

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO
UNISA

SISTEMA DE INFORMAÇÃO APLICADO À NUTRIÇÃO

São Paulo
2007

**Renata Cristina Medeiros
Rodrigo Ferreira de Paula
Ronaldo Camargo de Santana**

SISTEMA DE INFORMAÇÃO APLICADO À NUTRIÇÃO

**São Paulo
2007**

**Renata Cristina Medeiros
Rodrigo Ferreira de Paula
Ronaldo Camargo de Santana**

SISTEMA DE INFORMAÇÃO APLICADO À NUTRIÇÃO

**Monografia apresentada à Faculdade de
Computação da UNISA, para obtenção do título
de Bacharel em Sistemas de Informação, sob a
orientação do Prof. Dr. Eugênio Akihiro Nassu.**

**São Paulo
2007**

SISTEMA DE INFORMAÇÃO APLICADO À NUTRIÇÃO

Renata Cristina Medeiros
Rodrigo Ferreira de Paula
Ronaldo Camargo de Santana

Aprovado ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof^o. Dr. Eugênio Akihiro Nassu

Nutricionista: Diraci dos Santos Menezes

Prof^o. Claudiney Sanches Junior

CONCEITO FINAL: _____

“Deus me dá coragem e força para mudar as coisas que podem ser mudadas, paciência e compreensão para aceitar as que não podem mudar, e sabedoria para perceber a diferença. Mas Deus me dá, sobretudo, a coragem para não desistir daquilo que eu penso estar certo mesmo que seja sem esperança”.

(Autor Desconhecido)

Dedicamos esse trabalho ao nosso professor e orientador Eugênio Nassu e a nutricionista Diraci dos Santos Menezes, que muito contribuíram para a sua realização.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos em primeiro lugar a Deus, por ter nos ajudado em mais essa caminhada. Agradecemos aos professores da banca e em especial ao nosso professor e orientador Eugênio Nassu e a nutricionista Diraci dos Santos, que não mediram esforços para o constante aprimoramento desse trabalho.

O grupo

Agradeço ao meu pai Manoel Medeiros e minha mãe Prof^a Graça Medeiros (In Menorian), que nunca mediram esforços para proporcionar uma boa educação. Aos meus irmãos, Patrícia, Josemar e Paulo, aos meus amigos, familiares e namorado, por terem acreditado no sucesso desse trabalho e pelo apoio que sempre ofereceram.

Renata Cristina Medeiros

Agradeço aos meus familiares e especialmente ao meu casal de primos Eliane e Emerson de Paula Ramalho por terem me ajudado, oferecendo o espaço para que eu pudesse estudar. À minha irmã Lílian pela dedicação para que eu atingisse meus objetivos e para finalizar, aos meus pais, Noel de Paula Sales e Maria Aparecida Ferreira Sales, pois sem eles o sonho da graduação ficaria distante.

Rodrigo Ferreira de Paula

Agradeço a Deus por nos dar forças e disposição para desenvolver este trabalho, aos professores e nutricionistas que nos auxiliaram, além da minha esposa, que teve paciência e me deu apoio nos momentos difíceis.

Ronaldo Camargo de Santana

RESUMO

Quem se preocupa com a quantidade de gordura ou caloria que um alimento tem? Basta olhar com atenção para perceber que alguns alimentos são prejudiciais à saúde. Pensando no bem estar, houve o interesse em desenvolver uma aplicação focada na área da Nutrição.

Esse trabalho tem a finalidade de contribuir com os nutricionistas durante as avaliações nutricionais dos pacientes, bem como, auxiliar na prescrição de dietas que atendam diferentes perfis de pessoas, buscando o bem-estar e a preservação da saúde, seja na obtenção, controle ou perda de peso. Envolvendo a área de Computação no curso de Sistemas de Informação, foi proposto a criação de um sistema capaz de auxiliar o profissional da área de Nutrição, maximizando o uso da tecnologia da informação, especialmente a internet para garantir que o especialista realize a consulta sem depender das instalações prévias para rodar o *software*, além disso, permitir uma maior interação dos pacientes que serão atendidos, assim, tendo uma projeção da repercussão de seu hábito alimentar.

Durante a interação entre a Nutrição e a Informática foi utilizado as ferramentas EasyPHP 1.8 que disponibiliza o servidor Apache e o Banco de Dados MySQL, que apresenta toda estrutura necessária para o desenvolvimento desse projeto.

ABSTRACT

Who is worried about the quantity of fats or calories that the food has? Just pay attention for realize that some kinds of food are harmful to health. Thinking about wellness, has the interest to developer an application focused in Nutrition area.

This paper have the purpose of to contribute with the nutritionist during the nutritional evaluations of patients, and to help in prescription of diets that helps different kinds of people, seeking wellness and the preservation of health, in obtaining, control or loss of weight. Involving Computing area in Systems Information course, was proposed the creation of a able system to help the professional, amplifying the use of technology of information, specially the Internet for guarantee that the specialists do the consultation independent of previous installation to open the *software*, and to permit a bigger interaction of the patients that will be attended, having a projection of repercussion of the food habits.

During the interaction between Nutrition and Computing was utilized the tools EasyPHP 1.8 that provides the Apache Server and the MySQL Database that presents the structure needed to the development of this project.

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	12
2.	INTRODUÇÃO	13
3.	OBJETIVO	14
4.	PESQUISA.....	15
5.	OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE)	18
6.	IMC (ÍNDICE DE MASSA CORPORAL).....	18
6.1	A HISTÓRIA DO IMC	18
6.2	FÓRMULA DO IMC (ÍNDICE DE MASSA CORPORAL)	19
6.3	DIFERENÇA DO IMC PARA AS CRIANÇAS.....	20
6.4	O IMC NÃO É UMA MEDIDA PRECISA DA OBESIDADE	23
7.	GEB OU TMB.....	24
8.	GASTO ENERGÉTICO NA ATIVIDADE FÍSICA	27
9.	FERRAMENTAS.....	32
9.1	PHP.....	32
9.2	EASYPHP	33
9.3	DB DESIGNER.....	34
9.4	MYSQL	35
10.	ORIENTAÇÃO NUTRICIONAL	36
10.1	AVALIAÇÃO NUTRICIONAL.....	36
10.2	ELABORAÇÃO DE DIETAS.....	37
11.	TIPOS DE DIETAS	42
11.1	DIETA GERAL (OU NORMAL).....	42
11.2	DIETA BRANDA	42
11.3	DIETA PASTOSA.....	42
11.4	DIETA SEMI-LÍQUIDA.....	42
11.5	DIETA LÍQUIDA	43
12.	RESULTADOS	44
12.1	AVALIAÇÃO DE ADULTOS (PACIENTES NÃO SAUDÁVEIS).....	44
12.2	AVALIAÇÃO DE ADULTOS (PACIENTES SAUDÁVEIS).....	47
12.3	CONSULTA DE DIETAS.....	51
12.4	INCLUSÃO DE DIETAS	57
12.5	INCLUSÃO E CONSULTA DE ALIMENTOS.....	67
12.6	ATUALIZAÇÃO DE DIETAS	71
13.	DESAFIOS	76
14.	IMPLEMENTAÇÕES FUTURAS	77
15.	CONCLUSÃO	79
16.	ANEXOS.....	80
16.1	CASO DE Uso – AVALIAR ESTADO NUTRICIONAL	80
16.2	CASO DE Uso – CONSULTAR DIETAS	81
16.3	CASO DE Uso – INCLUIR DIETAS.....	82
16.4	CASO DE Uso – ALTERAR REFEIÇÃO	83
16.5	CASO DE Uso – ALTERAR SUBSTITUIÇÃO	84
16.6	CASO DE Uso – EXCLUIR REFEIÇÃO.....	85
16.7	CASO DE Uso – EXCLUIR SUBSTITUIÇÃO	86
17.	GLOSSÁRIO.....	87
18.	BIBLIOGRAFIA.....	90

1. Apresentação

Com advento da informática, a tendência em todas as áreas é que os trabalhos rotineiros sejam destinados às soluções computacionais. A saúde não é exceção neste quesito. Percebe-se que conjugar esforços para a boa utilização das possibilidades tecnológicas da informática e a experiência humana geram uma poderosa combinação para aumentar a qualidade e quantidade do serviço médico prestado.

Na pesquisa inicial, dois hospitais foram visitados, onde pode-se perceber que todas as consultas são feitas manualmente, ou seja, sem a utilização de qualquer tipo de tecnologia. Os recursos tecnológicos são escassos e nos outros departamentos não havia nenhum tipo de informatização, ocasionando grandes dificuldades, já que os registros dos pacientes são gerados manualmente.

Criar um sistema na área da nutrição não foi uma tarefa fácil, pois resultou numa quebra de paradigma com relação ao envolvimento de uma nova área para poder desenvolver esse projeto. Tinha-se em mente que seria um trabalho longo e difícil, porque seria necessário conhecer o trabalho do nutricionista, acompanhando seu dia-a-dia, ou seja, verificar como é feito o levantamento de informações, conhecer as orientações, aprender a calcular o estado nutricional e as necessidades energéticas dos pacientes, além do desenvolvimento das dietas.

Com o foco na nutrição, buscou-se uma solução prática e de fácil manuseio para o profissional dessa área, levando em consideração como seriam utilizados os conhecimentos adquiridos no campo da tecnologia, para modelagem de uma estrutura capaz de oferecer ganho para a nutrição. Com esta tecnologia acredita-se ter aberto novos caminhos para a produtividade, organização, administração do tempo, qualidade e melhores condições de trabalho.

É esperado que esta ferramenta proporcione recursos úteis aos profissionais que a utilizarão, bem como a disponibilização de um melhor atendimento, gerando novas oportunidades de melhorias nesse segmento, aumentando a utilização de ferramentas informatizadas no meio tecnológico hospitalar.

2. Introdução

Nutrição é o processo de retirar do meio ambiente os alimentos (animais e vegetais), necessários para sustentação do organismo, tanto pela assimilação das substâncias essenciais quanto pela eliminação daquelas que não podem mais ser aproveitados. Os alimentos são constituídos de diversos elementos chamados nutrientes, responsáveis por determinadas funções do organismo. De acordo com suas principais funções, os nutrientes classificam-se em: reguladores, energéticos e construtores.

Devido sua importância à sobrevivência de qualquer ser vivo, a nutrição faz parte do aprendizado durante grande parte do período de estudo básico e em nível secundário, assim como em muitos cursos de nível de graduação e pós-graduação, em áreas como medicina, enfermagem, biologia, agronomia e zootecnia dentre outras.

No domínio da saúde e medicina (e também veterinária), a nutrição humana é o estudo das relações entre os alimentos ingeridos para bem-estar do homem ou dos animais.

A informática é o tratamento automático da informação, empregando computadores eletrônicos, e tendo como base a informação resultante da evolução do conceito de documentação suportada pela teoria da informação. A computação apóia-se na criação de sistemas conectáveis para uso doméstico, geral ou específico.

Levando em consideração essas duas áreas do conhecimento, buscou-se desenvolver um trabalho que pudesse proporcionar à área da nutrição um novo mecanismo de auxílio para o atendimento.

Por meio da tecnologia da informação espera-se que esse projeto se torne popular, fazendo com que o trabalho do nutricionista apresente ganhos em relação à qualidade, não apenas no atendimento, mas sim, em todo processo feito pelo o nutricionista.

3. Objetivo

O objetivo desse projeto foi gerar uma ferramenta que avaliasse o estado nutricional dos pacientes, bem como auxiliar na prescrição de dietas para pacientes hospitalizados, buscando atender a necessidade básica de calorias da maneira mais apropriada.

Através da coleta de dados físicos e de saúde dos pacientes, o programa gera um relatório sobre a situação nutricional e fornece consulta a um banco de dados com informações sobre a composição e valor calórico dos alimentos, além de proporcionar a visualização de dietas prescritas por diversos profissionais.

Para que os objetivos fossem alcançados foi recebida a orientação do Prof^o Dr. Eugênio Akihiro Nassu, e a supervisão das nutricionistas Diraci dos Santos Menezes do Instituto de Assistência Médica ao Servidor Público Estadual (Iamspe) e Érika Obteszczak do Hospital Municipal de Campo Limpo.

O grande paradigma desse trabalho foi unir as duas áreas com um único objetivo: o bem-estar da população. Partindo daí, foi criada uma aplicação capaz de auxiliar o profissional da nutrição no atendimento à pacientes com algum tipo de patologia.

4. Pesquisa

No início do projeto tinha-se em mente que todo processo de desenvolvimento seria trabalhoso e difícil, mas todos os problemas enfrentados serviram como incentivos para seguir até o fim, afinal sabia-se que a importância do trabalho valeria todos os esforços.

O primeiro obstáculo enfrentado foi a pesquisa de uma nova área e a suas necessidades. Percebeu-se que a nutrição é uma ciência vital para o gerenciamento da vida humana, e por esse motivo foi iniciado a exploração dessa área, que, naquele momento era desconhecida do grupo.

No primeiro semestre de 2007 houve o primeiro contato com a nutrição, por meio do Hospital Municipal de Campo Limpo, sob a orientação e supervisão da nutricionista Érika Obteszczak, houve também o contato com o Instituto de Assistência Médica ao Servidor Público Estadual (IAMSPE), com a orientação e supervisão da nutricionista Diraci dos Santos Menezes. Nas visitas foram levantadas questões sobre o atendimento dos pacientes internados, o cardápio que é seguido periodicamente, as necessidades tecnológicas na área nutricional e foi verificado que a rotina das nutricionistas no atendimento à pacientes enfermos e saudáveis, não envolve o uso da tecnologia da informação, pois todo o atendimento é feito manualmente.

Nos dois hospitais foram identificados muitos cuidados com alimentação dos pacientes sendo fundamental um tratamento de qualidade em ambos os locais, entretanto, a estrutura do Instituto de Assistência Médica ao Servidor Público Estadual (IAMSPE), é muito maior com relação ao Hospital Municipal de Campo Limpo. Em ambos os hospitais visitados foi constatado um controle rigoroso na estocagem dos alimentos e, para esse gerenciamento de mantimentos, são utilizados *softwares* para controle, desta forma, os hospitais sabem quando o estoque está baixo e há necessidade de fazer uma nova solicitação para comprar os alimentos informados pelo sistema, evitando a falta de algum deles.

Foi identificada uma grande preocupação por parte dos nutricionistas com relação à alimentação dos pacientes internados e também nas dietas para pessoas saudáveis que procuraram esses profissionais para buscar uma dieta para perda, aumento ou controle do peso. Em ambos hospitais visitados, foi possível perceber a

escassez de ferramentas tecnológicas para auxiliar o nutricionista na consulta dessas pessoas.

Para cada perfil de paciente, sejam crianças, adolescentes, adultos ou idosos, existe uma regra diferente para avaliar o estado nutricional, além de ser necessário levar em consideração se o paciente é saudável ou possui alguma patologia.

Todas essas informações fizeram perceber a dimensão do trabalho, que seria muito difícil conciliar todas as regras para a composição das dietas e assim o programa iria fornecer ao nutricionista recursos sugestivos.

Partindo deste princípio percebeu-se que a solução seria desenvolver um *software* que, a partir dos dados de um paciente como: sexo, idade, peso e altura, calculasse o IMC (Índice de Massa Corporal), que é um dos principais indicadores nutricionais, que será abordado a fundo mais adiante. Outro resultado obtido com estas informações seria a necessidade energética do paciente, ou seja, a quantidade de calorias indicada para a pessoa. O nutricionista teria à disposição um banco de dados para a consulta dos macro-nutrientes (Carboidratos, Lipídeos e Proteínas) dos alimentos, esses que definem o valor calórico das substâncias. Com essas informações, e as orientações sobre patologias, o nutricionista teria recursos necessários para a criação de dietas para diferentes perfis de pacientes.

A opção resultados apresentará as seguintes informações: peso ideal, peso tolerável, IMC atual (Índice de Massa Corporal) e o valor de calorias da dieta. Isto é possível por que dentro do código HTML existe um script PHP que irá fazer a interpretação dos dados digitados pelo nutricionista e fará uma consulta no banco de dados MySQL, verificando se existe alguma dieta no perfil desse paciente, em seguida o nutricionista poderá consultar dietas indicadas pela aplicação. Para que seja calculado o valor de calorias que o paciente deverá consumir, está sendo utilizando a fórmula de Harris Benedict, a mais utilizada atualmente.

A fórmula Harris Benedict fornece o metabolismo basal. Apesar de ser uma das mais antigas (de 1919), ela é ainda hoje uma das mais utilizadas pelos nutricionistas, pois não superestima as calorias. Além disso, seu resultado pode ser multiplicado pelo fator Atividade Física, e somado à Ação Dinâmica Específica (gasto adicional de energia para a digestão de alimentos), quando a alimentação é fracionada a cada três horas.

Quando o programa retornar o resultado da consulta de uma pessoa, o nutricionista analisará se as orientações sugeridas estão de acordo ou não para o paciente. As dietas indicadas possuem o perfil da pessoa atendida, mas, talvez tenha algum item que não é interessante para esse paciente ou o mesmo não gosta de algum alimento indicado em alguma das refeições da orientação nutricional, se isso ocorrer, o paciente poderá consultar uma tabela de substituições, onde poderá escolher outro alimento.

Durante o processo de pesquisa foi constatado a importância de uma boa alimentação, pois a intenção é oferecer ao nutricionista uma ferramenta para auxiliá-lo no desenvolvimento de uma orientação nutricional, mas ciente que esta aplicação é uma ferramenta de apoio e que em momento algum poderá substituir esse profissional.

Levando em consideração estas informações e o tempo de desenvolvimento do projeto, seguiu-se com a idéia de criar uma aplicação que pudesse auxiliar o nutricionista no atendimento de pessoas enfermas ou saudáveis. Apesar da preocupação com a grande importância dessa ferramenta, foi necessário um planejamento para que o projeto fosse entregue no prazo proposto.

5. OMS (Organização Mundial da Saúde)

A Organização Mundial da Saúde (OMS) é uma agência especializada em saúde, fundada em 7 de abril de 1948 e subordinada à Organização das Nações Unidas. Sua sede é em Genebra, na Suíça.

Segundo sua constituição, a OMS tem por objetivo desenvolver ao máximo possível o nível de saúde de todos os povos. A saúde sendo definida nesse mesmo documento como um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não consistindo somente da ausência de uma doença ou enfermidade.

O Brasil tem participação fundamental na história da Organização Mundial da Saúde, criada pela ONU para elevar os padrões mundiais de saúde. A proposta de criação da OMS foi de autoria dos delegados do Brasil, que propuseram o estabelecimento de um "organismo internacional de saúde pública de alcance mundial". Desde então, Brasil e a OMS desenvolvem intensa cooperação.

6. IMC (Índice de Massa Corporal)

6.1 A história do IMC

Usar uma fórmula para calcular a obesidade não é um conceito novo. Já no século XIX, um estatístico belga chamado Adolphe Quetelet criou o **Índice de Quetelet**, que media a obesidade ao dividir o peso da pessoa (em quilogramas) pelo quadrado de sua altura (em polegadas).

Fórmula: p/h^2

Antes de 1980, os médicos normalmente usavam tabelas de peso por altura (uma para homens e uma para mulheres), que incluíam faixas de pesos para cada polegada de altura, mas essas tabelas eram limitadas porque se baseavam somente no peso e não na composição corporal. O IMC se tornou um padrão internacional para medição da obesidade na década de 80 e o público aprendeu sobre ele no final da década de 90, quando o governo lançou uma iniciativa para encorajar alimentação saudável e prática de exercícios.

Em 1998, o NIH abaixaram o limiar de excesso de peso do IMC de 27,8 para 25, buscando padronizá-lo com as diretrizes internacionais. Essa mudança transferiu 30 milhões de americanos que estavam na categoria "peso saudável" para a

categoria "excesso de peso". Atualmente, o NIH aconselha os médicos e seus pacientes a incluir o IMC como parte de uma avaliação completa do tamanho corporal e saúde geral da pessoa.

6.2 Fórmula do IMC (Índice de Massa Corporal)

O Índice de Massa Corporal é um cálculo que leva em consideração tanto o peso corporal como a altura da pessoa para determinar se ela está abaixo, acima ou no peso ideal, e pode ser calculado em polegadas e libras (como nos EUA), ou em metros e quilogramas (no Brasil e outros países que usam o sistema métrico).

Fórmula para o cálculo do IMC:

$$\left[\frac{\text{peso em quilos}}{(\text{altura em metros}) \times (\text{altura em metros})} \right]$$

Uma pessoa que pesa 99,79 quilogramas e tem 1,905 metros (190,50 centímetros) de altura possui um IMC de 27,5.

$$\left[\frac{99,79 \text{ kg}}{(1,905 \text{ m}) \times (1,905 \text{ m})} \right] = 27,5$$

Pesquisas da Organização Mundial da Saúde (OMS) indicaram que estar acima do peso ou obeso pode acarretar um aumento nas chances da pessoa desenvolver várias doenças, entre elas:

- a) Doenças cardíacas;
- b) AVC (acidente vascular cerebral);
- c) Hipertensão;
- d) Diabetes tipo 2;
- e) Osteoartrite ou Artrose (perturbação crônica das articulações);
- f) Alguns tipos de câncer.

