

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO – BACHARELADO

**SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA ANÁLISE
NUTRICIONAL DA DIETA DO TIPO SANGÜÍNEO
UTILIZANDO RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS**

CHAIENE M. DA SILVA MINELLA

BLUMENAU
2003

2003/2-06

CHAIENE M. DA SILVA MINELLA

**SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA ANÁLISE
NUTRICIONAL DA DIETA DO TIPO SANGÜÍNEO
UTILIZANDO RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Regional de Blumenau para a
obtenção dos créditos na disciplina Trabalho
de Conclusão de Curso II do curso de Ciência
da Computação — Bacharelado.

Prof. Dr. Oscar Dalfovo - Orientador

**BLUMENAU
2003**

2003/2-06

**SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA ANÁLISE
NUTRICIONAL DA DIETA DO TIPO SANGÜÍNEO
UTILIZANDO RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS**

Por

CHAIENE M. DA SILVA MINELLA

Trabalho aprovado para obtenção dos créditos
na disciplina de Trabalho de Conclusão de
Curso II, pela banca examinadora formada
por:

Presidente:

Prof. Oscar Dalfovo, Dr. – Orientador, FURB

Membro:

Prof. Jomi F. Hubner, Dr., FURB

Membro:

Prof. Roberto Heinzle Msc., FURB

Blumenau, 12 de Dezembro de 2003

Dedico este trabalho à meu Pai Valdemiro e à minha Mãe Fátima, pois sempre foram e sempre serão os meus melhores amigos.

As páginas da vida são cheias de surpresas. Há capítulos de alegrias, mas também de tristezas, Há mistérios e fantasias, sofrimentos e decepções. Por isso, não rasgue páginas e nem solte capítulos. Não se apresse em descobrir os mistérios. Não perca as esperanças, pois muitos são os finais felizes. E nunca se esqueça do principal: No livro da vida, o autor é você.

(Desconhecido)

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ser essa energia positiva que faz com que possamos existir.

À minha amada família, que mesmo longe, sempre esteve presente, e me deu todo o apoio, compreensão e carinho necessários para que eu chegasse onde cheguei.

Ao meu namorado Sandro Niehues, pelos momentos ao meu lado, me ajudando e incentivando.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Oscar Dalfovo, pela orientação sempre inteligente e por ter acreditado na conclusão deste trabalho e incentivado minhas pesquisas científicas.

Aos amigos, aqueles que, direta ou indiretamente estiveram ao meu lado durante esta caminhada e contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho consiste no estudo sobre o Raciocínio Baseado em Casos e para aplicar esta tecnologia optou-se pela utilização do livro A Dieta do Tipo Sangüíneo que trata-se de um estudo realizado por um médico-pesquisador, sobre os tipos sangüíneos e a alimentação adequada a cada um deles. O sistema proposto utilizará a internet e o ambiente de aprendizagem do projeto SIAS (Sistema de Informação Aplicado a Saúde). O presente trabalho tem como finalidade proporcionar a alunos e profissionais da área médica, melhores benefícios as pessoas que sempre estão a procura de uma melhor forma física e boa saúde. Até então o sistema tem-se apresentado prático e eficiente, está sendo testado com alunos de medicina que participam do projeto e com os demais pesquisadores. Os resultados apresentados estão de acordo com o esperado.

Palavras chaves: Sistemas de Informação, Dieta, Nutrição, Raciocínio Baseado em Casos, Tipo Sangüíneo.

ABSTRACT

This work consists of the study on the Reasoning Based on Cases and to apply this technology the Diet of the Sanguine Type was opted to the use of the book that is about a study carried through for a doctor-researcher, on the sanguine types and the adequate feeding to each one of them. The considered system will use the Internet and the environment of learning of project SIAS (Applied System of Information the Health). The intention of this work has as purpose to provide to the pupils and professionals of the medical area, better benefits the people who always are the search of one better physical form and good health. Until then the system it has been presented practical and efficient, he is being tested with medicine pupils who participate of the project and with excessively the researchers. The presented results are in accordance with the waited one.

