface da anamnese, o *Recordatório Alim. 24hrs* e o *Quest. de Freq.*, para que os usuários as utilizem quando forem aplicar a anamnese em um paciente.

Figura 1 - Interface da Anamnese Alimentar.

3.2 Inclusão da Avaliação Nutricional Infantil

A aplicação desta técnica no sistema consiste em utilizar as tabelas de curvas de crescimento elaboradas pela Organização Mundial de Saúde, combinadas com os novos valores de classificação nutricional infantil publicados pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) em junho de 2009 [CGPAN]. Essas tabelas mostram valores tanto para percentil como para *escore_z*, de acordo com o índice antropométrico aplicado (A/I, P/I, P/A, IMC/I).

Com o intuito de facilitar o trabalho do nutricionista, essas tabelas da OMS serão inseridas na base de conhecimentos do sistema. Porém, imaginando que futuramente alguns valores dessas tabelas poderão ser alterados, será dada a opção de o usuário consultar, alterar e excluir esses dados. Para gerar o diagnóstico das crianças e dos adolescentes, serão comparados determinados dados do indivíduo com valores de uma das tabelas da OMS, de acordo com o índice antropométrico escolhido.

Os valores para diagnóstico estabelecidos pelo SISVAN são dados em intervalos entre um valor e outro, ou maior, ou menor que determinado percentil ou *escore_z*. Propõe-se então, para gerar o diagnóstico, uma maneira que consiste em informar dados do paciente como parâmetros de consulta numa das tabelas da OMS cadastradas no sistema. Tais tabelas retornarão valores específicos para o tipo de índice que se quer avaliar e específicos dos referidos parâmetros, como, por exemplo, informando-se sexo

e altura como parâmetro e retornando-se escores para peso numa avaliação de Peso para Altura.

Após uma análise dos valores será verificado em qual classificação o indivíduo se encaixa e, então, gera-se o diagnóstico para o usuário. Após o diagnóstico o usuário poderá visualizar gráficos de curva de crescimento para a criança avaliada, mas somente se ela já possuir cadastrado no sistema um histórico com suas medidas anteriores. Caso seja a primeira consulta, caberá ao usuário somente salvar esse diagnóstico para futuras visualizações gráficas.

Os gráficos a serem gerados baseiam-se nos elaborados pela OMS, que são divididos por índices antropométricos, faixa etária e sexo (CGPAN). No entanto, esses gráficos apresentam somente as curvas para os valores de percentil ou de escore_z, e no sistema serão apresentados juntamente com uma curva de crescimento para a criança avaliada. Dessa forma, o nutricionista poderá visualizar a evolução da criança, em qual escore_z ela se encontra e em quais escores ela estava anteriormente. Além disso, o usuário poderá imprimir esses gráficos para qualquer fim que desejar.

Figura 2 - Interface para inserir, alterar e excluir dados antropométricos da base de conhecimentos.

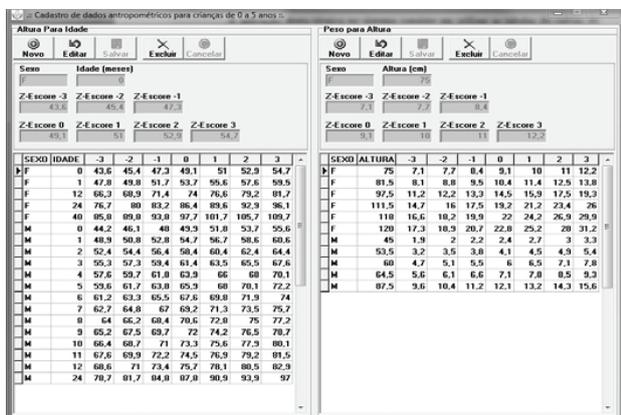
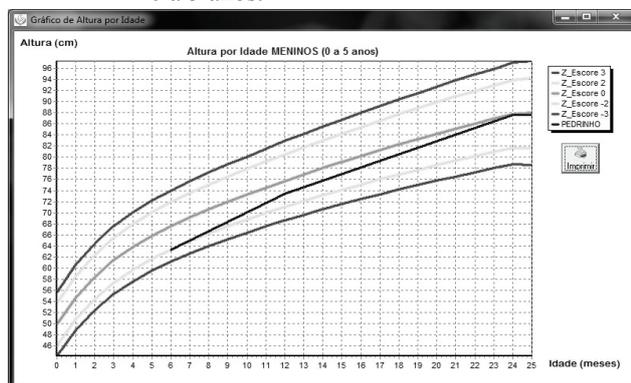


Figura 3 - Gráfico de altura por idade para meninos de 0 a 5 anos.