Da mesma forma, estar abaixo do peso também pode levar a um aumento dos riscos à saúde devido à subnutrição.

Em um sentido mais amplo, o IMC ajuda os órgãos públicos a ter uma idéia geral do quanto o peso e a obesidade afetam a saúde da população. E quando analisado de indivíduo a indivíduo, permite que os médicos identifiquem problemas de peso em seus pacientes antes que um problema de saúde sério apareça. Os pacientes acima do peso, ou que correm risco de ficar acima do peso, podem começar a fazer uma dieta e seguir um programa de exercícios para que possam trazer seu peso de volta a uma faixa mais saudável.

É importante saber que o IMC é apenas um dos fatores envolvidos na hora de determinar riscos de doenças e, além dele, a combinação de escolhas alimentares, exercícios e o hábito de fumar determina se um indivíduo é saudável ou não.

6.3 Diferença do IMC para as crianças

As crianças naturalmente começam a vida com um alto índice de gordura corpórea, mas vão ficando mais magras conforme envelhecem. Além disso, também há diferenças entre a composição corporal de meninos e meninas. E foi para poder levar todas essas diferenças em consideração que os cientistas criaram um IMC especialmente para as crianças, chamado de IMC por idade.

Os médicos usam um conjunto de gráficos de crescimento para seguir o desenvolvimento de crianças e jovens adultos dos dois aos vinte anos de idade. O IMC por idade utiliza a altura, peso e idade de uma criança para determinar a quantidade de gordura corporal que ele ou ela tem e compara os resultados com os de outras crianças da mesma idade e gênero. Ele pode ajudar a prever se as crianças terão risco de ficarem acima do peso quando estiverem mais velhas.

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (z-scores)

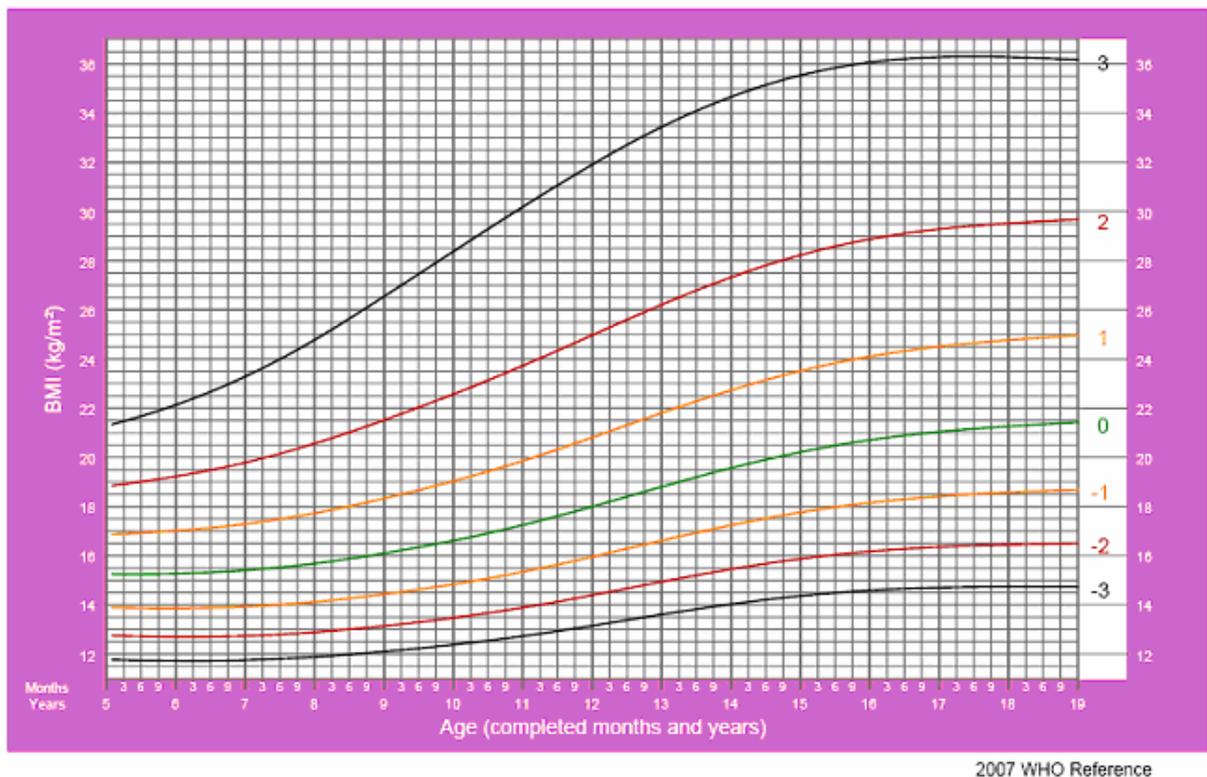


Figura 1 – IMC por idade para Meninas (de 5 a 19 anos)

O gráfico apresentado na Figura 1 contém um conjunto de curvas que indicam que se uma menina de 5 anos tem o IMC de 12,5, provavelmente, quando tiver 19 anos, continuará com o IMC baixo, em 15, conforme indica a linha com o valor -3.

Se uma menina de 5 anos tem o IMC de 15,5, provavelmente, quando tiver 19 anos, continuará com o IMC ideal, em 21,5, conforme indica a linha com o valor zero.

E se uma menina de 5 anos tem o IMC de 21,5, provavelmente, quando tiver 19 anos, continuará com o IMC alto, em 36, conforme indica a linha com o valor 3.

Os meninos e as meninas poderão manter seu peso normal e, embora seu IMC mude durante seu crescimento, eles tenderão a se manterem nas proximidades do mesmo percentil.

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)

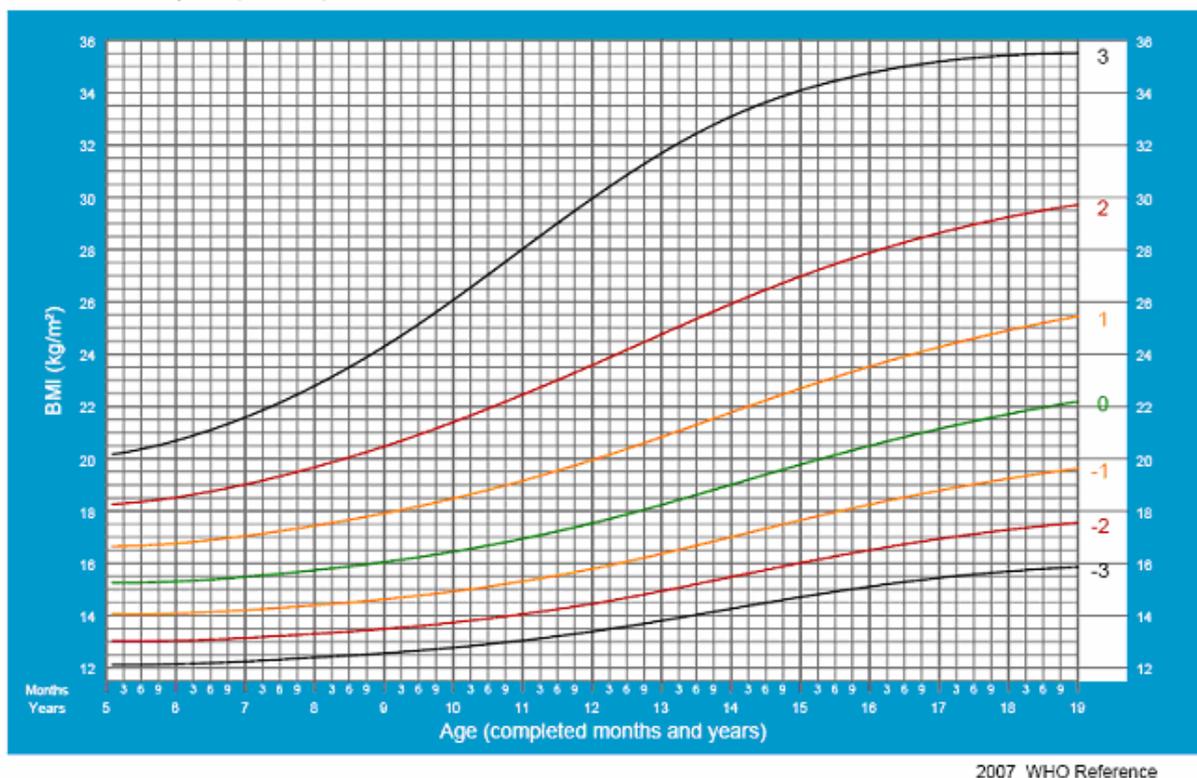


Figura 2 – IMC por idade para Meninos (de 5 a 19 anos)

O gráfico apresentado na Figura 2 contém um conjunto de curvas que indicam que se um menino de 5 anos tem o IMC de 12, provavelmente, quando tiver 19 anos, continuará com o IMC baixo, em 16, conforme indica a linha com o valor -3.

Se um menino de 5 anos tem o IMC de 15,5, provavelmente, quando tiver 19 anos, continuará com o IMC ideal, em 22,5, conforme indica a linha com o valor zero.

E se um menino de 5 anos tem o IMC de 20,5, provavelmente, quando tiver 19 anos, continuará com o IMC alto, em 36, conforme indica a linha com o valor 3.

Meninos e meninas da mesma idade podem ter o mesmo IMC, mas as meninas podem estar no peso normal enquanto os meninos podem estar correndo risco de ficar acima do peso.

Os médicos dizem ser mais importante acompanhar o IMC das crianças ao longo do tempo do que olhar um número individual, pois elas podem passar por estirões de crescimento.

6.4 O IMC não é uma medida precisa da obesidade

É importante lembrar que apesar do IMC aparentar um valor preciso, na maior parte das vezes, ele pode superestimar ou subestimar a gordura corporal, por exemplo, o IMC não diferencia a gordura corporal e a massa muscular, que pesa mais do que gordura. Muitos jogadores de futebol foram rotulados como "obesos" devido ao seu IMC quando, na verdade, tinham uma porcentagem de gordura corporal muito baixa.

O IMC nem sempre é preciso nos resultados fornecidos para idosos, que já perderam muita massa muscular e óssea, fazendo com que possam estar acima do peso mesmo que seu IMC informe que estão dentro da faixa normal. O IMC também pode apresentar diferenças para os distintos grupos étnicos, por exemplo, os asiáticos podem e começam a correr risco de ter problemas de saúde com um IMC menor do que os europeus.

Devido à possibilidade de erros, o IMC deveria ser apenas mais um método de medição usado para avaliar o peso e saúde do paciente. Os NIH (Institutos Nacionais de Saúde dos EUA) recomendam que os médicos avaliem se seus pacientes estão acima do peso baseando-se em três fatores:

- a) IMC (Índice de Massa Corporal);
- b) Circunferência da cintura: uma medida da gordura abdominal;
- c) Fatores de risco para doenças associadas à obesidade, tais como pressão alta, colesterol LDL ("ruim") alto, colesterol HDL ("bom") baixo, alto índice de açúcar no sangue e fumo.

Por meio do IMC, o programa está determinando a situação nutricional do paciente, conforme Tabela 1, além de utilizar a faixa de peso considerada Normal para determinar uma tolerância do peso em função da altura da pessoa. A partir do IMC ideal é possível calcular o peso ideal, ou seja, após obter a altura do paciente utiliza-se a seguinte fórmula para o cálculo do peso ideal:

$$\text{Peso ideal} = \text{IMC Ideal} \times \text{Alt}^2$$

Classification	BMI(kg/m ²)	
	Principal cut-off points	Additional cut-off points
Underweight	<18.50	<18.50
Severe thinness	<16.00	<16.00
Moderate thinness	16.00 - 16.99	16.00 - 16.99
Mild thinness	17.00 - 18.49	17.00 - 18.49
Normal range	18.50 - 24.99	18.50 - 22.99
		23.00 - 24.99
Overweight	≥25.00	≥25.00
Pre-obese	25.00 - 29.99	25.00 - 27.49
		27.50 - 29.99
Obese	≥30.00	≥30.00
Obese class I	30.00 - 34.99	30.00 - 32.49
		32.50 - 34.99
Obese class II	35.00 - 39.99	35.00 - 37.49
		37.50 - 39.99
Obese class III	≥40.00	≥40.00

Source: Adapted from WHO, 1995, WHO, 2000 and WHO 2004.

Tabela 1 – Classificação do estado nutricional pelo Índice de Massa Corporal

7. GEB ou TMB

GEB é o gasto energético basal e TMB é a taxa metabólica basal. É um mínimo de energia necessária para manter as funções vitais do organismo em repouso (McARDLE e col., 1992). Ela reflete a produção de calor pelo organismo sendo determinada indiretamente medindo-se o consumo de oxigênio sob condições bastante rigorosas. A utilização de TMB estabelece bases energéticas para a construção de um programa válido de controle de peso através da dieta, do exercício ou combinação de ambos.

Para calcularmos o metabolismo basal de um indivíduo, ou seja, quantas calorias o indivíduo necessita para sobreviver em repouso, segundo WILLIAMS (1995), basta substituir os dados abaixo como peso, altura e idade, do mesmo na equação de Harris Benedict abaixo.

TMB = Taxa Metabólica Basal em kcal/dia

Equação de Harris-Benedict (1919)

$$\text{HOMENS: TMB} = 66,47 + (13,75 \cdot P^*) + (5,00 \cdot A^*) - (6,76 \cdot I^*)$$

$$\text{MULHERES: TMB} = 655,1 + (9,56 \cdot P^*) + (1,85 \cdot A^*) - (4,68 \cdot I^*)$$

* P = Peso em Kg/ *I = Idade em anos/ *A = Altura em cm

Abaixo, as equações de outros autores utilizadas para calcular a TMB:

Fao/Who/Unu (1985)

Idade	Gênero Feminino	Gênero Masculino
0 a 3 anos	$61,0 \times P - 51$	$60,9 \times P - 54$
3 a 10 anos	$22,5 \times P + 499$	$22,7 \times P + 495$
10 a 18 anos	$12,2 \times P + 746$	$17,5 \times P + 651$
18 a 30 anos	$14,7 \times P + 496$	$15,3 \times P + 679$
30 a 60 anos	$8,7 \times P + 829$	$11,6 \times P + 879$
+ de 60 anos	$10,5 \times P + 596$	$13,5 \times P + 487$

P = peso corporal em kg

Tabela 2 – Segundo Schofield (1985)

Idade	Gênero Feminino	Gênero Masculino
3 a 10 anos	$[0,085 \times P + 2,033] \times 239$	$[0,095 \times P + 2,110] \times 239$
10 a 18 anos	$[0,056 \times P + 2,898] \times 239$	$[0,074 \times P + 2,754] \times 239$
18 a 30 anos	$[0,062 \times P + 2,036] \times 239$	$[0,063 \times P + 2,896] \times 239$
30 a 60 anos	$[0,034 \times P + 3,538] \times 239$	$[0,048 \times P + 3,653] \times 239$

P = peso corporal em kg

Tabela 3 – Segundo Henry & Rees (1991)

Idade	Gênero Feminino	Gênero Masculino
3 a 10 anos	$[0,063 \times P + 2,466] \times 239$	$[0,113 \times P + 1,689] \times 239$
10 a 18 anos	$[0,047 \times P + 2,951] \times 239$	$[0,084 \times P + 2,122] \times 239$
18 a 30 anos	$[0,048 \times P + 2,562] \times 239$	$[0,056 \times P + 2,800] \times 239$
30 a 60 anos	$[0,048 \times P + 2,448] \times 239$	$[0,046 \times P + 3,160] \times 239$

P = peso corporal em kg

Tabela 4 – Segundo Cunningham (1991)

$GEDR = 370 + 21,6$ (Massa livre de gordura corporal)

Ex. Para um homem pesando 70kg com 21% de gordura corporal, sua Massa Livre de Gordura (MLG) seria estimada em 55,3 kg e, com isso, seu GEDR seria de:
 $370 + 21,6 (55,3) = 370 + 1194,48 = 1564,48$ kcal

Para exemplificar, tendo como modelo THAYS, uma menina de 8 anos de idade, classe média, cursando a segunda série do curso básico, tendo como dados 35 kg de peso e cerca de 135 cm de altura:

$TMB = (22,5 \times 35 \text{ kg}) + 499 = 1286$ kcal/dia = 1286 kcal / dia, ou seja, THAYS consome 1286 kcal/ dia somente para suprir seu funcionamento corporal normal.

Resultados de numerosas experiências provaram que o metabolismo de repouso das mulheres é 5% à 10% mais baixo que o dos homens, isto pode ser devido ao fato das mulheres apresentarem maior percentual de gordura que os homens e a gordura ser menos ativa que o músculo (POLLOCK e WILMORE, 1993).

Segundo McARDLE e col.(1992), além da energia gasta pelo organismo para efetuar suas funções (T.M.B.), como por exemplo : respirar, manter a temperatura corporal, bombear sangue para circulação sanguínea , etc., a atividade física exerce um efeito mais profundo sobre o consumo de energia.

8. GASTO ENERGÉTICO NA ATIVIDADE FÍSICA

Durante todo o dia algum tipo de atividade física é realizado podendo ser classificado como extremamente "difícil". Por exemplo: subir escada, correr para pegar um ônibus, descarregar compras de supermercado do carro, escalar uma montanha íngreme ou varrer o quintal de nossa casa. A intensidade e duração dessas atividades são fatores importantes na classificação da dificuldade da mesma.

Por exemplo: dois indivíduos podem correr a mesma distância desempenhando com menor e maior tempo que o outro, porém, gastando o mesmo número de calorias.

Neste caso varia-se a intensidade da corrida podendo variar na duração se as duas pessoas correrem na mesma velocidade com distâncias diferentes.

A intensidade pode ser classificada como (McARDLE et alii,1985):

- a) **Trabalho Moderado:** Aproximadamente 3 vezes o gasto energético em repouso.
- b) **Trabalho Pesado :** Aproximadamente 6-8 vezes o metabolismo de repouso.
- c) **Trabalho Máximo :** Aproximadamente 9 vezes ou mais acima do metabolismo de repouso . O custo energético pode ser também representado por METS , **1 MET equivale a 3,5 ml O₂. 1/Kg. min⁻¹ ou 1 Kcal . 1/kg (peso corporal) . 1/h**, ou seja o gasto de energia consumido em média para simplesmente estar em repouso (BARBARA et alii, 1993).

Níveis de intensidades da Atividade Física (McARDLE e col., 1992)

	Masculino	Feminino
Repouso	1	1
Muito Leve	1,3	1,3
Leve	1,6	1,5
Moderada	1,7	1,6
Intensa	2,1	1,9
Excepcional	2,4	2,2

Tabela 5 – Valores em METS

A tabela 5 determina a classificação dos valores em METS para cada intensidade de exercício e para ambos os sexos. O Gasto energético diário é algo muito particular se diferindo de indivíduo para indivíduo e de atividade para atividade. É notório que à proporção que o indivíduo envelhece, tende a consumir cada vez menos energia no seu dia-a-dia mas isto depende de vários fatores como: nível de atividade física diária do indivíduo, massa corporal, altura e idade.

De acordo com as nutricionistas que acompanharam o desenvolvimento do projeto a equação de HARRIS BENEDICT é a mais empregada, pois leva em consideração particularidades do paciente como a idade real do paciente, obtendo resultados mais precisos, e por este motivo foi o método adotado para o desenvolvimento do projeto.

Após o cálculo do GEB é possível calcular o valor energético total da dieta (VET), que representa a quantidade de calorias indicada para cada pessoa. De acordo com os autores que foram utilizados como referência, o VET consiste no resultado da multiplicação da TMB pelos níveis de atividade que o paciente realiza durante o dia ou a fatores relacionados a idade ou condições de saúde do paciente. A partir disto utilizou-se as seguintes regras para a determinação do VET:

- a) Pessoa Saudável a partir de 11 anos de idade: Deve-se averiguar o número de horas diárias que o paciente gasta para realizar diferentes atividades físicas, adotando um fator para cada nível de atividade, conforme descrito na tabela 5.

Com estas informações deve-se multiplicar o número de horas gastas com cada atividade pelo seu respectivo fator atividade, e o resultado destas operações será multiplicado pelo GEB referente a 1 hora diária, ou seja, a taxa metabólica basal deverá ser dividida por 24. Após isso deve-se fazer a somatória dos valores de todas as atividades, com isso será obtido o Valor Energético Total que deverá ser acrescido de 8%, conseguindo-se assim o número de calorias que este perfil de paciente deve consumir diariamente.