Key-Words: Information Systems, Diet, Nutrition, Case-Based Reasoning, Blood Type.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- Componentes de um Sistema de informação	9
FIGURA 2 - Componentes de um Sistema	11
FIGURA 3 – Ciclo do RBC.....	16
FIGURA 4 - Site do Projeto SIAS	23
FIGURA 5 – Site do projeto S.O.S.	25
FIGURA 6 – Site do projeto Parasitologia.....	25
FIGURA 7 – Site do projeto Saúde Coletiva	26
FIGURA 8 - Site do Projeto Ambiente de Aprendizagem	26
FIGURA 9 - Site do projeto de Nutrição.....	27
FIGURA 10 – Diagrama de Entidade e Relacionamento do Sistema.....	35
FIGURA 11 - Diagrama de Entidade e Relacionamento do Sistema.....	36
FIGURA 12 – Diagrama de Fluxo de Dados do sistema em geral.....	36
FIGURA 13 - Diagrama de Fluxo de Dados do RBC	37
FIGURA 14 – Tela principal do sistema	43
FIGURA 15 – Tela da 1ª etapa da análise de RBC	44
FIGURA 16 - Tela da 2ª etapa da análise de RBC.....	45
FIGURA 17 - Tela da 3ª etapa da análise de RBC.....	46
FIGURA 18 - Tela da 4ª etapa da análise de RBC.....	47
FIGURA 19 – Tela do Resultado do RBC	48
FIGURA 20 – Tela para a inclusão de um novo alimento para a análise de RBC.....	51
FIGURA 21 - Tela para a inclusão de um novo alimento para a análise Comparativa.....	52
FIGURA 22 - Tela para a inclusão de um novo usuário para administração do RBC.....	52

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO	7
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO	8
2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	9
2.1 INTRODUÇÃO.....	9
2.2 DADOS X INFORMAÇÃO.....	10
2.3 SISTEMAS.....	10
2.4 NÍVEIS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO.....	11
2.5 TECNOLOGIAS APLICADAS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	14
3 RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS	15
3.1 ETAPAS DO CICLO DE RBC.....	16
3.2 CASOS	16
3.3 INDEXAÇÃO	18
3.4 RECUPERAÇÃO DOS CASOS.....	18
3.5 SIMILARIDADE	19
3.5.1 Técnica do Vizinho Mais Próximo	19
3.6 APRENDIZAGEM.....	20
3.7 APLICAÇÕES EM RBC	21
4 SISTEMA DE INFORMAÇÃO APLICADO À SAÚDE (SIAS)	22
4.1 A INTERNET NO ENSINO MÉDICO	22
5 NUTRIÇÃO.....	28
5.1 A DIETA DO TIPO SANGÜÍNEO	28
5.2 O SANGUE.....	29
5.3 OS ALIMENTOS DA DIETA	29
5.4 O SANGUE COMO CASO	30
5.5 GRUPOS SANGÜÍNEOS.....	30
5.6 UTILIZANDO O RBC NOS GRUPOS SANGÜÍNEOS	31
6 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	34
6.1 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO.....	34
6.2 ESPECIFICAÇÃO	35
6.2.1 Diagrama Entidade-Relacionamento	35
6.2.2 Diagrama de Fluxo de Dados.....	36

6.2.3 Fluxo de dados	37
6.2.4 Dicionário de Dados.....	38
6.3 IMPLEMENTAÇÃO	40
6.3.1 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas	41
6.3.1.1 MySQL	41
6.3.1.2 Linguagem PHP.....	41
6.4 APRESENTAÇÃO DO SISTEMA.....	42
7 CONCLUSÕES.....	53
7.1 DIFICULDADES	54
7.2 EXTENSÕES	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

1 INTRODUÇÃO

A informação caracteriza-se por ser um conhecimento extraído de fatos e organizados de tal forma que adquirem valor adicional além do valor do fato em si, como por exemplo, auxiliar as pessoas na tomada de decisão.

Segundo Stair (1998), Sistemas de Informação (SI) é uma série de elementos ou componentes inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam (processo), disseminam (saída) os dados e informações e fornecem um mecanismo de *feedback*. De acordo com Dafovo (2000), os SI são tipos especializados de sistemas, utilizados de forma cada vez mais intensa por executivos e demais pessoas participantes de processos decisórios, no exercício de funções de planejamento, organização, direção e controle. Porém, os SI foram divididos de acordo com as funções administrativas, que a mercê de suas características próprias, foram tratadas de forma individualizada.