4. CONCLUSÃO

Após a implementação das propostas foram realizados testes, com dados fictícios e o auxílio de um computador, no SISNUTRI, e este apresentou um comportamento satisfatório e eficaz na realização das suas tarefas. Capturou de forma esperada os dados do paciente na Anamnese Alimentar e foi preciso na consulta e processamento da sua base de conhecimento para gerar os diagnósticos nutricionais de crianças e adolescentes. Comprovou, assim, que é capaz de facilitar a tarefa do nutricionista e de eliminar qualquer possibilidade de erro humano na consulta de valores e/ou diagnósticos.

5. REFERÊNCIAS

CGPAN. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Brasília. Disponível em: <<http://nutricao.saude.gov.br>>.

CORSO, A. C. T. (2002). **Avaliação Nutricional Infantil**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

CUPPARI, L. (1995). **Guia de Medicina Ambulatorial e Hospitalar da UNIFESP – EPM: Nutrição Clínica no Adulto**. 2. ed. São Paulo: Manole.

FERRIANI, M. G. C.; DOS SANTOS, G. V. B. (2008). **Revista Adolescência: Compreender, Atuar e Acolher**. Associação Brasileira de Enfermagem. Brasília, 2008. <http://www.abennacional.org.br/revista/cap3.2.html>.

FLORES, C. D. (2003). **Sociedades Artificiais: a nova fronteira da inteligência nas máquinas**. Porto Alegre, RS: Bookman.

ISMAEL, S. M. C. (2005). **Temas de prevenção, ensino e pesquisa que permeiam o contexto hospitalar**. São Paulo: Ed. Casa do Psicólogo.

LEVINE, Robert I.; DRANG, Diane E.; EDELSON, Barry (1988). **Inteligência Artificial e Sistemas Especialistas**. São Paulo: McGraw-Hill.

LIEBOWITZ, J. (1988). **Introduction to Expert Systems**. Santa Cruz, California, USA: Mitchell Publishing Inc.

MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. (1994). Mudanças no padrão de alimentação da população urbana brasileira (1962-1988). **Revista Saúde Pública**, 28 960: p. 443-439.

MONTEIRO, C. A. (1984). Critérios antropométricos no diagnóstico da desnutrição em programas de assistência à criança. São Paulo: **Revista Saúde Pública**.

MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L.; COSTA, R. B. (2000). Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988- 1996). São Paulo: **Revista Saúde Pública**, 34 (3): p. 251-258.

MUSSOI, T. D. (2007). **Conceitos básicos em Avaliação Nutricional**. Porto Alegre, RS: Ed. HCPA.

ONÍS, M.; MONTEIRO, C. A.; AKRÉ, J.; CLUGSTON, G. (1993). The worldwide magnitude of protein-energy malnutrition: an overview from the WHO global database on child growth. *Bull WHO* 71: 703-12.

PY, Mônica Xavier (2002). **Sistemas Especialistas: uma introdução**. Porto Alegre, RS: UFRGS. <http://www.inf.ufrgs.br/procpar/disc/cmp135/trabs/mpy/sistemasespecialistas.pdf>.

REZENDE, S. O. (2003). **Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações**. Barueri, SP: Manole.

ROOT, N. A.; POWERS, P. S. (1983). Anorexia nervosa presenting as growth retardation in adolescence. *J Adolescent Health Care* 4:25-30.

SABBATINI, R. M. E. (1985). *Microcomputers Applications in Medicine: a Review*. Geneva: World Health Organization, Information Systems Support Division (mimeo).

SAITO, M. I. (1993). Desnutrição. In: COATES V.; FRANÇOSO L. A.; e BEZINO G. W. *Medicina do adolescente*. São Paulo: Savier p. 59-65.

SINGULEM, D. M.; DEVINCENZI, U. M.; LESSA, A. C. (2000). Diagnóstico do estado nutricional da criança e do adolescente. *J Pediatr (Rio J)*, 76 Suppl 3:275-84.

TURBANB, E.; MCLEAN, E.; WETHERBE J. (1996). *Information technology for management*. New York: John Wiley & Sons. 801p.

VASCONCELOS, F. A. G. (1993). **Avaliação nutricional para coletividades**. Florianópolis, SC: Ed. da UFSC.