- a) Pessoa saudável com idade de 1 a 10 anos de idade: Após o cálculo do GEB deve-se multiplicar o valor obtido por um fator para ganho ou manutenção do peso, sendo respectivamente representado por 1,75 e 1,2.
- b) Pessoa não saudável: Deve-se multiplicar o valor do GEB pelos fatores atividade, temperatura e injúria, sendo que neste caso o fator atividade é considerado para as 24 horas do dia, adotando-se os seguintes valores: 1,2 para paciente acamado, 1,25 quando acamado mas podendo se locomover e 1,3 quando ambulante. Em relação ao fator térmico deve-se observar se o paciente apresenta-se em estado febril, utilizando-se os seguintes valores: 1,1 para temperatura de 38°C, 1,2 para 39°C, 1,3 para 40°C e 1,4 para 41°C.

O último fator é Injúria, que representa alguma lesão ou deficiência apresentada pelo paciente, os fatores mais comuns estão relacionados na tabela 6:

Descrição	Fator
Câncer	1.1 – 1.45
Cirurgia Eletiva	1.0 – 1.1
Desnutrição Grave	1.5
Doença Cardiopulmonar	0.8 – 1.0
Doença Cardiopulmonar com cirurgia	1.3 – 1.55
Fratura	1.2
Fraturas Múltiplas	1.2 – 1.35
Infecção grave	1.3 – 1.35
Insuficiência Cardíaca	1.3 – 1.5
Insuficiência Hepática	1.3 – 1.55
Insuficiência Renal Aguda	1.3
Jejum/Inanição	0.85 – 1,0
Multitrauma (Reabilitação)	1.5
Multitrauma com Sepses	1.6
Pancreatite	1.3 – 1.8
Pequena cirurgia	1.2
Pequeno Trauma de tecido	1.14 – 1.37
Peritonite	1.2 -1.5
PO Cirurgia Cardíaca	1.0 – 1.5
PO Cirurgia Geral	1.2 – 1.5
Pós Operatório	1.1
Queimadura (30 a 50%)	1.7
Queimadura (50 a 70%)	1.8
Queimadura (70 a 90%)	2
Queimadura (até 20%)	1.0 1.5
Sepses	1.4 – 1.8
Transplante de Medula Óssea	1.2 - 1.3
Transplante de Fígado	1.2 – 1.5

Tabela 6 – Dados utilizado para o Fator Injuria

Após o cálculo do VET há uma recomendação quanto a divisão calórica da dieta, sendo independente do perfil do paciente, esta recomendação é dada pelo RDA (*Recommended Dietary Allowance* - Tolerância Dietética Recomendada) e segue o seguinte padrão:

- a) Desjejum = 20 a 25% do VET;
- b) Almoço = 35% do VET;
- c) Lanche = 10 a 15% do VET;
- d) Jantar = 25 a 30% do VET.

9. Ferramentas

A escolha da ferramenta para o desenvolvimento do projeto foi uma tarefa complicada, pois o grupo não tinha muita experiência com programação e nem com banco de dados. Nesse momento do trabalho foi necessário buscar uma alternativa que pudesse atender as necessidades e ao mesmo tempo fosse de fácil aprendizado.

Foram feitos testes com Visual Studio .Net 2005 e com o banco de dados SQL Server 2005, mesmo sendo ótimas aplicações para desenvolvimento e gerenciamento de dados, foi concluído que não seria necessária a utilização de uma ferramenta tão completa, a saída desta situação foi buscar uma ferramenta de simples entendimento e manuseio.

Para que o projeto pudesse realmente existir, o programa foi desenvolvido na linguagem de programação PHP utilizando como servidor o Apache e com um banco de dados MySQL. A escolha do PHP também foi incentivada por ser umas das matérias aplicadas para o curso de Sistemas de Informação e os esclarecimentos de dúvidas seriam mais fáceis.

Para a modelagem do banco de dados foi utilizado o DB Designer, sua escolha foi devido ao fato de ser uma ferramenta gratuita e desempenhar uma bom interação com o MySQL.

9.1 PHP

O PHP (*Hypertext Preprocessor*) é uma linguagem *open-source* para o desenvolvimento na *web*, seu *scripts* ficam embutidos no HTML e são executado no do servidor. O criador do PHP foi o engenheiro de *software Rasmus Lerdorf*, membro do Apache que desenvolveu o PHP em 1994. Em 1997 aproximadamente 50.000 *sites* utilizavam essa linguagem de programação.

A principal vantagem de se utilizar o PHP é no fato de ele ser extremamente simples para um iniciante, mas oferece muitos recursos para o programador profissional. O PHP é focado para ser uma linguagem de *script* do lado do servidor, portanto, você pode fazer qualquer coisa que outro programa CGI pode fazer, como: coletar dados de formulários, gerar páginas com conteúdo dinâmico ou enviar e receber *cookies*. Mas o PHP pode fazer muito mais.

Esses são os maiores campos onde os *scripts* PHP podem se utilizados:

Script no lado do servidor (*server-side*). Este é o mais tradicional e principal campo de atuação do PHP. Você precisa de três coisas para seu trabalho. O interpretador do PHP (como CGI ou módulo), um servidor web e um *browser*. Basta rodar o servidor web conectado a um PHP instalado. Você pode acessar os resultados de seu programa PHP com um *browser*, visualizando a página PHP através do servidor *web*.

Script de linha de comando. Você pode fazer um script PHP funcionar sem um servidor web ou *browser*. A única coisa necessária é o interpretador. Esse tipo de uso é ideal para *script* executados usando o *cron* ou o Agendador de Tarefas (no Windows). Esses scripts podem ser usados também para rotinas de processamento de texto. Veja a seção Utilizando o PHP em linha de comando para maiores informações.

Escrevendo aplicações GUI no lado do cliente (*client-side*). O PHP não é (provavelmente) a melhor linguagem para produção de aplicações com interfaces em janelas, mas o PHP faz isso muito bem, e se você deseja usar alguns recursos avançados do PHP em aplicações no lado do cliente poderá utilizar o PHP-GTK para escrever esses programas. E programas escritos desta forma ainda serão independentes de plataforma. O PHP-GTK é uma extensão do PHP, não disponível na distribuição oficial.

9.2 EasyPHP

É uma ferramenta que possibilita criar e administrar informações de um portal na Internet. É muito simples de utilizar uma vez que não exige grandes conhecimentos de HTML e nenhum conhecimento Banco de Dados, pois trabalha apenas com arquivos texto. É facilmente configurado, uma vez que possui uma interface *WEB* para este fim.

Programa que instala em apenas um passo o servidor Apache, junto com o módulo para programação em PHP e o banco de dados MySQL. O acesso à interface administrativa exige uma senha, que é configurada no momento da instalação. O EasyPHP é um projeto em *Software* Livre, escrito em PHP e está licenciado pela GPL.

9.3 DB Designer

O DBDesigner é um programa de modelagem do banco de dados, com ele pode-se criar tabelas, relacionamentos e manutenção do banco de forma visual, além de importar essas informações dos bancos de dados existentes. É feito especialmente para o MySQL, gerando tabelas e consultas levando em conta a sintaxe SQL desse banco de dados.

Combina características profissionais e uma interface clara e simples para oferecer a forma mais eficaz de lidar com os bancos de dados. Atualmente o DBDesigner está na versão 4, é comparado a produtos como *Oracle's Designer*, *IBM's Rational Rose*, *Computer Associates's ERwin* e *theKompany's DataArchitect*, mas é um projeto *Open Source* disponíveis para o Microsoft Windows XP e Linux KDE. DBDesigner 4 é desenvolvido e otimizado para o código aberto MySQL - Database MySQL para apoiar os usuários com uma poderosa ferramenta desenho livre.

DBDesigner 4 suporta duas interfaces para usuários que podem ser trocadas. O *Design Mode* é usado para criar e manter o modelo de dados visuais. O *Query Mode* é usado para trabalhar com tabelas de dados e construir complexo consulta SQL declarações para a utilização em PHP, Kylix ou outra linguagem de programação.

Os modelos criados em DBDesigner 4 são armazenados em XML. Eles podem ser modificados por terceiros '*plugins*' que são *directly* lançado a partir de dentro DBDesigner 4 e outros produtos terceiros. É um projeto *Open Source*, é fácil para os programas destinados a desenvolver novos *plugins* ou expandir DBDesigner 4 para se adaptar as necessidades específicas.

- a) É um *software* livre, licenciado sob a GPL;
- b) É multi-plataforma, além de ser imbatível no uso com o MySQL, também oferece suporte a outros bancos, como Oracle, MS SQL Server, SQLite, e outros que suportem acesso via ODBC;
- c) Permite engenharia reversa, gerando o modelo a partir das tabelas do BD;
- d) Faz a sincronia no BD das alterações realizadas no DER;

- e) A interface com o usuário é muito bem elaborada, tornando o seu uso bastante simples;
- f) Salva os arquivos em XML;
- g) Importa modelos gerados no ERWin (XML);
- h) Gera relatórios em HTML;
- i) Pode ser expandido através do uso de *plugins*;
- j) É muito bem documentado;
- k) O suporte realizado através do fórum do site do DBDesigner é excelente.
- l) Pode ser expandido através do uso de *plugins*; É muito bem documentado; O suporte realizado através do fórum do site do DBDesigner é excelente.

9.4 MySQL

O MySQL foi desenvolvido pela TCX em 1996. Atualmente a MySQL AB desenvolve o programa. MySQL AB é a companhia dos fundadores e principais desenvolvedores do MySQL. Eles criaram porque precisavam de um banco de dados relacional que pudesse tratar grandes quantidades de dados em máquinas de custo relativamente barato. O MYSQL é um dos bancos de dados relacionais mais rápidos do mercado, apresenta quase todas as funcionalidades dos grandes bancos de dados . MySQL é uma linguagem simples e que facilmente pode gravar, alterar e recuperar informações num web site com segurança e rapidez. O MYSQL é executado, principalmente, em sistemas que participam da filosofia UNIX, embora outros sistemas operacionais também fornecem suporte, como Windows.

MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) , que utiliza a linguagem SQL (*Structured Query Language* - Linguagem de Consulta Estruturada). O MySQL é um banco de dados completo, robusto e extremamente rápido, com todas as características existentes nos principais bancos de dados disponíveis no mercado. Uma de suas peculiaridades são suas licenças para uso gratuito, tanto para fins estudantis como para realização de negócios, possibilitando que empresas o utilizem livremente, atualmente um dos bancos de dados mais populares.

10. Orientação nutricional

Durante as visitas nos dois hospitais, a necessidade de uma aplicação nessa área ficou evidente no momento em que os nutricionistas atendem os pacientes, pois não existem registros que possam orientá-los a criar uma dieta, sendo assim, o mesmo usa de sua experiência para poder desenvolver essa orientação nutricional, com isso há um aumento na probabilidade de ocorrência de erros, e com o *software* em funcionamento, essa possibilidade fica praticamente nula, porque, além de sua experiência, o profissional terá um auxílio confiável para que possa ser evitado qualquer tipo de equívoco na contagem das calorias e elaboração das dietas.

Essa tecnologia, em momento algum, deverá substituir o profissional da nutrição, mas sim, será uma ferramenta de grande ajuda para poder criar dietas com maior credibilidade e confiança por parte desses profissionais. Após a etapa de pesquisas foi feita a implementação do projeto, constituída por duas partes: avaliação nutricional e elaboração de dietas. Neste tópico encontra-se a metodologia utilizada para atingir o objetivo proposto.

10.1 Avaliação nutricional

Para realizar a avaliação nutricional de adultos o programa utiliza um formulário HTML para coletar as seguintes informações: altura, peso, idade e sexo, trazendo como resultado o estado nutricional, peso ideal e faixa de peso tolerável para o paciente. Para obter estes resultados utilizou-se o IMC como principal indicador, através dele o *software* está determinando a situação do paciente: abaixo do peso, normal, obesidade moderada, obesidade leve ou obesidade mórbida, além de utilizar a faixa de peso considerada normal para determinar uma tolerância do peso em função da altura da pessoa. A partir do IMC ideal calcula-se o peso ideal, ou seja, após obter a altura do paciente utiliza-se a seguinte fórmula para o cálculo do peso ideal:

$$\text{Peso ideal} = \text{IMC ideal} \times \text{Altura}^2.$$

Sendo utilizado a altura real do paciente e o IMC ideal para o sexo masculino que é igual a 22,5 e 21,5 para o feminino.

O projeto aplicou este método apenas para avaliação de adultos, pois de acordo com as pesquisas realizadas o IMC não é empregado para crianças e adolescentes, de maneira que, para essa classe de pacientes o programa coleta as mesmas informações utilizadas para um adulto, mas utiliza outros meios para avaliação, aplicando a tabela de peso por altura como referência para verificar o estado nutricional do paciente.

Além desta avaliação nutricional, a aplicação está aproveitando as informações coletadas (peso, altura, idade e sexo) para realizar o cálculo das necessidades energéticas do paciente. Para adolescentes e adultos necessita-se de informações referentes ao nível de atividade que a pessoa realiza durante o dia. Em relação às crianças não há esta preocupação, pois adota-se um fator para manutenção ou ganho de peso. Caso o paciente possua alguma patologia o nível de atividade é substituído por três fatores: fator atividade, injúria e temperatura.

Através destes dados o programa está calculando quantas calorias diárias são necessárias para este paciente, bem como de que forma elas devem ser distribuídas entre as refeições, ou seja, após a coleta das informações da pessoa é realizado o cálculo do GEB, baseado na Equação de *Harris Benedict*, e em seguida o valor energético total da dieta, utilizando as regras para o cálculo do VET, descrita na pesquisa do projeto, para concluir a avaliação são exibidas as informações calculadas.

10.2 Elaboração de dietas

Na segunda fase do desenvolvimento, o *software* fornece recursos para elaboração ou consulta de dietas previamente cadastradas. Para o armazenamento das informações utilizou-se um banco de dados, que foi modelado conforme ilustrado na figura 3.

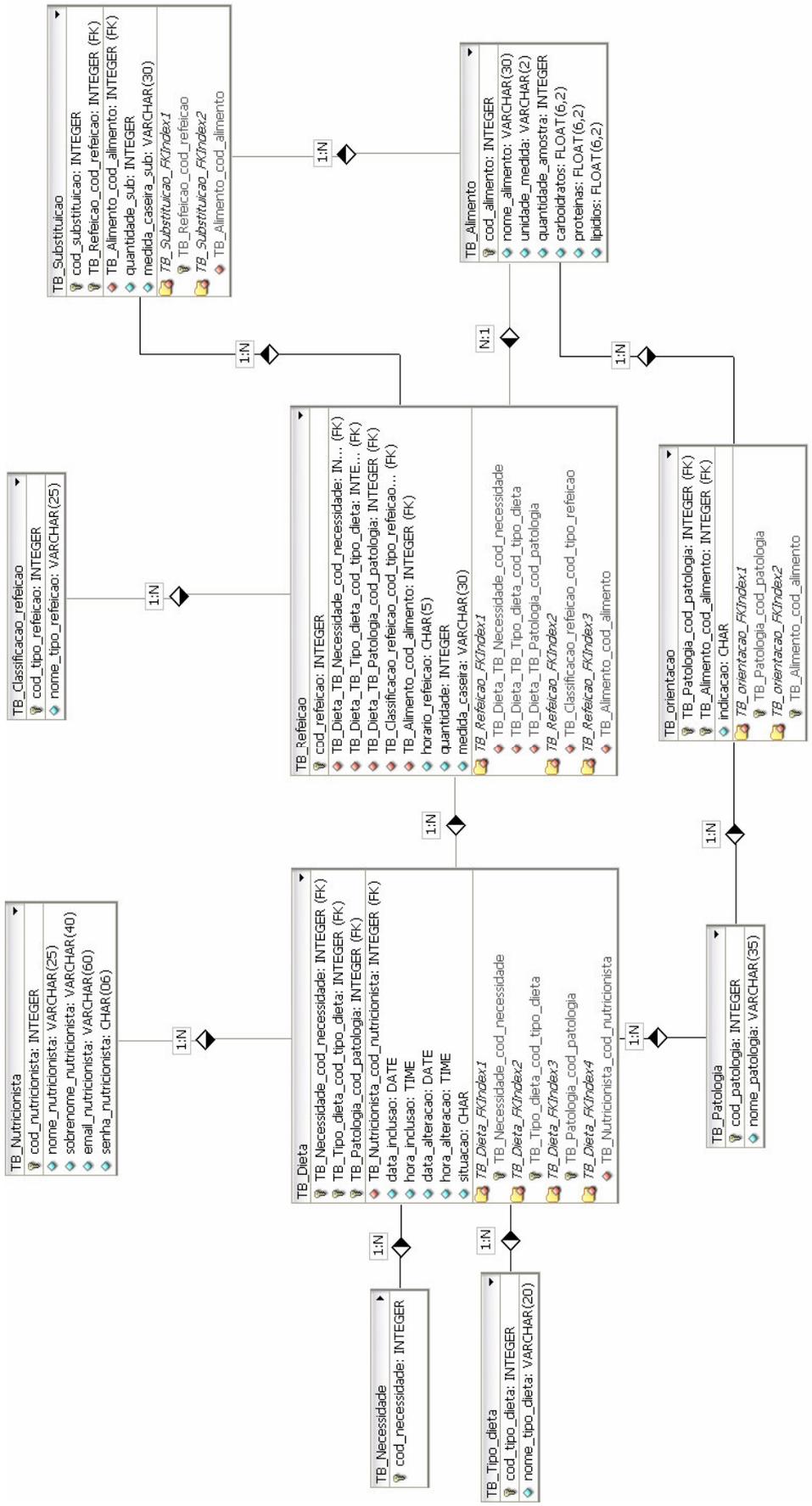


Figura 3 - Modelagem do Banco de Dados

A principal entidade do banco de dados da aplicação é a tabela de alimentos, que contém informações dos macro-nutrientes, que são os responsáveis pela definição do valor energético de cada elemento, além de permitir a verificação da equivalência nutricional entre diferentes alimentos.

Durante a elaboração da dieta haveria dificuldades em separar um paciente saudável de um portador de alguma patologia, pois grande parte das doenças impede o consumo de determinados alimentos, por isso foi necessário definir orientações referentes às patologias, que consiste numa tabela com informações de alimentos indicados e contra-indicados para determinada doença, com isso se tornou possível filtrar a inclusão de alimentos na dieta, em função das restrições das patologias.

Para inserir uma dieta o nutricionista deve indicar o valor calórico total, expresso em Kcal, o tipo da dieta: geral, pastosa, líquida, branda ou semi-sólida, além da patologia, caso o paciente possua. Após isso o programa verifica se a dieta já existe no banco de dados, se existir é emitido um aviso de que a dieta não pode ser incluída, caso contrário será emitido um valor sugestivo para a distribuição calórica das refeições, que serve de referência para uma divisão adequada da dieta. Além disso, é disponibilizado os formulários para o cadastramento das refeições, estas que encontram-se divididas em: desjejum, colação (lanche da manhã), almoço, lanche da tarde, jantar e ceia (lanche da noite). Na medida em que os alimentos são inseridos, o programa emite resultados parciais com o valor calórico já incluído, fazendo com que se tenha controle do conteúdo da dieta.

No decorrer da inclusão da dieta é possível adicionar ou consultar alimentos, conseguindo-se por exemplo, verificar a quantidade de cada componente e valor calórico para uma determinada porção do produto, caso seja selecionado o alimento, leite integral e indicado uma quantidade de 100ml o resultado obtido será: 61Kcal, 4,90g de Carboidratos, 3,60g de proteínas e 3,00g de lipídios. Outra forma de pesquisa é indicando o nome e valor calórico desejado, e obtendo a quantidade de produto em mililitros ou gramas bem como a quantidade de seus componentes, exemplo, ao selecionar novamente o leite integral e indicar um valor calórico de 122Kcal, o resultado será de 200ml de produto, 9,8g de carboidratos, 7,2g de

proteínas e 6,00g de lipídios. Estes recursos são de grande utilidade para a elaboração da dieta, pois auxiliam o nutricionista durante a escolha e especificação da quantidade dos alimentos.

Para cada alimento incluído é solicitado através de um novo formulário a inclusão de alimentos com características similares, estes que serão relacionados na tabela de substituições, tendo por finalidade fazer com que o paciente possua opções de alterar os itens da dieta. Para auxiliar a inclusão das substituições existe um recurso de busca, que faz com que ao indicar o nome de um produto com o valor calórico desejado e quais macro-nutrientes serão considerados para comparação, seja apresentado os alimentos que possuam a composição química semelhante, de maneira que, os valores dos carboidratos, proteínas ou lipídios proporcionais ao produto indicado, prevendo uma margem de tolerância de 25% para mais ou menos, exemplo: ao selecionar o alimento carne magra (bovina), indicando um valor calórico de 100Kcal, e pesquisando apenas por proteínas, será exibido as características deste produto: quantidade de 90,09g, 0g de carboidratos, 18,92g de proteínas e 2,70g de lipídios e uma lista com informações de todos os alimentos cujo o valor calórico seja de 100Kcal e a quantidade de proteínas esteja no intervalo entre 14,19 e 23,65g, como acontece com o filé de frango e o filé de peixe que apresentam 14,29g e 23,39g de proteínas respectivamente.