Os SI são aplicados em diversas áreas, nas empresas, nas instituições de ensino superior (IES), nas organizações e outros. Nas IES, mais especificamente na Universidade Regional de Blumenau (FURB), em março de 2000, criou-se um grupo de trabalho ao qual denominou-se de Sistemas de Informação Aplicado à Saúde (SIAS). Pesquisadores vindos dos Centros de Ciências Exatas e Naturais (CCEN) e do Centro de Ciências da Saúde (CCS) compõem este grupo. O SIAS está lotado nas dependências do Laboratório de Computação e Informática (LCI) do Departamento de Sistemas e Computação (DSC). A princípio foi desenvolvido um ambiente educacional estimulando a utilização de métodos informatizados para a aquisição e aplicação do conhecimento, através dos trabalhos já realizados por Fulber (2001) e Kuhnen (2002). No ambiente educacional do SIAS será utilizado o Raciocínio Baseado em Casos juntamente com as pesquisas de Peter D'Adamo em "A Dieta do Tipo Sanguíneo", onde poderá ajudar os usuários a manter uma melhor educação alimentar.

De acordo com Fernandes (2003), Raciocínio Baseado em Casos (RBC), é uma ferramenta de raciocínio da Inteligência Artificial. A filosofia básica desta técnica é a de buscar a solução para uma situação atual através da comparação com uma experiência passada semelhante. O processo característico do RBC consiste em identificar o problema atual, buscar a experiência mais semelhante na memória e aplicar o conhecimento desta experiência passada no problema atual.

Conforme Weber (1996), no processo de recordar uma situação semelhante quando comparado a uma nova, o Raciocínio Baseado em Casos (RBC) simula o raciocínio analógico. Como o ser humano resolve seus problemas, buscando soluções já resolvidas anteriormente por um problema parecido, o RBC usa casos passados na busca da resolução do novo. Um exemplo disso é o fato de uma pessoa ao reler um livro, mesmo que tenha lido poucas vezes, ela consegue lembrar de fatos contados na história. Sistemas de RBC imitam o ato humano de recordar um episódio prévio para resolver um determinado problema devido a forte semelhança entre eles.

O RBC passou a ser um campo de interesse bastante difundido. Isto pode ser percebido através do aumento do número de aplicações nesta área e a disponibilidade de produtos comerciais. No decorrer dos últimos anos, o RBC tem se aplicado a várias áreas facilitando a vida de muitas pessoas. Tem-se aplicações de RBC voltada ao plantio de árvores frutíferas, aplicações de controle de processos jurídicos, aplicações de consultas médicas, aplicações de aprendizado via web e outros. Com isso vê-se que o RBC pode ser viável e esta sendo aceito por quem o utiliza nas aplicações.

Na medida em que a memória humana não é capaz de armazenar e avaliar várias situações passadas, é importante que a ciência desenvolva a tecnologia para compensar os humanos em tal limitação.

Pesquisas feitas realçam o uso de RBC em várias áreas, nas ciências sociais aplicadas, ciências humanas e da comunicação, nas ciências exatas e da terra, na educação, na saúde e outros, inclusive a médica. Conforme D'adamo (1998) há uma relação nítida entre o RBC e a área da Saúde, onde através dos tipos de sangue tira-se por conclusão a melhor adaptação de cada tipo sanguíneo a cada tipo de alimento. Através desses estudos pode-se ao final da pesquisa verificar os benefícios e os não-benefícios de cada alimento a cada grupo sanguíneo.

Desta forma tem-se a solução do problema de certos tipos de doenças podem manifestarem-se mais em uma pessoa de um tipo sanguíneo e até mesmo não se manifestarem em outra pessoa com tipo diferente. Para verificar os casos mais semelhantes será utilizado o RBC, mais especificamente a técnica do vizinho mais próximo.

Cada tipo sangüíneo contém a mensagem genética dos comportamentos e dietas de nossos ancestrais e, embora esteja-se a grande distância da história primitiva, muitos de seus traços ainda nos afetam. Conhecer essas predisposições ajuda-nos a compreender a lógica das dietas de acordo com o tipo sangüíneo.

Neste trabalho far-se-á o uso da técnica de RBC, mais especificamente a do vizinho mais próximo, para solucionar um problema que vem desde o início da evolução humana, o problema da alimentação e suas conseqüências. A história do Homem é a história dos lugares onde os seres humanos viveram e do que comiam lá e devido a essas migrações, a raça humana foi forçada a adaptar sua dieta a novas condições, o que provocou adaptações no aparelho digestivo e no sistema imunológico. Essas mudanças refletiram-se na formação dos tipos sangüíneos. (D'ADAMO, 1998).

Por fim, a partir do cenário apresentado, neste trabalho pretende-se implementar um sistema, utilizando RBC, baseado na Dieta do Tipo Sangüíneo aplicado no SIAS. Pretende-se ainda, com este projeto proporcionar condições de respostas as necessidades de acompanhamento alimentar, permitindo aos acadêmicos de IES e população em geral a terem condições de simular cenários e avaliar com maior precisão a alimentação diária, tendo como meta a melhor qualidade de vida e saúde.