Ao encerrar a inclusão da dieta é feita uma verificação quanto ao seu valor real, caso ela esteja fora do limite tolerável ficará bloqueada para consultas até que seja corrigida. A margem de erro para o valor total da dieta é de 2% para mais ou menos, esta medida foi tomada em função da orientação das nutricionistas que acompanharam o desenvolvimento do projeto.

As dietas incluídas no banco de dados podem ser consultadas, indicando-se o valor calórico, o tipo da dieta e a patologia apresenta pelo paciente, resultando em uma lista que poderá ser impressa. Nesta relação estarão discriminados os alimentos de cada refeição, bem como a quantidade e proporção em relação às medidas caseiras e valor calórico. No final é apresentada a lista de substituições indicando os alimentos que podem substituir os elementos presentes na lista principal, além de um relatório com valores calóricos e percentuais das refeições.

O nutricionista responsável pela inclusão da dieta pode a qualquer momento realizar alterações, como troca ou exclusão de alimentos e quantidades, podendo efetuar eventuais correções ou continuar a inclusão de uma dieta que foi interrompida. Da mesma forma que ocorre com a inclusão, na alteração também existe a interação do nutricionista com o banco de dados, através de formulários HTML, que demonstram a situação atual dos componentes do banco de dados e recebem as informações para alteração ou exclusão destes componentes.

11. Tipos de dietas

Em Nutrição, a consistência é considerada uma característica da dieta sendo classificada em geral (ou normal), branda, pastosa, semi-líquida e líquida.

11.1 Dieta Geral (ou normal)

Indivíduos que não necessitam de modificações em nutrientes e consistência. Essa dieta apresenta como característica englobar todos os tipos de alimentos, consistência normal, sendo fracionadas em 5-6 refeições.

Característica: Sem nenhuma restrição, deve preencher todos os requisitos de uma dieta equilibrada.

11.2 Dieta Branda

Recomendada para pacientes com problemas mecânicos de ingestão e digestão, em alguns pós-operatórios.

Características: Consistência abrandada por ação mecânica ou cocção do tecido conectivo e celulose, fracionamento de 5-6 refeições, sendo excluídos alimentos tais como pães (exceto pães doces, leite), especiarias e condimentos, frituras, doces concentrados, bebidas gaseificadas, hortaliças cruas, embutidos e conservas, frutas cruas, exceto mamão, banana, maçã e pêra descascados.

11.3 Dieta Pastosa

Aplicada á indivíduos com dificuldades de mastigação e deglutição, em alguns pós-operatórios e casos neurológicos.

Características: Dieta em que os alimentos apresentam-se pastosos (purês, mingaus, etc.), as carnes são batidas e trituradas.

11.4 Dieta Semi-Líquida

Indicada para pacientes com problemas de ingestão e digestão, dificuldades de mastigação e deglutição, preparos para exames e cirurgias, pós-operatórios. A consistência é semi-líquida (sopas, geléias, cremes, etc.). Também utilizada como uma dieta de transição para a dieta branda e geral (ou normal).

Características: Apresenta a restrição de diversos alimentos, como grãos de leguminosas, embutidos e conservas, bebidas gaseificadas, especiarias e condimentos picantes, bolachas recheadas, folhadas, biscoitos (permite-se torradas,

bolacha doce tipo Maria ou maisena, bolacha d'água), hortaliças e frutas cruas (exceto mamão) e doces concentrados.

11.5 Dieta Líquida

Indicadas para indivíduos com problemas de mastigação e deglutição, afecções do trato digestivo, preparo de exames, pré e pós-operatórios.

Características: Alimentos que produzem poucos resíduos e sejam de fácil absorção, sendo geralmente utilizada por um período muito breve. Como o nome diz, essa dieta consiste de líquidos límpidos como chá, caldos, suco de fruta coado, gelatina, sopa batida e coada, sorvetes de frutas, preparadas com frutas coadas. O leite e líquidos preparados com leite não entram nessa dieta.

12. Resultados

A implementação do projeto foi realizada apenas para avaliação nutricional de adultos, portadores ou não de doenças. Com relação à elaboração de dietas ocorreu o desenvolvimento de todas as etapas, sendo possível à realização de inclusões, alterações e consultas, tanto de alimentos como de dietas.

O programa foi avaliado pela nutricionista Diraci dos Santos Menezes, sendo classificado como eficiente e de grande utilidade. Neste capítulo encontram-se as principais telas da interface do programa, com intuito de demonstrar seu funcionamento.

12.1 Avaliação de adultos (Pacientes não saudáveis).

O nutricionista deverá preencher o formulário com as informações do paciente. Na figura 4 encontra-se um exemplo de avaliação de uma pessoa com 1,60m de altura, 80Kg de peso, 30 anos de idade e sexo feminino. Por ser um paciente com problemas de saúde existe a necessidade de informar as deficiências apresentadas: fator atividade igual a acamado, injúria como doença cardiopulmonar e 39º de febre. Na opção objetivo está selecionado “adequar o peso”, indicando que os cálculos efetuados pelo programa serão realizados com a utilização do peso ideal do paciente.

The screenshot shows a web browser window titled "Avaliação Nutricional: Adulto - Especial - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows the URL "http://localhost/nutricao/avaliacao_adulto_especial.php". The main content area is titled "Avaliação Paciente não saudável (Adulto)" and contains the following form fields:

Altura	Peso	Idade	Sexo
1.60 m	80 Kg	30 anos	Feminino
Fator Atividade	Fator injúria		
Acamado	Doença Cardiopulmonar		
Fator Térmico	Objetivo		
39o C	Adequar peso	Resultado	

Informe os dados do paciente e clique em resultado.

The browser's status bar at the bottom shows "Concluído" and "Intranet local".

Figura 4 – Interface para coleta de dados de pacientes não saudáveis

Após a seleção do botão “Resultado”, os dados informados serão validados, e caso estejam consistentes serão efetuados os cálculos referentes ao estado nutricional e necessidade calórica do paciente, o resultado da avaliação será exibido conforme demonstrado nas figuras 5 e 6.

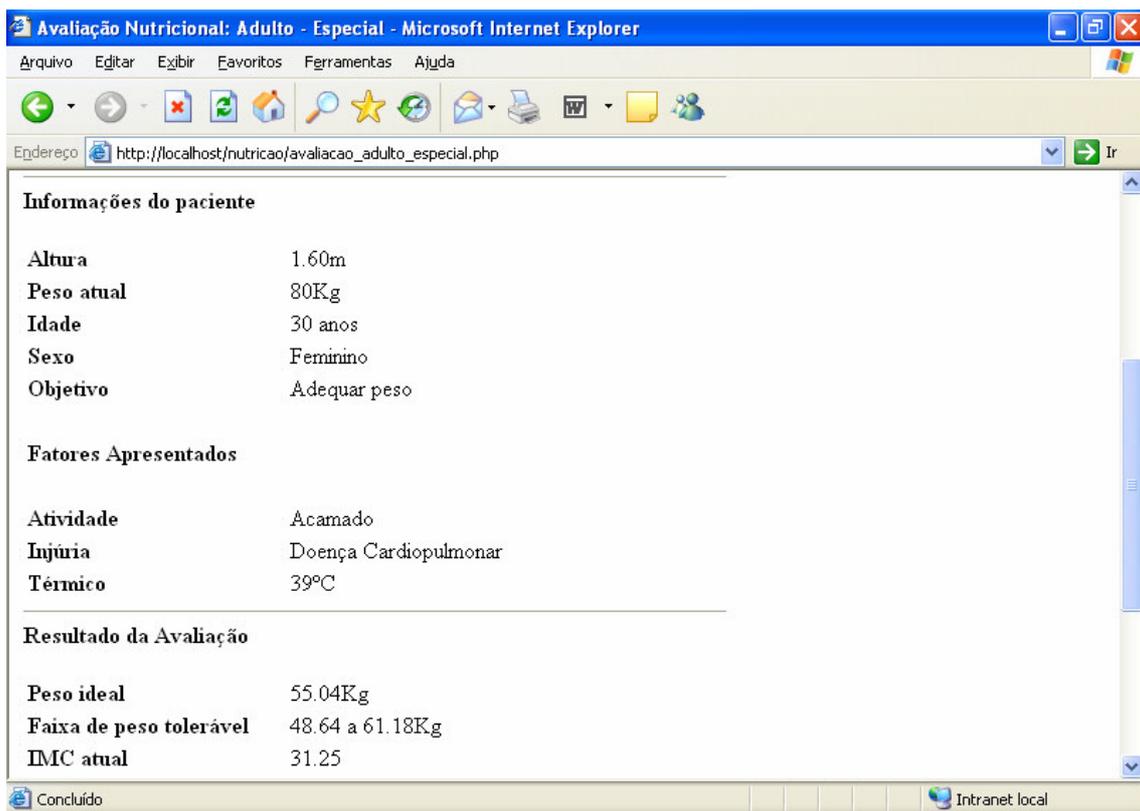


Figura 5 – Primeira parte do resultado (avaliação de pacientes não saudáveis)

A primeira parte da avaliação está apresentada na figura 5, ela exibe os dados do paciente que foram informados pelo nutricionista. Mais abaixo está o resultado final da avaliação, que pode ser melhor visualizado através da figura 6.

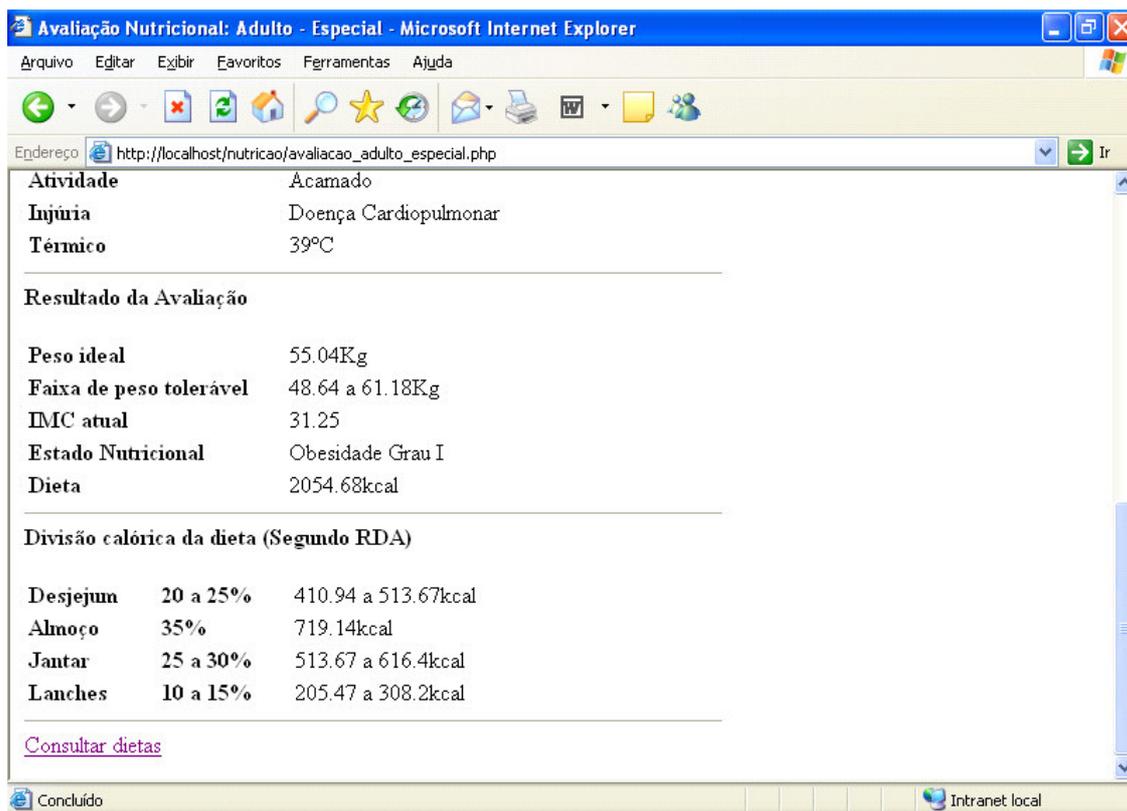


Figura 6 – Segunda parte do resultado (avaliação de pacientes não saudáveis)

No final da página são exibidos os valores da avaliação, no exemplo mostrado na figura 6 o peso ideal do paciente é de 55,04Kg, a faixa de peso tolerável está entre 48,64 e 61,18Kg, o índice de massa corporal é 31,25, o estado nutricional foi classificado como obesidade grau I e a dieta adequada para este paciente é de 2054,68kcal.

Abaixo do resultado encontra-se uma divisão da dieta para as refeições, na primeira coluna está a descrição das refeições, na segunda os valores percentuais e na última os valores em calorias.

12.2 Avaliação de adultos (Pacientes saudáveis).

Os dados referentes aos pacientes saudáveis são os mesmos apresentados na avaliação anterior, com exceção do fator atividade. Na figura 7 encontra-se um exemplo de avaliação de uma pessoa com 1,70m de altura, 62Kg de peso, 55 anos de idade e sexo masculino. Por ser um paciente saudável foi necessário especificar o número de horas gastas com as diferentes atividades, sendo indicado os seguintes valores: 8h para repouso, 8h para atividade muito leve, 6h para atividade leve, 1h para atividade moderada, 1h para atividade intensa e 0h para atividade excepcional,

completando as 24h diárias. Na opção objetivo está selecionado manter o peso, indicando que os cálculos efetuados pelo programa serão realizados com a utilização do peso real do paciente.

The screenshot shows a web browser window titled "Avaliação Nutricional: Adulto - Normal - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows the URL "http://localhost/nutricao/avaliacao_adulto_normal.php". The main content area is titled "Avaliação Paciente Normal (Adulto)". It contains several input fields and dropdown menus for patient data: "Altura" (1.70 m), "Peso" (62 Kg), "Idade" (55 anos), and "Sexo" (Masculino). Below this, there is a section titled "Informar o número de horas diárias gastas com as atividades:" with dropdown menus for "Repouso" (8 h), "Muito leve" (8 h), "Leve" (6 h), "Moderada" (1 h), "Intensa" (1 h), "Excepcional" (0 h), and "Objetivo" (Manter peso). A "Resultado" button is located below the activity selection. At the bottom of the form, there is a blue link that says "Informe os dados do paciente e clique em resultado." The browser's status bar at the bottom shows "Concluído" and "Intranet local".

Figura 7 – Interface para coleta de dados de pacientes saudáveis

Após a seleção do botão “Resultado”, os dados informados serão validados, e caso estejam consistentes serão efetuados os cálculos referentes ao estado nutricional e necessidade calórica do paciente, o resultado da avaliação será exibido conforme demonstrado nas figuras 8 e 9.

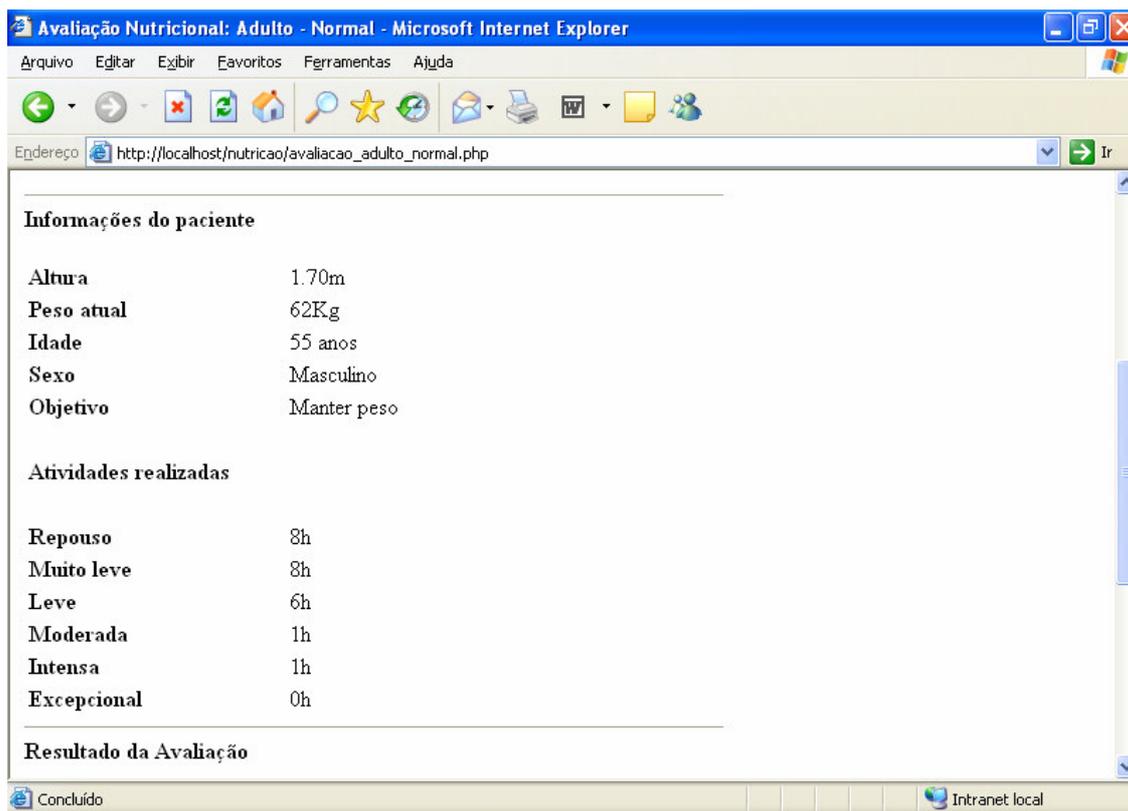


Figura 8 – Primeira parte do resultado (avaliação de pacientes saudáveis)

A primeira parte da avaliação está apresentada na figura 8, ela exibe os dados do paciente que foram informados pelo nutricionista. Mais abaixo está o resultado final da avaliação, que pode ser melhor visualizado através da figura 9.

Avaliação Nutricional: Adulto - Normal - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://localhost/nutricao/avaliacao_adulto_normal.php Ir

Moderada	1h
Intensa	1h
Excepcional	0h

Resultado da Avaliação

Peso ideal	65.02Kg
Faixa de peso tolerável	57.8 a 71.96Kg
IMC atual	21.45
Estado Nutricional	Normal
Dieta	1997.82kcal

Divisão calórica da dieta (Segundo RDA)

Desjejum	20 a 25%	399.56 a 499.45kcal
Almoço	35%	699.24kcal
Jantar	25 a 30%	499.45 a 599.35kcal
Lanches	10 a 15%	199.78 a 299.67kcal

[Consultar dietas](#)

Concluído Intranet local

Figura 9 – Segunda parte do resultado (avaliação de pacientes saudáveis)

No final da página são exibidos os valores da avaliação, no exemplo mostrado na figura 9 o peso ideal do paciente é de 65,02Kg, a faixa de peso tolerável está entre 57,8 e 71,96Kg, o índice de massa corporal é 21,45, o estado nutricional foi classificado como normal e a dieta adequada para este paciente é de 1997,82kcal.

Abaixo do resultado encontra-se uma divisão da dieta para as refeições, na primeira coluna está a descrição das refeições, na segunda os valores percentuais e na última os valores em calorias.

12.3 Consulta de dietas

Para consultar uma dieta é necessário especificar as suas características: valor calórico, tipo de dieta e patologia, conforme apresentado na figura 10. Após a seleção do botão “Consultar” existem três possibilidades de respostas:

- a) Dieta não cadastrada, figura 11;
- b) Dieta indisponível para consultas, figura 12;
- c) Dieta disponível, figuras 13, 14, 15 e 16.

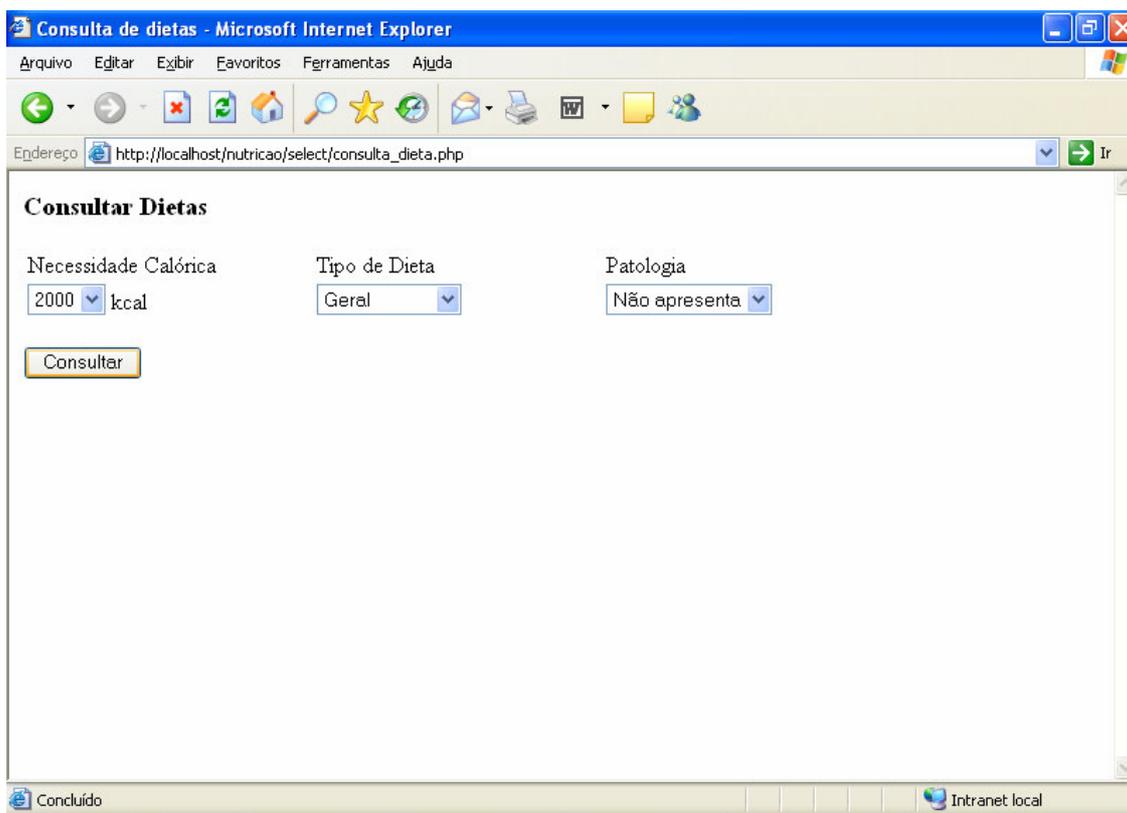


Figura 10 – Interface para consulta de dietas



Figura 11 – Dieta não cadastrada

Ao indicar uma dieta que não existe no banco de dados o programa exibe a mensagem indicada na figura 11.



Figura 12 – Dieta indisponível para consulta

A mensagem exibida na figura 12 é apresentada quando a dieta existe no banco de dados, no entanto, seu valor calórico encontra-se fora do limite tolerado. Um exemplo desta situação seria uma dieta de 1000kcal, que foi interrompida após a inclusão de 500kcal, ela ficará indisponível até que seja atualizada, possuindo um valor calórico final entre 980 e 1020kcal, que representa 2% de tolerância.

Dieta 1500 kcal Tipo de dieta: Geral Patologia: Não apresenta

Desjejum

Horário	Refeição	Quantidade	Medida Caseira	Valor calórico
--:--	Leite Integral	200ml	1 copo pequeno	122 kcal
--:--	Pão Francês	50g	1 unidade	134.3 kcal
--:--	Margarina	5g	1 colher de chá	38.34 kcal
--:--	Café com adoçante	100ml	à vontade	5.3 kcal

Colação

Horário	Refeição	Quantidade	Medida Caseira	Valor calórico
--:--	Maçã	100g	1 unidade	60.62 kcal

Almoço

Horário	Refeição	Quantidade	Medida Caseira	Valor calórico
--:--	Arroz	100g	3 colheres de sopa	109.7 kcal
--:--	Feijão	60g	2 colheres de sopa	184 kcal
--:--	Carne magra	65g	1 porção pequena	72.15 kcal
--:--	Cenoura	100g	1 unidade	50.3 kcal

Figura 13 – Resultado da consulta (Dieta disponível – Parte 1)

Na figura 13 é possível verificar a exibição de uma dieta disponível para consultas, no topo da página encontra-se as características da dieta que está sendo consultada, conforme o exemplo: 1500kcal, tipo geral, indicada para pacientes que não apresentam patologias. Na imagem acima encontra-se destacadas três refeições: desjejum, colação e almoço, para cada uma delas existe uma relação de informações: horário, nome do alimento, quantidade, medida caseira e valor calórico.

Consulta de dietas - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://localhost/nutricao/select/consulta_dieta.php Ir

---	Alface	35g	1 prato de mesa	5.53 kcal
---	Abacaxi	100g	1 fatia	58.2 kcal
Lanche da tarde				
Horário	Refeição	Quantidade	Medida Caseira	Valor calórico
---	Maçã	150g	1 unidade	90.93 kcal
---	Leite Integral	200ml	1 copo pequeno	122 kcal
---	Pão Francês	25g	1/2 unidade	67.15 kcal
Jantar				
Horário	Refeição	Quantidade	Medida Caseira	Valor calórico
---	Arroz	100g	3 colheres de sopa	109.7 kcal
---	Feijão	60g	2 colheres de sopa	184 kcal
---	Carne magra	65g	1 porção pequena	72.15 kcal
---	Alface	35g	1 prato de mesa	5.53 kcal
Ceia				
Horário	Refeição	Quantidade	Medida Caseira	Valor calórico
---	Chá com adoçante	200ml	à vontade	10.6 kcal

Concluído Intranet local

Figura 14 – Resultado da consulta (Dieta disponível – Parte 2)

A figura 14 apresenta a continuação do resultado apresentado na figura 13, ou seja, as demais refeições que completam a dieta: Lanche da tarde, jantar e ceia, com seus respectivos componentes.

Lista de substituições (Equivalências)

Desjejum	Refeição	Medida caseira	Quantidade
	Leite Integral	1 copo pequeno	200ml
	Iogurte natural	1 copo pequeno	200ml
	Queijo branco fresco	1 fatia média	25g

	Pão Francês	1 unidade	50g
	Bolacha salgada	4 unidades	32g
	Pão de forma	2 fatias	60g

	Margarina	1 colher de chá	5g
	Manteiga	1 colher de chá	5g
	Requeijão	1 colher de chá	5g

	Café com adoçante	à vontade	100ml

Figura 15 – Resultado da consulta (Dieta disponível – Lista de substituições)

No final da exibição da dieta existe uma lista de substituições, que apresenta para cada refeição (desjejum, almoço, lanche, etc.) uma relação dos alimentos principais destacados em negrito, seguidos pelos alimentos que podem substituí-lo. A lista apresenta também a quantidade dos alimentos para a realização da troca, a figura 15, exemplifica esta situação.

Consulta de dietas - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://localhost/nutricao/select/consulta_dieta.php Ir

	Alface	1 prato de mesa	35g
	Agrão	1 prato de mesa	25g
	Berinjela	1/2 unidade	30g
Ceia	Refeição	Medida caseira	Quantidade
	Chá com adoçante	à vontade	200ml
	Café com adoçante	à vontade	100ml
	Limonada com adoçante	à vontade	1000ml
<hr/>			
Valor real da dieta	= 1502.5 kcal	(100%)	
Desjejum	= 299.94 kcal	(19.96%)	
Colação	= 60.62 kcal	(4.03%)	
Almoço	= 479.88 kcal	(31.94%)	
Lanche da tarde	= 280.08 kcal	(18.64%)	
Jantar	= 371.38 kcal	(24.72%)	
Ceia	= 10.6 kcal	(0.71%)	

Concluído Intranet local

Figura 16 – Resultado da consulta (Dieta disponível – Divisão calórica)

Após a lista de substituições, no final da página encontra-se uma relação com os valores de cada refeição, na primeira coluna é mostrado o nome das refeições, na segunda o valor calórico e na última o valor percentual.

12.4 Inclusão de dietas

Para incluir uma dieta é necessário especificar as suas características: valor calórico, tipo de dieta e patologia, conforme apresentado na figura 17. No entanto, caso o valor calórico ou a patologia não estejam relacionados no campo de seleção, é possível incluí-los, conforme o exemplo da figura 18.

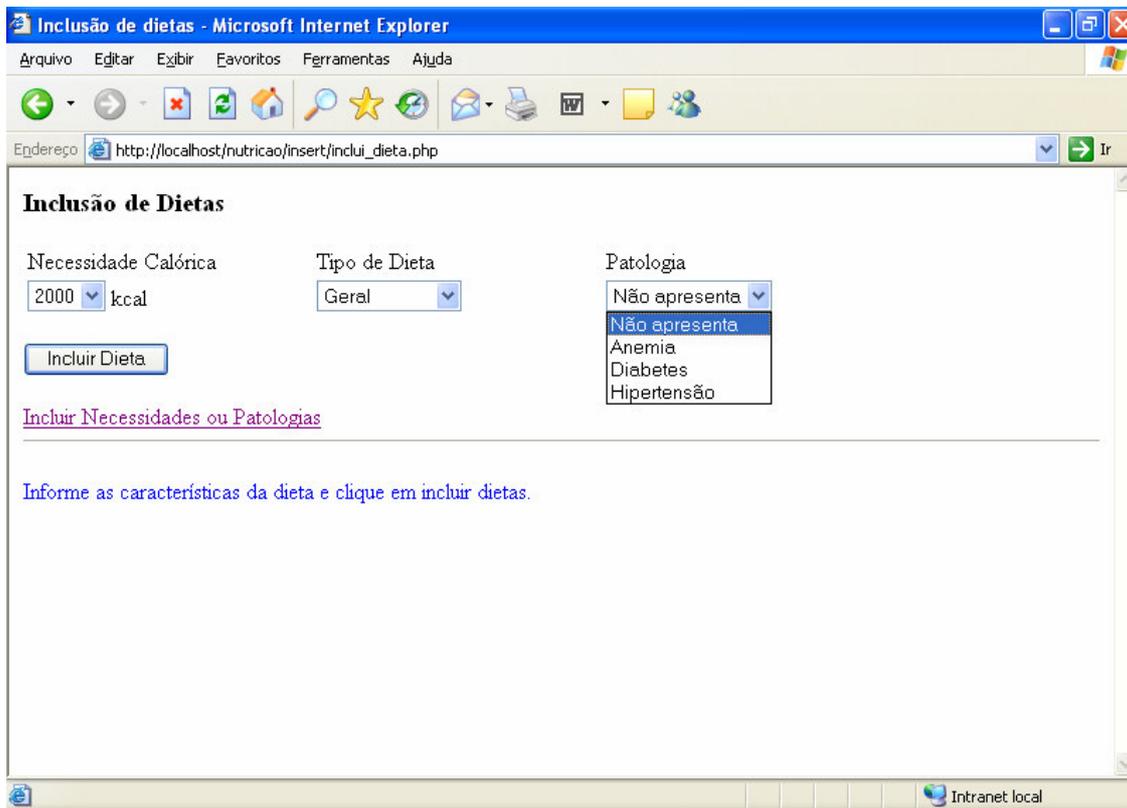


Figura 17 – Interface para inclusão de dietas

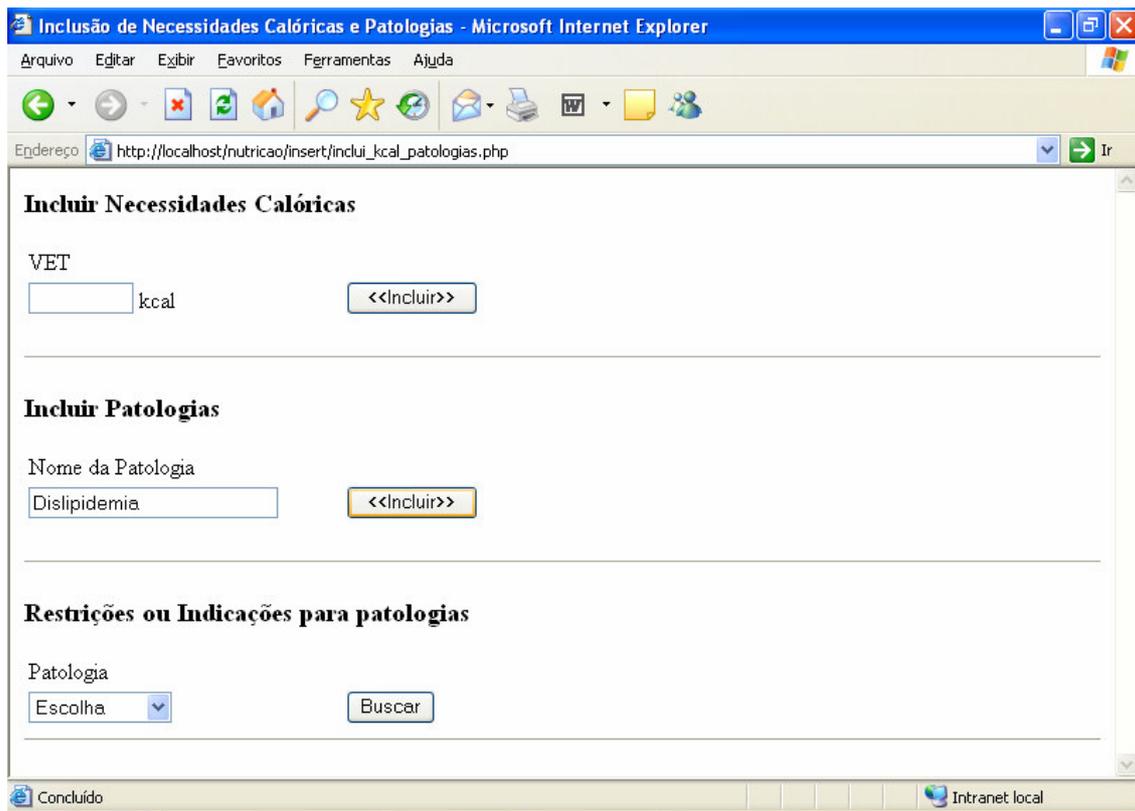


Figura 18 – Interface para inclusão de necessidades calóricas e patologias

Na figura 18 observa-se que na parte superior existe a possibilidade de inclusão dos valores calóricos, estes que após validados são incluídos no banco de dados e disponibilizados para as demais funções do programa. Outra funcionalidade apresentada é a inclusão de patologias, neste exemplo está sendo incluído a patologia Dislipidemia (Colesterol alto), após a seleção do botão “Incluir” é possível indicar restrições para esta doença, conforme apresentado na figura 19.

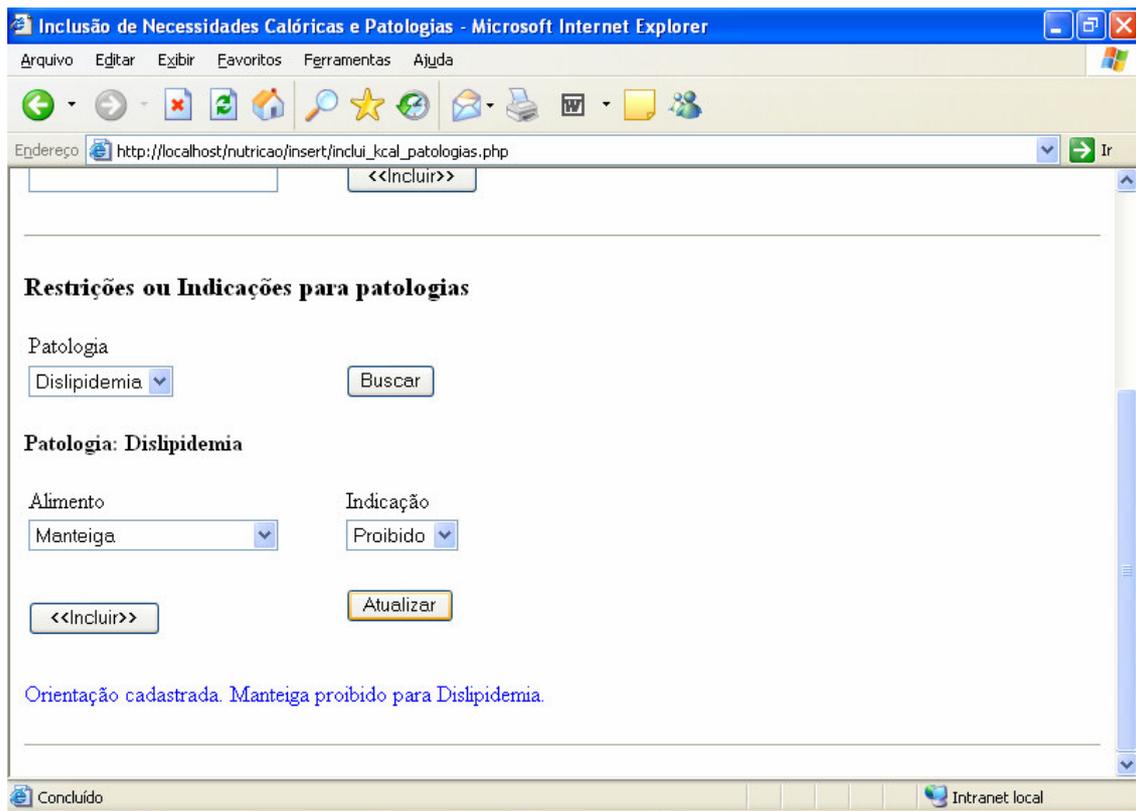


Figura 19 – inclusão de restrições para patologias

No exemplo da figura 19 está sendo estabelecida uma regra para dislipidemia, ou seja, a manteiga será classificada como um alimento proibido para esta doença.

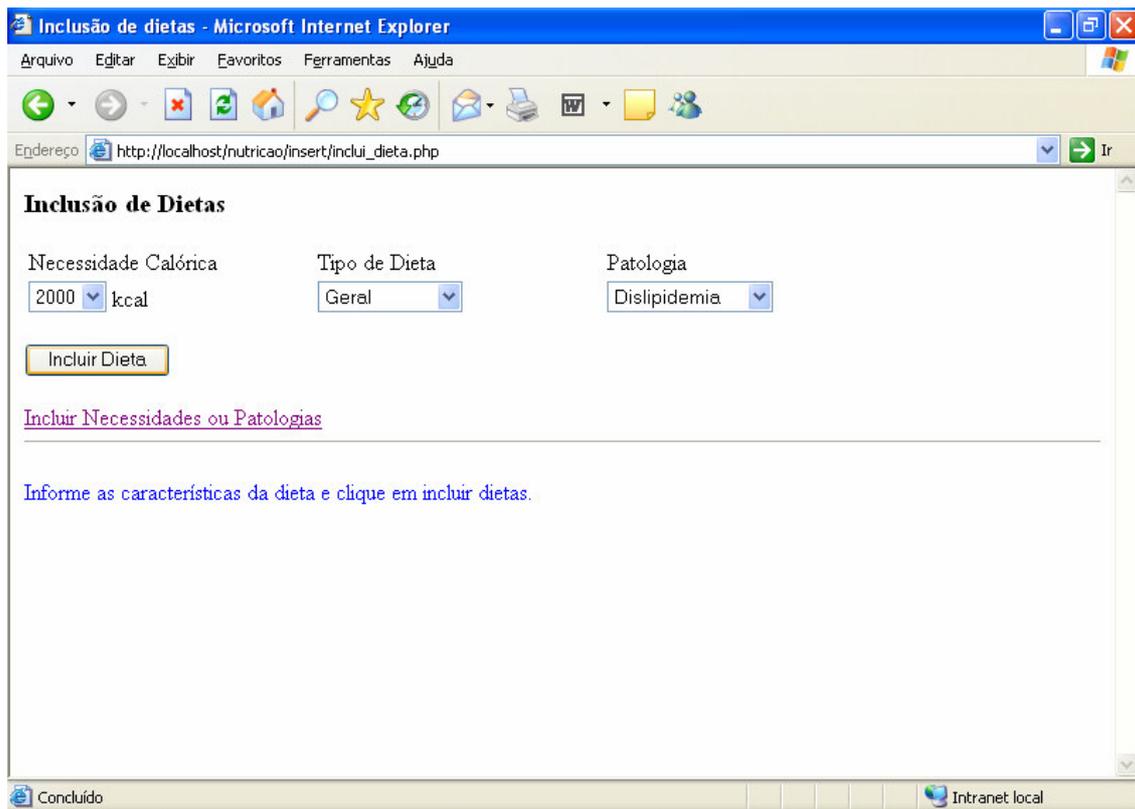


Figura 20 – Interface para inclusão de dietas (após inclusão de dislipidemia)

A figura 20 mostra a inclusão de uma dieta de 2000kcal, tipo geral para portadores de dislipidemia, neste exemplo a doença que está sendo utilizada esta disponível no *combox*, diferente da situação apresentada na figura 17. Após a seleção do botão “Incluir dieta”, será necessário inserir as refeições para esta dieta, conforme apresentado na figura 21.

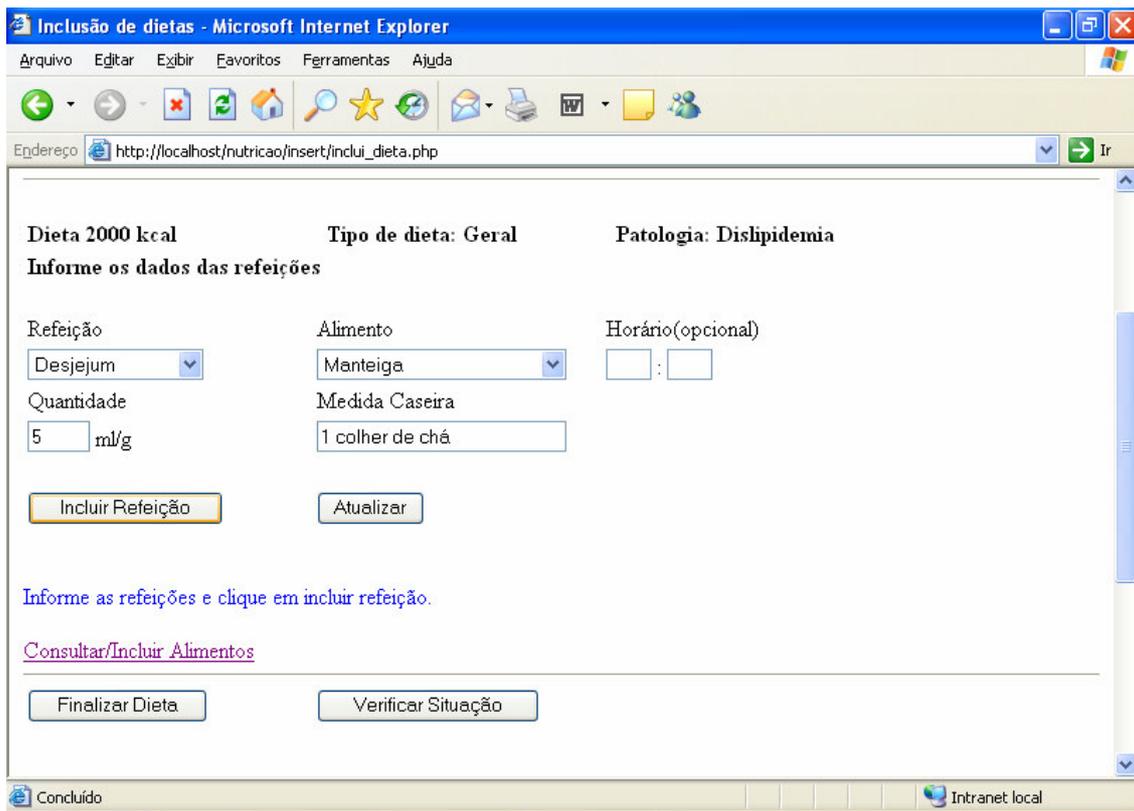


Figura 21 – Inclusão das refeições da dieta (alimento restrito para patologia)

No exemplo da figura 21, está sendo incluída uma refeição para dieta que foi criada, no entanto, o alimento que está sendo utilizado é a manteiga, o mesmo que foi classificado como proibido para a dislipidemia, e por isso será exibida a mensagem da figura 22.



Figura 22 – Mensagem para inclusão de alimentos restritos

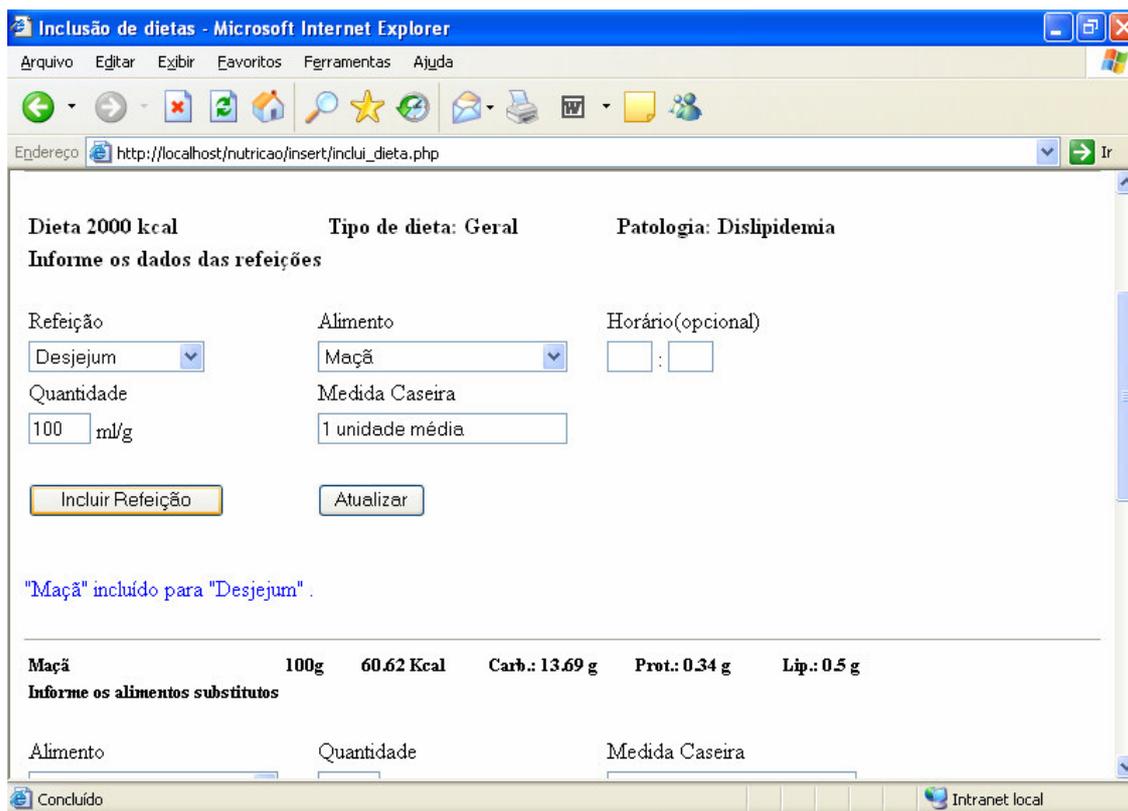


Figura 23 – Inclusão das refeições da dieta (alimento permitido para patologia)

No exemplo da figura 23, está sendo incluída outra refeição para dieta, utilizando a maçã como alimento, esta que não apresenta restrições para a dislipidemia. A refeição selecionada é o desjejum, a quantidade informada é de 100g e a medida caseira está sendo representada por uma unidade média. Ao selecionar o botão “Incluir refeição” ocorrerá a validação dos dados, como não há erros será exibida mensagem: “Maçã” incluída para o “Desjejum”, e será possível incluir alimentos substitutos para este item, conforme exemplificado na figura 24.

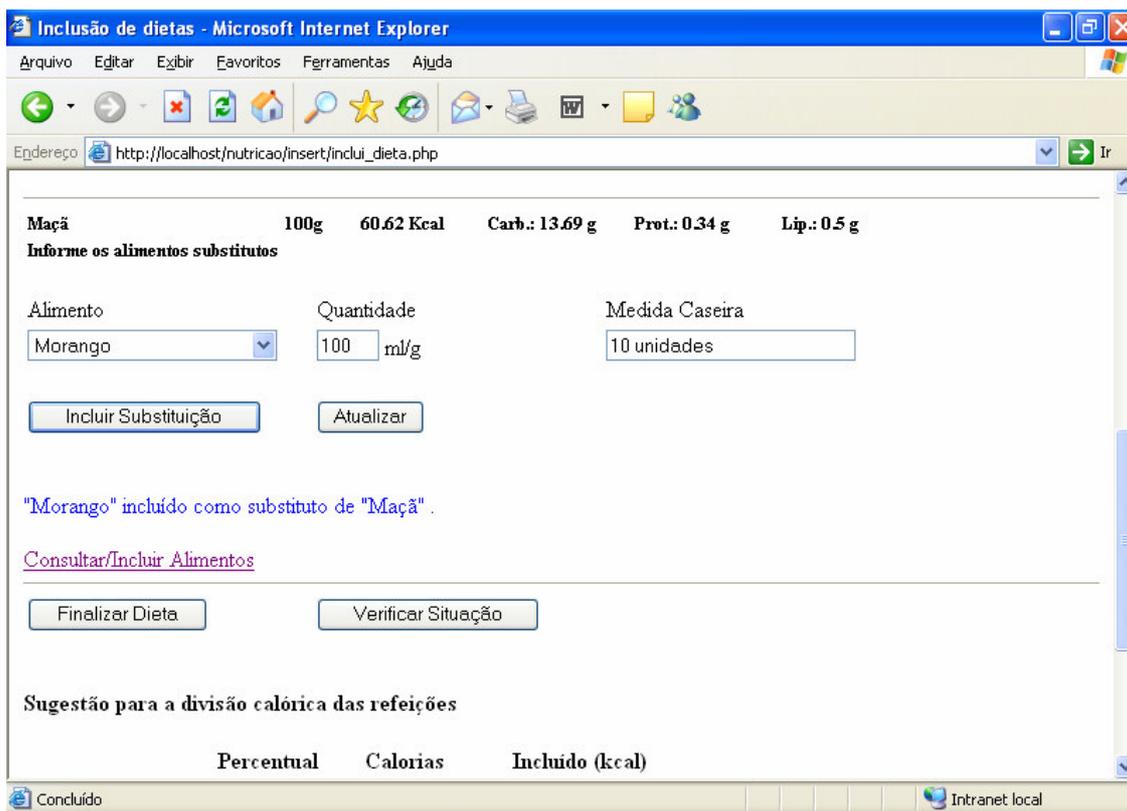


Figura 24 – Inclusão das substituições da refeição

Na figura 24, está sendo criada uma substituição para o alimento que foi incluído, ou seja, 100g de morango, que equivale a 10 unidades. Ao selecionar o botão “Incluir substituição” ocorrerá a validação dos dados, como não há erros será exibida mensagem: “Morango” incluído como substituto de “Maçã”.

Ao final da página é possível visualizar valores parciais da dieta que está sendo elaborada, conforme mostrado na figura 25.

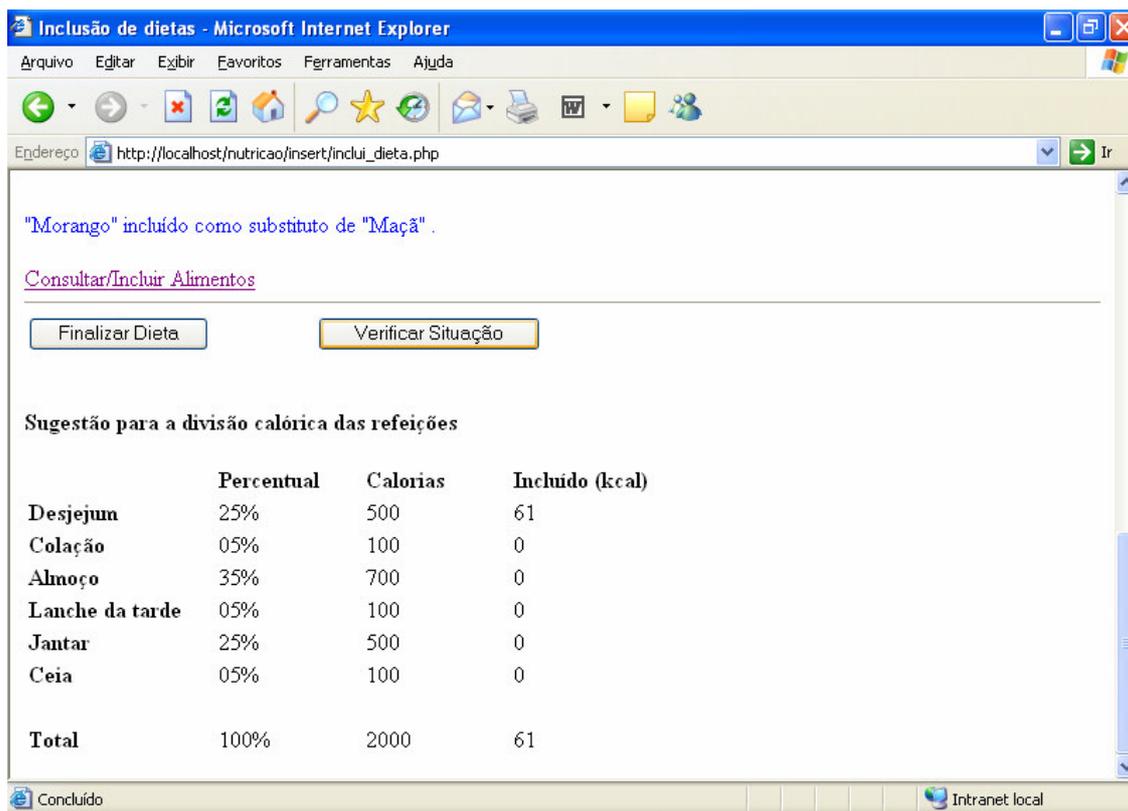


Figura 25 – Resultado parcial da inclusão da dieta

Para auxiliar o nutricionista durante a elaboração da dieta, abaixo do formulário de inclusão das substituições existem informações úteis, que ajudam a verificar o valor calórico total incluído, bem como a quantidade de calorias para cada refeição, a figura 25 exemplifica esta situação. Na primeira coluna encontra-se o nome das refeições, na segunda o valor percentual recomendado, na terceira o número de calorias recomendado, calculado de acordo com os percentuais da coluna dois, na última coluna encontra-se os valores incluídos na dieta. Caso haja a necessidade de obter mais detalhes sobre a dieta, é necessário selecionar o botão “Verificar situação”, o resultado encontra-se exemplificado na figura 26.

Dieta 2000 kcal **Tipo de dieta: Geral** **Patologia: Dislipidemia**

Desjejum

Horário	Refeição	Quantidade	Medida Caseira	Valor calórico
--:--	Maçã	100g	1 unidade média	60.62 kcal

Lista de substituições (Equivalências)

Desjejum	Refeição	Medida caseira	Quantidade
	Maçã	1 unidade média	100g
	Morango	10 unidades	100g

Valor real da dieta = **60.62 kcal** **(100%)**

Desjejum	=	60.62 kcal	(100%)
Colação	=	0 kcal	(0%)
Almoço	=	0 kcal	(0%)
Lanche da tarde	=	0 kcal	(0%)
Jantar	=	0 kcal	(0%)
Ceia	=	0 kcal	(0%)

Figura 26 – Verificar situação da dieta

A figura 26 mostra os detalhes da dieta que está sendo elaborada, ela apresenta o cabeçalho com a descrição da dieta, bem como todas as informações referentes às refeições e substituições, exibindo todos os dados fornecidos pelo nutricionista, no final da página novamente é apresentado o valor parcial da dieta, porém, com valores não arredondados.

Para voltar a incluir refeições para a dieta é necessário selecionar o botão “Voltar”, na barra de ferramentas do navegador.

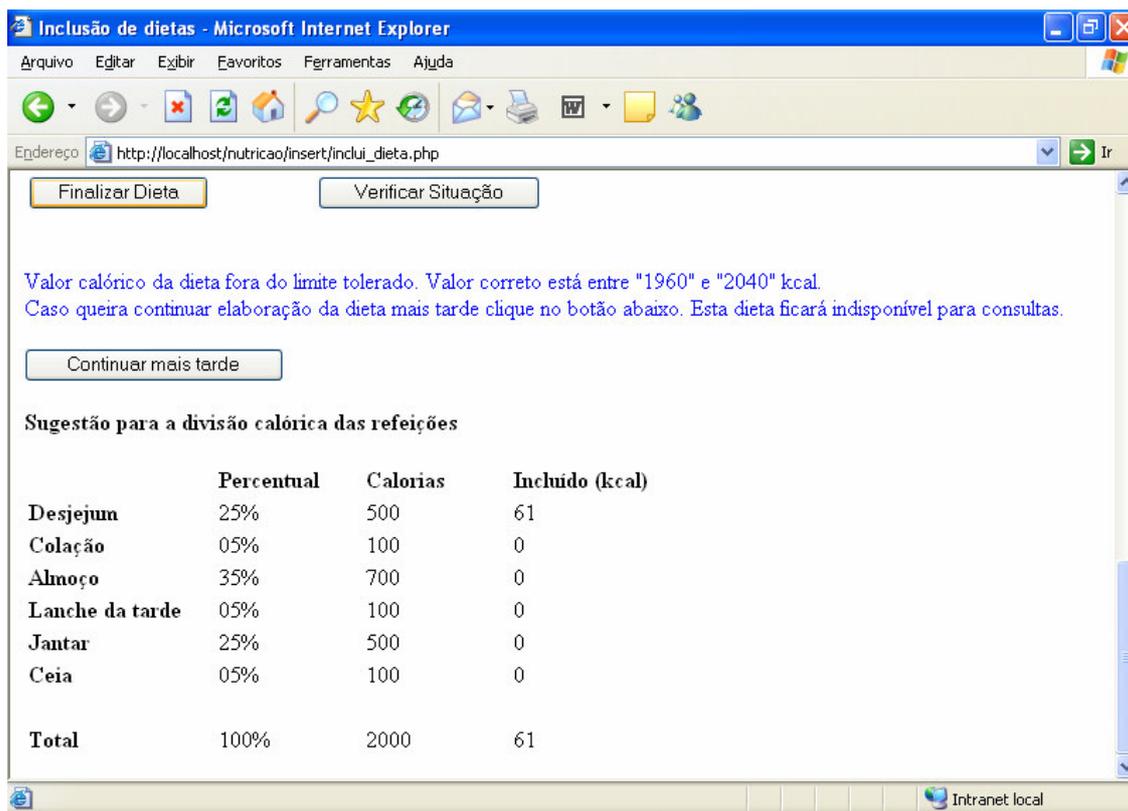


Figura 27 – Finalizar dieta

No final da dieta, além do botão “Verificar situação” existe a opção de finalizar a dieta, quando esta é selecionada o programa calcula o número de calorias incluídas até o momento e verifica se o valor calculado está dentro do limite tolerado, ou seja, 2% para mais ou menos. No exemplo da figura 27 a dieta de 2000kcal está com apenas 61kcal, e isso fez com que após a seleção do botão “Finalizar dieta” fosse exibida uma mensagem de advertência, além do botão “Continuar mais tarde” que tem a função de confirmar a finalização.

Ao interromper a inclusão de uma dieta, esta se torna indisponível até o momento em que o seu valor calórico esteja dentro da faixa tolerada. A opção para continuar a inclusão encontra-se no sub item 12.6, que trata de atualizações das dietas.

12.5 Inclusão e consulta de alimentos

Durante a elaboração da dieta é possível incluir novos alimentos, conforme apresentado na figura 28, neste exemplo está sendo incluída a castanha de caju, com quantidade referencial de 100g e com seus respectivos valores de carboidratos, proteínas e lipídios. Após a seleção do botão “Incluir”, os dados informados são validados, e na ausência de erros são inseridos no banco de dados e ocorre a emissão de uma mensagem informando que o alimento foi cadastrado com sucesso.

The screenshot shows a web browser window titled "Inclusão / Consulta de alimentos - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows the URL "http://localhost/nutricao/insert/inclui_alimento.php". The main content area is divided into three sections:

- Incluir alimentos:** This section contains a form with three columns: "Nome do Alimento", "Quant.", and "Unidade". The "Nome do Alimento" field contains "Castanha de Cajú", the "Quant." field contains "100", and the "Unidade" dropdown is set to "g". Below this, there are three input fields for "Carboidratos" (26.40 g), "Proteínas" (19.60 g), and "Lipídios" (47.20 g). A button labeled "<<Incluir>>" is positioned to the right of these fields. A message below the form reads "Castanha de Cajú cadastrado com sucesso."
- Consultar alimentos por quantidade:** This section has a form with an "Alimento" dropdown menu set to "Abacaxi" and a "Quant." field with "ml/g" units. A "Consultar" button is located to the right.
- Consultar alimentos por valor calórico:** This section is currently empty.

The browser's status bar at the bottom shows "Concluído" on the left and "Intranet local" on the right.

Figura 28 – Inclusão de alimentos

Os alimentos presentes no banco de dados podem ser consultados, a figura 29 exemplifica uma consulta por quantidade de produto, sendo indicada a castanha de caju e uma quantidade de 200g, após a seleção do botão “Consultar”, o programa calcula a quantidade calórica e macro-nutrientes do alimento, exibindo o resultado na tela.

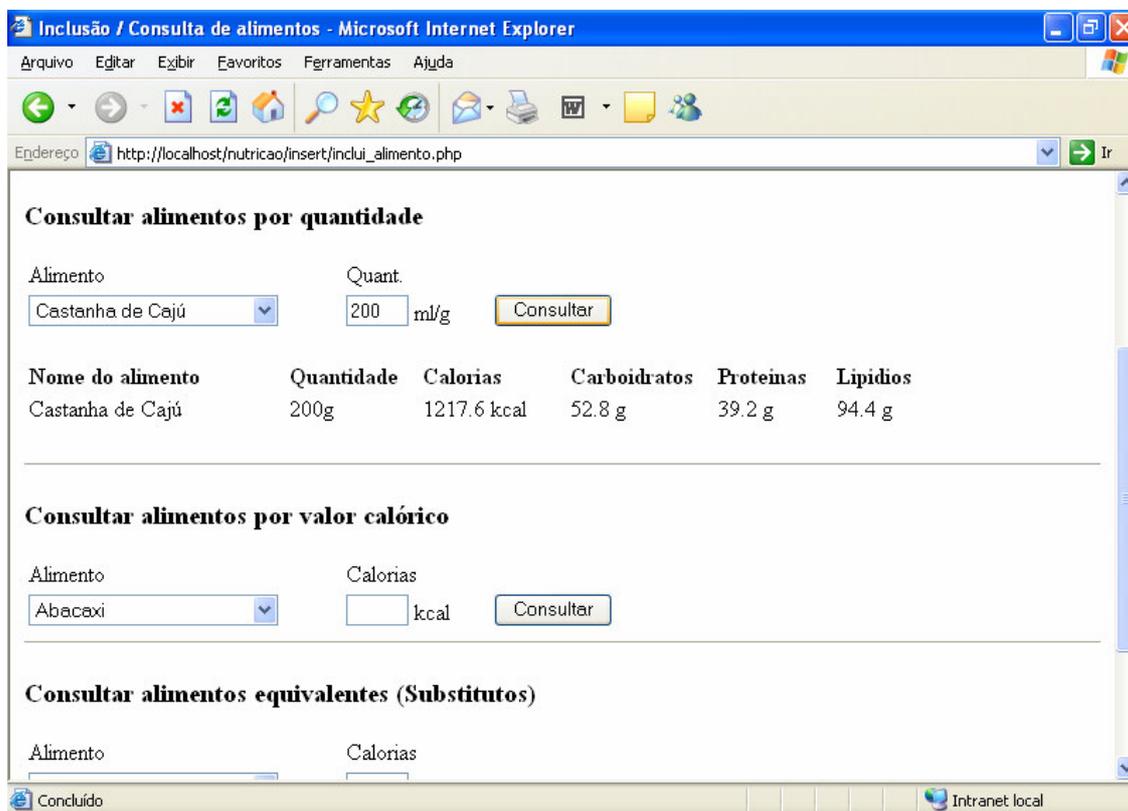


Figura 29 – Consulta de alimentos por quantidade

Outro tipo de consulta está sendo apresentada a figura 30, onde deseja-se conhecer uma determinada quantidade de produto referente a um dado valor calórico. No exemplo novamente utilizou-se a castanha de caju, o valor calórico solicitado foi de 300kcal, após a seleção do botão “Consultar” o programa calcula a quantidade do produto em gramas ou mililitros, além dos macro-nutrientes do alimento, exibindo o resultado na tela.

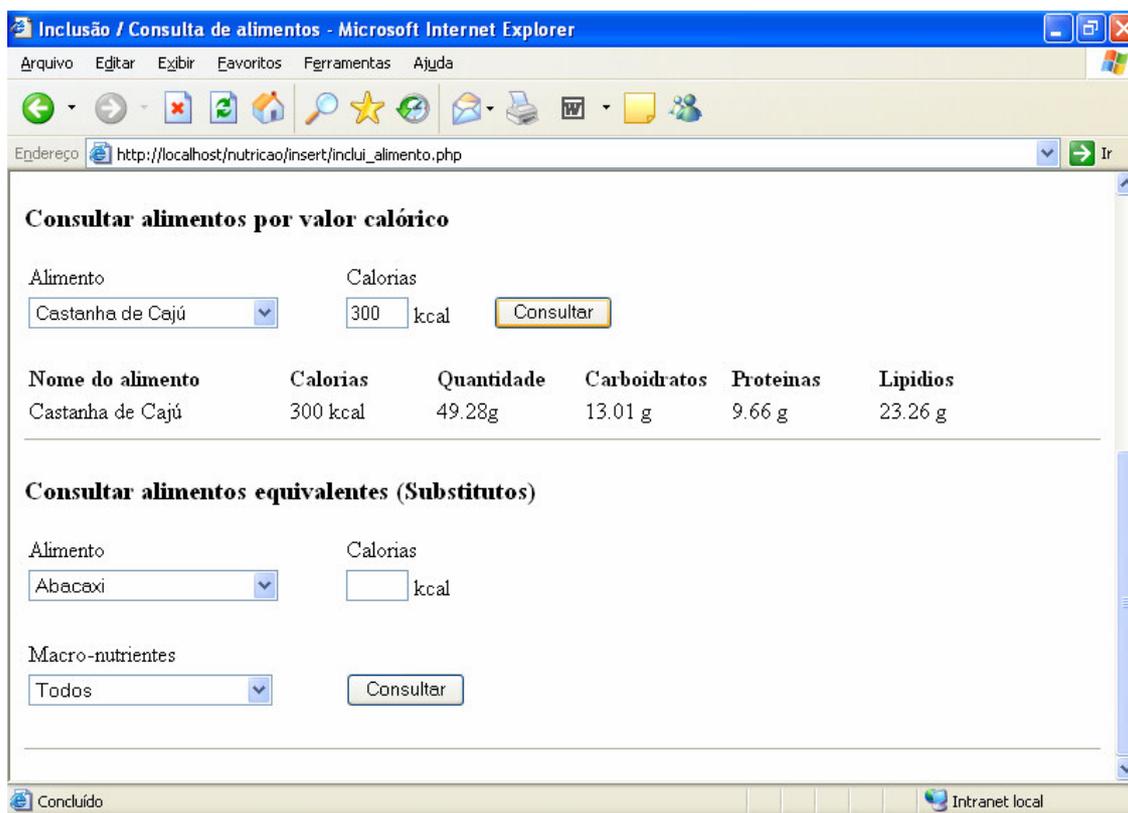


Figura 30 – Consulta de alimentos por valor calórico

A figura 31 exemplifica a consulta dos alimentos que possuem características semelhantes, está sendo utilizada a carne magra como alimento principal, e uma quantidade referencial de 200kcal. Neste tipo de consulta existe a necessidade de indicar quais macro-nutrientes serão pesquisados, sendo que existe a possibilidade de especificar qualquer tipo de combinação destes elementos, no exemplo abaixo foi selecionado a proteína. Após a seleção do botão “Consultar” o programa realiza a pesquisa e exibe o resultado na tela, neste exemplo foram selecionados o filé de frango e o filé de peixe como alimentos substitutos.

Consultar alimentos equivalentes (Substitutos)

Alimento: Carne magra Calorias: 200 kcal

Macro-nutrientes: Proteínas **Consultar**

Substitutos para: Carne magra 200 kcal - Proteínas

Alimento	Quantidade	Carboidratos	Proteínas	Lípidios
Carne magra	180.18g	0 g	37.84 g	5.41 g
Filé de frango	134.14g	0 g	28.57 g	9.52 g
Filé de peixe	204.29g	0 g	46.78 g	1.43 g

Figura 31 – Consulta de alimentos substitutos

12.6 Atualização de dietas

Para atualizar uma dieta é necessário especificar as suas características: valor calórico, tipo de dieta e patologia, conforme apresentado na figura 32. Existem cinco opções para atualização: alterar refeição ou substituição, excluir refeição ou substituição e continuar inclusão. A opção continuar inclusão se refere a retomada da elaboração de uma dieta que foi interrompida, as demais situações encontram-se exemplificadas nas figuras 33, 34, 35 e 36.

Atualizar Dietas

Necessidade Calórica: 2000 kcal

Tipo de Dieta: Geral

Patologia: Dislipidemia

Alterar Refeição
 Alterar Substituição
 Excluir Refeição
 Excluir Substituição
 Continuar Inclusão

Selecione a dieta, escolha uma opção de atualização e clique em continuar.

Figura 32 — Interface para atualização de dietas

Na figura 33 está sendo exemplificada a alteração de uma refeição. No topo da página encontra-se o cabeçalho da dieta selecionada, e abaixo os dados da refeição que será alterada: desjejum e maçã. Após a seleção do botão “Buscar dados” será feita a pesquisa no banco de dados, retornando nos campos horário, quantidade e medida caseira os valores selecionados, após isso estes valores podem ser modificados, e ao selecionar o botão “Alterar refeição” o programa efetua a modificação.

Dieta 2000 kcal **Tipo de dieta: Geral** **Patologia: Dislipidemia**

Alterar dados da refeição

Refeição: Alimento:

Refeição: Desjejum **Alimento: Maçã**

Horário (opcional): : Quantidade: ml/g Medida Caseira:

Concluído Intranet local

Figura 33 — Interface para alteração de refeições

Na figura 34 está sendo exemplificada a alteração de um alimento substituto. Semelhante à alteração de refeições, no topo da página encontra-se o cabeçalho da dieta selecionada, e abaixo os dados da substituição que será alterada: desjejum, maçã como alimento principal e morango como substituto. Após a seleção do botão “Buscar dados” será feita a pesquisa no banco de dados, retornando nos campos quantidade e medida caseira os valores selecionados, após isso estes valores podem ser modificados, e ao selecionar o botão “Alterar substituição” o programa efetua a modificação.

Atualização de dietas - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço http://localhost/nutricao/update/atualiza_dieta.php Ir

Dieta 2000 kcal **Tipo de dieta: Geral** **Patologia: Dislipidemia**

Alterar dados da substituição

Refeição	Alimento Refeição	Alimento Substituição
Desjejum	Maçã	Morango

Buscar Dados

Refeição	Alimento Refeição	Alimento Substituição
Desjejum	Maçã	Morango

Quantidade: 150 ml/g Medida Caseira: 15 unidades Alterar Substituição

Verificar Situação Outra Atualização

Concluído Intranet local

Figura 34 — Interface para alteração de alimentos substitutos

A figura 35 trata da exclusão de alimentos substitutos, onde está sendo apagado o seguinte item: desjejum, alimento principal: maçã e alimento substituto morango, ao selecionar o botão “Excluir substituição” o morango não será mais relacionado como substituto da maçã, no entanto, a maçã continuará fazendo parte da dieta.

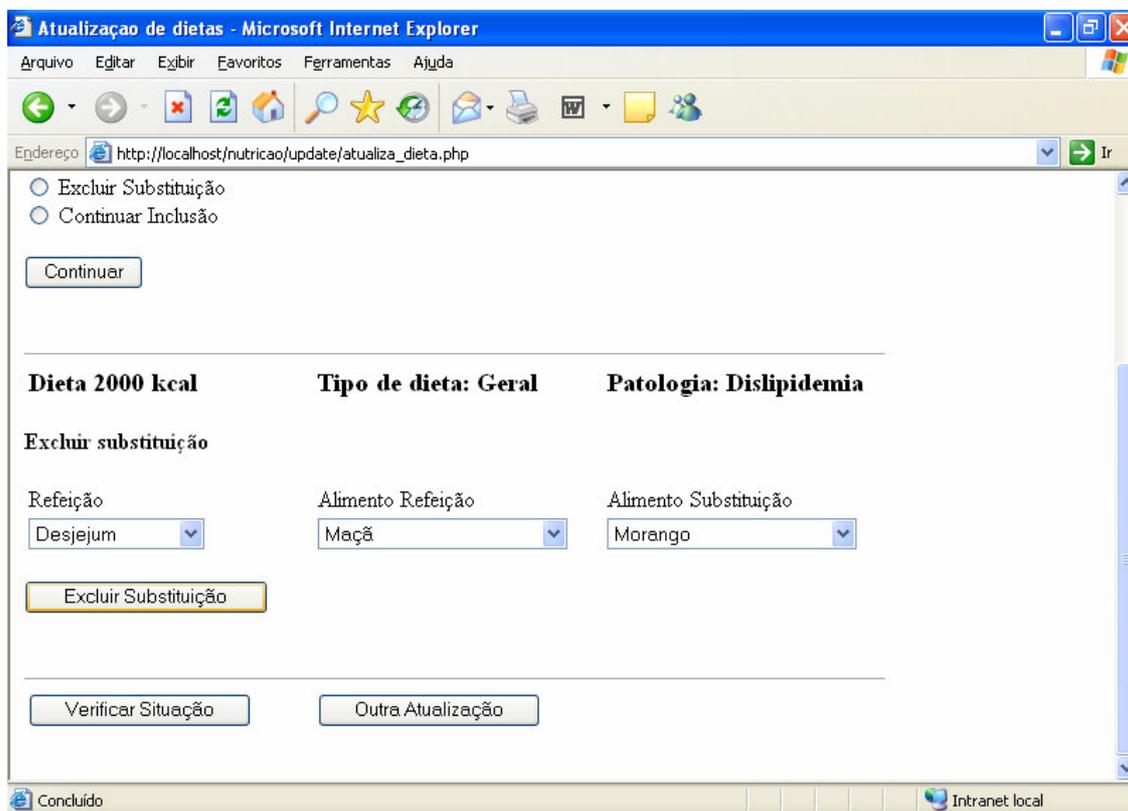


Figura 35 — Interface para exclusão de alimentos substitutos

A figura 36 trata da exclusão de refeições, onde está sendo apagado o seguinte item: desjejum e maçã, ao selecionar o botão “Excluir refeição” a maçã não será mais relacionado como alimento do desjejum.

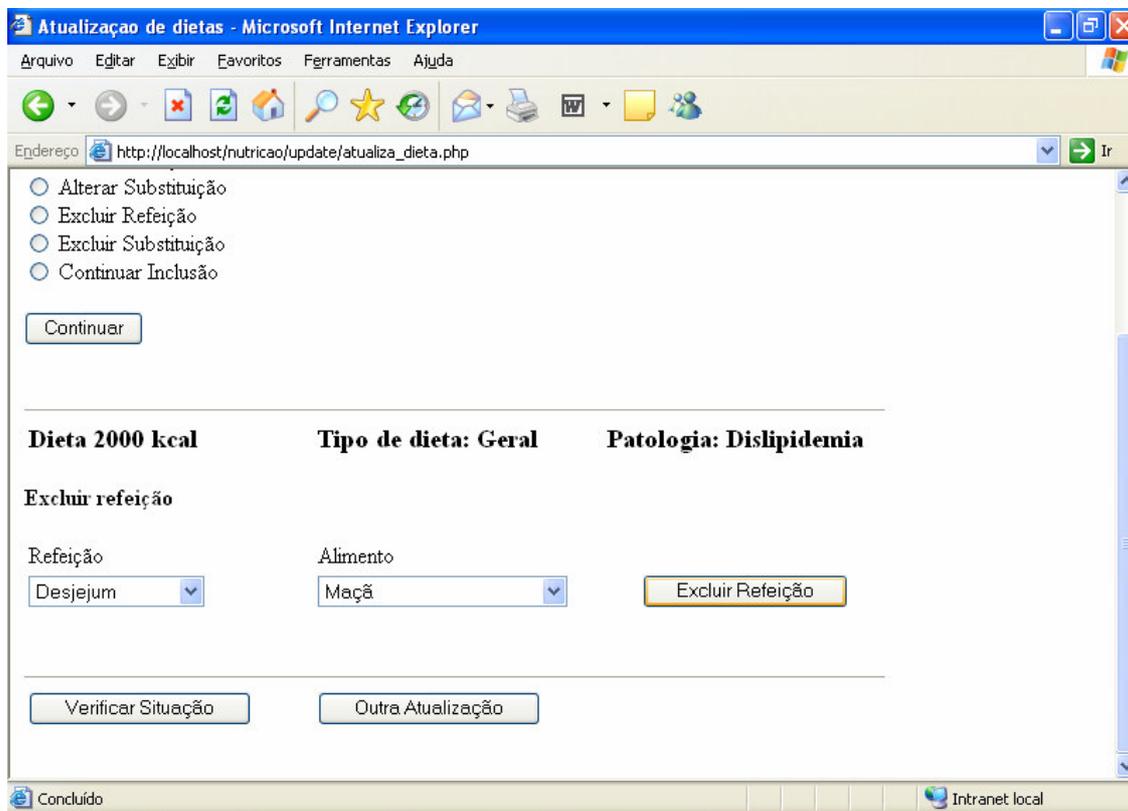


Figura 36 — Interface para exclusão de refeições

13. Desafios

O desenvolvimento deste projeto passou por vários obstáculos, as dificuldades foram muitas e constantes. No início houve problemas em relação ao foco do trabalho, pois a nutrição apresentou-se como uma área abrangente e rica em detalhes.

Inicialmente, no relacionamento com outra área algumas dificuldades foram encontradas, pois exigiu um grande do grupo adquirir conhecimento e assimilar conceitos em um curto intervalo de tempo. Esse foi o principal desafio superado durante o desenvolvimento do projeto. No entanto a assistência prestada por profissionais da nutrição foi um fator muito importante para o esclarecimento de dúvidas e tomada de decisões, sem esta ajuda seria muito difícil atingir os objetivos.

A implementação também foi motivo de preocupação, principalmente pela falta de conhecimento na área de nutrição pelos componentes do grupo. Houve uma grande preocupação na correta utilização das ferramentas escolhidas para elaboração dos programas e administração do banco de dados, contudo através de pesquisas percebeu-se que o PHP apresentava muitas semelhanças com a linguagem C, esta que fez parte do curso de Sistemas de Informação, além disso nas aulas de Tecnologia Web o grupo pode aprender mais sobre PHP, o que auxiliou muito na elaboração desse projeto. A medida em que as dificuldades surgiam a Internet se apresentava como uma preciosa fonte de consultas, e quando ela não solucionava o problema os professores se tornavam bons consultores.

Através de dedicação e persistência as dificuldades foram solucionadas, e foi possível concluir o trabalho de forma satisfatória. E todos os desafios desse projeto foram superados.

14. Implementações futuras

O foco desse trabalho era desenvolver uma aplicação onde o nutricionista, ao digitar os dados do paciente, receberia do programa dietas para aquele perfil de paciente. Porém, algumas limitações fizeram com que o projeto passasse por uma análise para a reformulação das idéias.

Para alcançar o objetivo principal do projeto, o fator determinante foi o tempo, assim algumas idéias deixaram de fazer parte do trabalho. E essas implementações serão implementadas futuramente.

Atualmente, a partir das informações do paciente o programa calcula as necessidades nutricionais e sugere orientações nutricionais, de maneira que o profissional terá maior poder de decisão e confiabilidade na dieta indicada para o paciente.

Entre as funções definidas inicialmente, as principais eram: adicionar no programa consulta a patologias, nutrientes, macros nutrientes, gráficos de avaliação nutricional e um dicionário nutricional.

Neste capítulo poderão ser encontradas informações de implementações futuras para esta ferramenta.

A função Consulta de Patologia irá ajudar e auxiliar o profissional da nutrição a ser mais contundente com relação às orientações nutricionais para pacientes normais e especiais, pois qualquer dúvida referente à patologia do paciente, os profissionais terão onde consultar, saber qual nutriente ou macro-nutriente o paciente poderá consumir e o que deveria ser evitado.

Outra implementação interessante é a consulta de nutrientes e macro-nutrientes. Nessa seção haverá tabelas que indicarão a quantidade de cada elemento que uma pessoa pode consumir durante o dia, também terá outras informações desses nutrientes e macro-nutrientes, como por exemplo, fontes ricas, fatores positivos e negativos (deficiência do nutriente e excesso).

A criação do gráfico ajudará o nutricionista na visualização do estado desse paciente. O nutricionista deverá inserir informações do paciente e obterá dados como estado atual, ideal e tolerável do paciente e as orientações nutricionais, o profissional da nutrição terá a opção de gerar um gráfico, onde

visualizará o estado do paciente e até aonde o mesmo poderá chegar. Nos tempos de hoje é interessante ter uma ferramenta onde o profissional consiga ter uma visão de maior abrangência para ter uma decisão mais rápida e eficaz.

Um dicionário nutricional será uma ferramenta de grande utilidade para esses profissionais. O interessante do dicionário é deixá-lo sempre atualizado e a cada intervalo de tempo, disponibilizar atualizações com novos termos nutricionais, oferecendo um dicionário sempre atual com o tempo.

No futuro essas ferramentas poderão ser desenvolvidas para que os nutricionistas tenham uma aplicação de qualidade e confiabilidade, implicando em um atendimento de grande excelência gerando um impacto positivo na vida alimentar das pessoas.

15. Conclusão

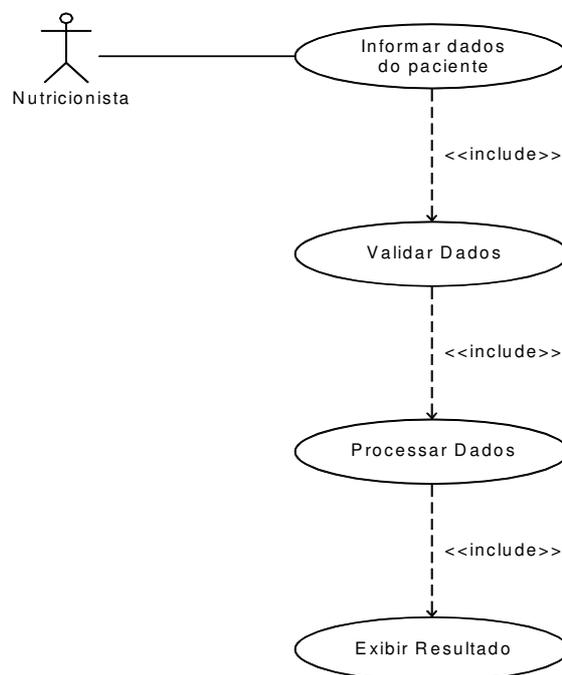
É fundamental o uso da tecnologia para o desenvolvimento das atividades dos nutricionistas em seu campo de trabalho, ou melhor dizendo, em qualquer profissão ou área do conhecimento, gerando ganhos muito relevantes para a sociedade.

Conforme informação da Nutricionista Diraci dos Santos, do Iamspe, o software será muito útil ao profissional da área da nutrição, pois agilizará o atendimento no momento da elaboração dos dietas, além de gerar informações seguras.

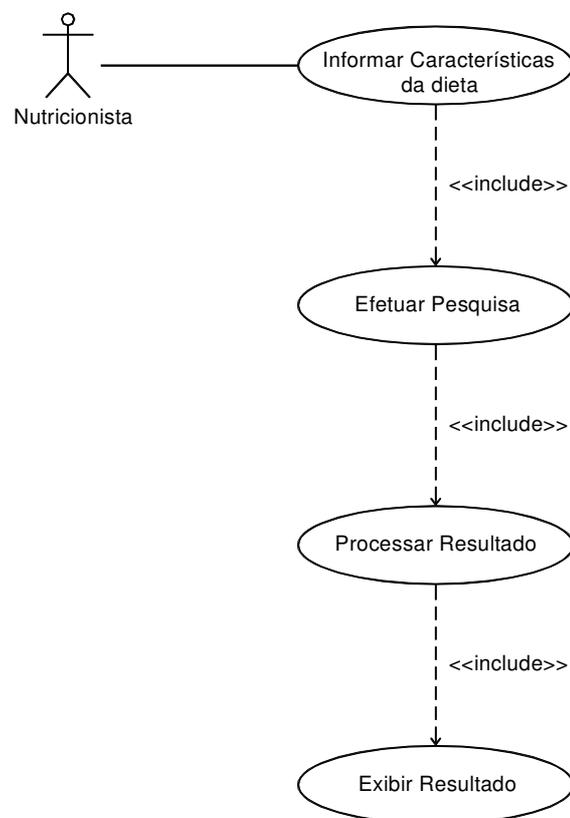
Espera-se que o desenvolvimento dessa aplicação contribua para um atendimento nutricional de grande qualidade e confiabilidade, auxiliando o nutricionista na elaboração de uma dieta adequada e, disponibilizando para os pacientes, orientações nutricionais a serem seguidas, dietas saudáveis proporcionando uma melhoria na qualidade de vida.

16. Anexos

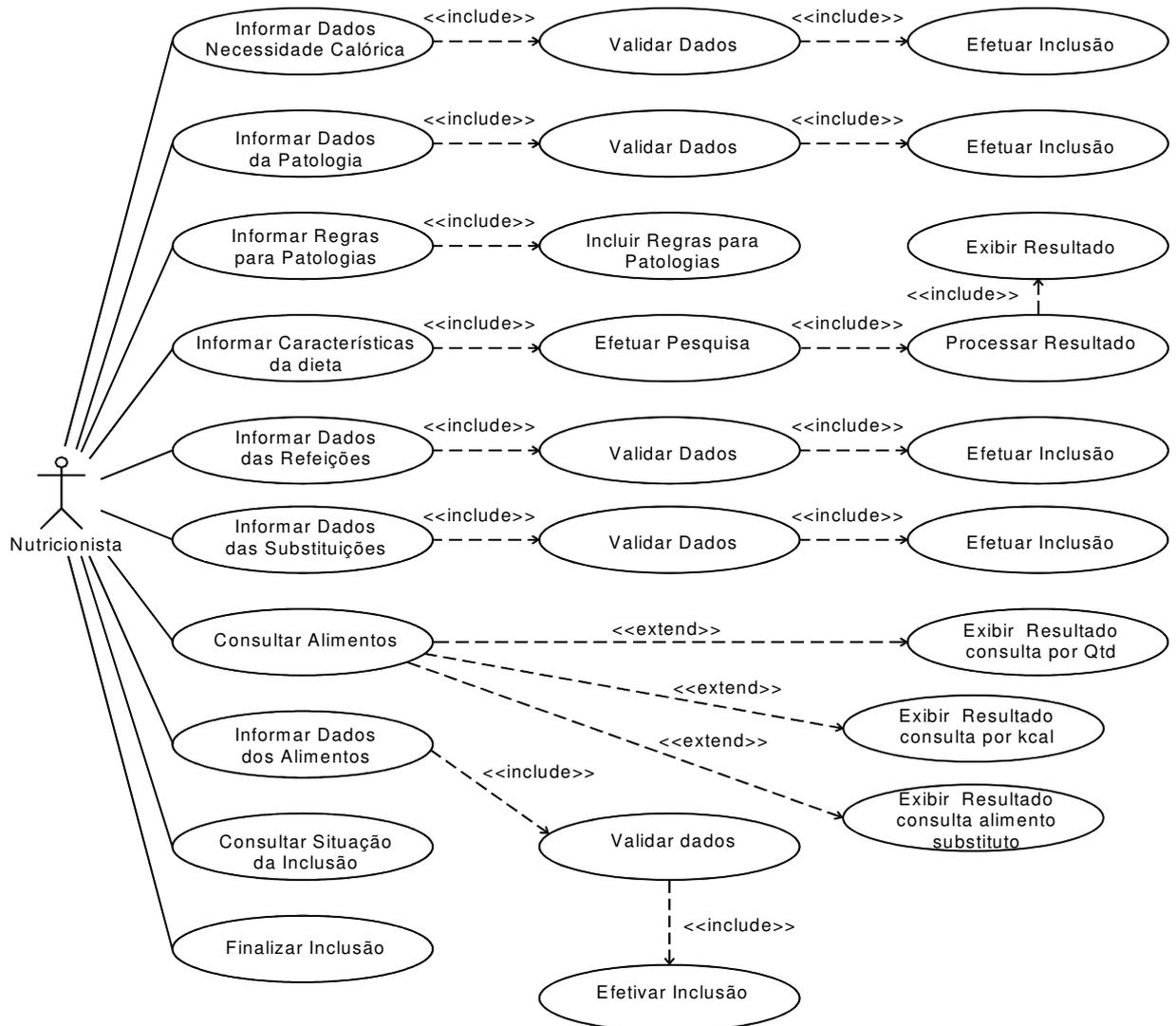
16.1 Caso de Uso – Avaliar estado nutricional



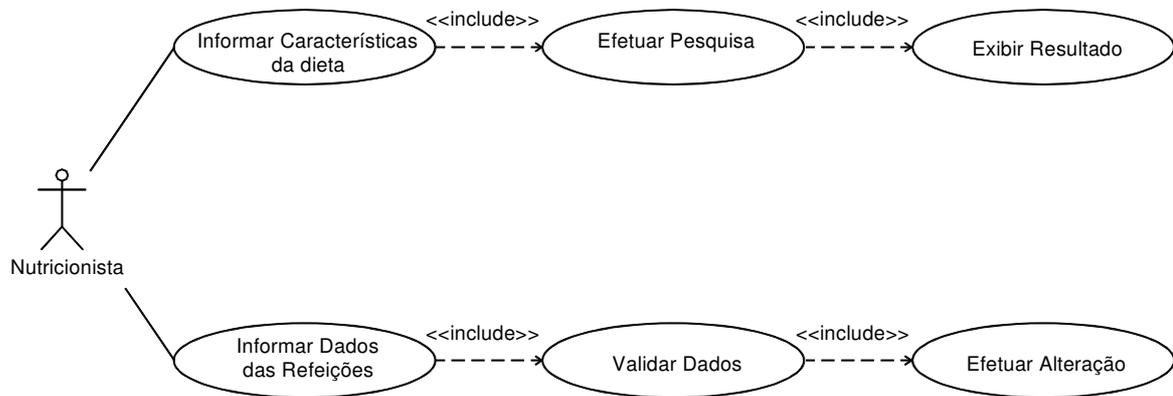
16.2 Caso de Uso – Consultar dietas



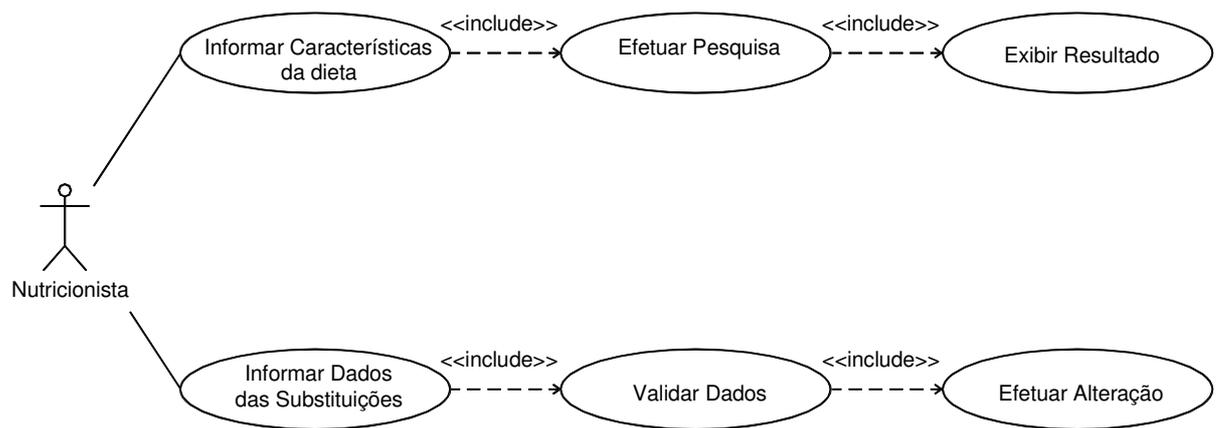
16.3 Caso de Uso – Incluir dietas



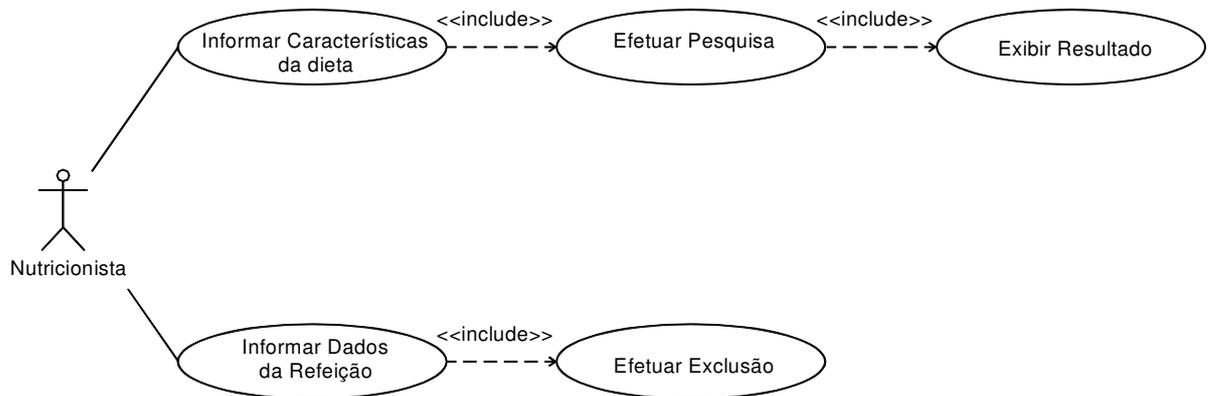
16.4 Caso de Uso – Alterar refeição



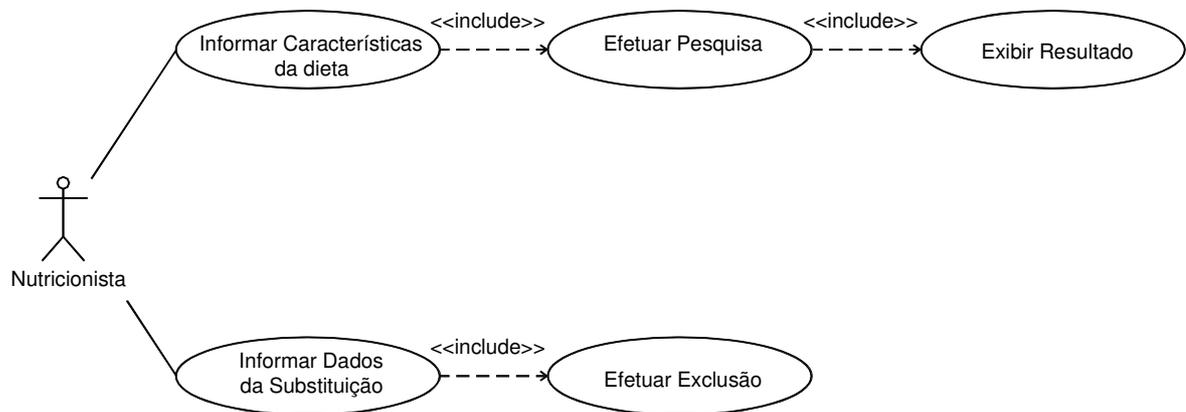
16.5 Caso de Uso – Alterar substituição



16.6 Caso de Uso – Excluir refeição



16.7 Caso de Uso – Excluir substituição



17. Glossário

Biotecnologia: Biotecnologia é tecnologia baseada na biologia, especialmente quando usada na agricultura, ciência dos alimentos e medicina.

Caloria: é uma unidade de medida de energia dos alimentos e tem o símbolo cal ou Kcal para kilo calorias.

Carboidratos: hidratos de carbono, carboidratos e glicídios são os nomes pelos quais são designados os compostos orgânicos de carbono, hidrogênio e oxigênio.

Dieta: são definidas como uma relação de alimentos para o consumo diário de uma pessoa.

Dobras Cutâneas: podem ser utilizados de duas formas, na primeira considera os valores absolutos e na segunda estes valores são utilizados em equações para a predição da densidade corporal e/ou da porcentagem de gordura corporal.

F.A. - Fator Atividade: paciente enfermo que faz alguma atividade, exemplo: andar.

F.I. - Fator Injuria: calculado de acordo com o suposto aumento do gasto energético associado ao estresse orgânico grave.

F.T. - Fator Temperatura: é calculado caso se o paciente tiver febre.

GEB - Gasto Energético Basal: é o valor energético que as crianças necessitam apenas para ficar deitadas, sem realizar qualquer tipo de movimento ou atividades físicas.

GET - Gasto Energético Total: compreende o GEB mais as atividades diárias das crianças.

GEDR - Massa livre de gordura corporal: Gasto energético.

HDL: forma uma classe de lipoproteínas de alta densidade que variam em tamanho e capacidade, e carregam colesterol dos tecidos do corpo para o fígado. Uma vez que HDL pode remover o colesterol da aterosclerose dentro das artérias, e transportá-lo de volta ao fígado para ser excretado, é chamado de "bom colesterol". Quando é feita a medição de colesterol, qualquer um contido em partículas HDL serve de proteção para a saúde cardiovascular do organismo (em contraste com o LDL "mau colesterol").

IAMSPE: Instituto de Assistência Médica ao Servidor Público Estadual.

IMC - Índice de Massa Corporal: serve para medir se uma pessoa está acima ou abaixo do peso. Trata-se de um índice calculado a partir da divisão do peso pela altura, em metros, ao quadrado, o resultado, portanto é medido em kg/m².

Índice de Quetelet:

LDL: (lipoproteína de baixa densidade) refere-se à gama de partículas de lipoproteína, que variam em tamanho e capacidade, as quais carregam colesterol no sangue e pelo corpo para ser usado pelas células. É geralmente chamado de "mau colesterol" ou "colesterol ruim" devido à relação de altos níveis de LDL e doença cardíaca.

Lipídeo: Os lipídeos (gorduras) são nutrientes altamente energéticos: 1 g de lipídeo produz mais que o dobro de energia produzida por 1 g de carboidrato ou proteína.

Macronutriente: São os componentes do alimento apresentados como carboidratos, proteínas e gorduras. Esses elementos constituem basicamente a chave para um programa nutricional.

Metabolismo: é o conjunto de transformações que as substâncias químicas sofrem no interior dos organismos vivos.

Micronutriente: uma substância que o organismo necessita em pequenas quantidades para crescer e permanecer saudável. Por exemplo, vitaminas e minerais.

MLG - Massa livre de gordura: tem influência direta sobre o metabolismo basal – quantidade de energia despendida pelo organismo em repouso para manter funções vitais do corpo.

Nutrição: Ciência que estuda os alimentos e suas relações com a saúde, o valor nutritivo dos alimentos, o metabolismo, o equilíbrio das dietas e os fatores que interferem na saúde, os quais podem ser sociais, psicológicos, culturais e econômicos.

METS: padrão de medida metabólica.

NIH: Institutos Nacionais de Saúde dos EUA.

Patologia: parte da Medicina que estuda as doenças, seus sintomas e natureza das modificações que elas provocam no organismo.

Percentil: um percentil é uma medida da posição relativa de uma unidade observacional em relação a todas as outras.

Proteína: substância orgânica, constituinte essencial de toda a matéria viva, formada por uma cadeia de moléculas de aminoácidos, compostos por carbono, hidrogênio, oxigênio, azoto e, por vezes, enxofre e fósforo.

RDA - Tolerância dietética Recomendada: padrão nutricional americano.

TMB - Taxa Metabólica Basal: é a quantidade mínima de energia (calorias) necessária para manter as funções vitais do organismo em repouso. Essa taxa pode variar de acordo com o sexo, peso, altura, idade e nível de atividade física. Repare que quanto mais intensa a atividade, maior sua necessidade energética.

VET - Valor Energético Total: é o valor energético necessário ao indivíduo, que já compreende o GEB e o GET.

18. Bibliografia

- ANGELA, Maria Borsoi – Nutrição e Dietética, Ed. 11, 2000, pag. 9 - 21;
- BOSCO, João Medeiros – Redação Científica, 6. Ed., 2004, pag. 25 - 66, pag. 248 - 250;
- CONVERSE, Tim; PARK, Joyce – PHP a Bíblia, Ed. 2, 2003, pág. 3 – 15;
- DANIEL, Ricardo Fedeli; GIULIO, Enrico Franco Polloni; EDUARDO, Fernando Peres – Introdução à Ciência da Computação, Ed. 1, 2003, pag. 13 - 13;
- FABFORCE.Net, acessado em <http://www.fabforce.net/dbdesigner4/index.php>, no dia 03/11/2007;
- FABFORCE.Net, acessado em <http://www.fabforce.net/dbdesigner4/features.php> no dia 03/11/2007;
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations – Statistics, acessado em www.fao.org/waicent/portal/statistics_en.asp, no dia 29/09/2007;
- FRANCO, Guilherme, Tabela de Composição Química dos Alimentos, Ed. 9, 1995, pp. 107 - 152;
- HARRIS J, Benedict F. - A biometric study of basal metabolism in man. Washington D.C. Carnegie Institute of Washington, 1919, pag. 109 – 120;
- HUGB, E. Williams; LANE, David – PHP and MySQL, 2004, pag. 689 – 691;
- JESUS, Neide de – Manual de Dietas, 2002, pag. 17 – 158, pag. 213 - 223;
- KUCZMARSKI, R. J. e K. M. Flegal. "Critérios para definição do excesso de peso na transição: histórico e recomendações para os EUA." American Journal of Clinical Nutrition (Publicação americana de nutrição clínica,) Vol. 72, No. 5, Novembro de 2000, pag. 1074 – 1081;
- MACKEY, Carole S. "Índice de massa corporal." Nutrition and Well-Being A to Z (Nutrição e bem-estar de A a Z). Vol. 1. Nova York: Macmillan Reference EUA, 2004, pag. 71 - 74;
- MAHAN. L. Kathleen Escott-Stump; SYLVIA, Krause: Alimentos, Nutrição & Dietoterapia, Ed. 9, 1998, pag. 17 - 30;

PEREIRA, Adilson Marques; CESAR, Paulo Nunes Dos Santos; BARQUEIRO, Roberto dos Santos; ROQUE, Willian Roque De Vasconcelos – Sistematização dos Processos de Enfermagem, 2005, cap. 1 – 8;

PLATKIN, Charles Stuart. "O IMC é uma maneira melhor de medir." North Virginia Daily, 2005, acessado em <http://www.nvdaily.com/Food/2005/salad051805/BMI.html>, no dia 20/09/2007;

PORTO, Flávia - Nutrição para quem não conhece nutrição, 1998, pag. 1 - 85;

NATIONAL HEART, Lung and Blood Institute, Prefira um peso saudável, acessado em http://www.nhlbi.nih.gov/health/public/heart/obesity/lose_wt/risk.htm, no dia 27/09/2007;

SEVERINO, Antônio Joaquim – Metodologia do Trabalho Científico, 22 Ed., 2002, pag. 73 – 142;

SILVA, SMCS., Bernardes, SM. Cardápio, Guia Prático para elaboração, 2001, pag. 190 – 195;

SUEHRING, Steve – MySQL A Bíblia, 2001, pag. 1 - 23, pag. 107 - 132;

WHO – World Health Organization – BMI / Overweight / Obesity Introduction, acessado em <http://www.who.int/infobase/reportviewer.aspx?rptcode=ALL&surveycode=101440a1&dm=5>, no dia 28/10/2007;

WHO – World Health Organization – Global Database on Body Mass Index, acessado em http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html, no dia 30/09/2007;

WHO – World Health Organization - Obesity and Overweight, acessado em <http://www.who.int/dietphysicalactivity/media/en/gsf Obesity.pdf>, no dia 29/08/2007.