O objetivo principal deste trabalho é criar um sistema utilizando as metodologias da técnica de Raciocínio Baseado em Casos, visando auxiliar acadêmicos e a comunidade a terem uma dieta alimentar baseada no seu tipo sangüíneo.

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

Tem como objetivos específicos aplicar as informações baseadas na Dieta do Tipo Sangüíneo, que avaliará a alimentação do usuário de acordo com seu tipo de sangue utilizando RBC, como também:

- a) apresentar graficamente os resultados;
- b) analisar as informações fornecidas pelos usuários nas dietas dos mesmos;

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

No primeiro capítulo deste trabalho tem-se a introdução, apresentação os objetivos e a organização do mesmo.

O segundo capítulo inicia com uma introdução à sistemas de informação. Em seguida é centrado o foco em Dados, Informação e Sistemas onde têm-se um apanhado geral de como começaram os Sistemas de Informação. Finalizando a parte de Sistemas de Informação temos os Níveis em que os mesmos se classificam e por fim as tecnologias onde se aplica.

No terceiro capítulo, define toda a parte de Raciocínio Baseado em Casos, abordando suas etapas, características, técnica do vizinho mais próximo, similaridade entre outros.

No quarto capítulo apresenta o SIAS (Sistema de Informação Aplicado à Saúde), onde será aplicado este trabalho.

No quinto capítulo é abordada toda a parte de Nutrição, no qual este trabalho se concentra. Nesta etapa está descrito o livro de Peter D'Adamo, "A Dieta do Tipo Sangüíneo", que é onde este trabalho se baseia.

No sexto e no sétimo capítulos finaliza o trabalho, apresentando todo o desenvolvimento do trabalho e a operacionalidade do mesmo.

No oitavo temos as conclusões finais, dificuldades e extensões para novos trabalhos.

2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

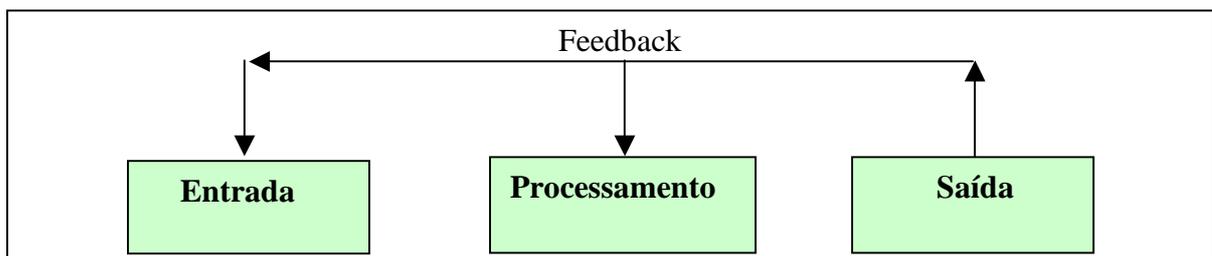
Neste capítulo apresenta-se como o Sistema de Informação vem surgindo nos dias de hoje, trazendo novas áreas de conhecimento e tecnologias para área da computação.

2.1 INTRODUÇÃO

Um sistema caracteriza-se pela disposição das partes ou dos elementos de um todo coordenados entre si e que formam uma estrutura organizada com o propósito de atingir resultados. São compostos por elementos de entrada, saída, mecanismos de processamento e por fim o *feedback*. A informação é todo o conhecimento extraído de algum dado ou elemento o que permite ao executivo tomar decisões diante de qualquer situação. Um grande problema da área de gerenciamento é o de prever problemas e conceber soluções eficazes aos mesmos. Para isso administradores necessitam estar bem informados, pois a informação é a base para toda e qualquer tomada de decisão. É nessa hora que entra os sistemas de informação que têm um papel fundamental nas organizações.

De acordo com Stair(1998), Sistemas de informação são uma série de elementos ou componentes inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam (processo), disseminam (saída) os dados e informações e fornecem um mecanismo de *feedback*. O *feedback* é fundamental para o sucesso da operação de um sistema

Os componentes de Sistemas de informação de acordo com Stair (1998), podem ser visualizados na FIGURA 1.



Fonte: Adaptado de Stair (1998)

FIGURA 1- Componentes de um Sistema de informação

Os sistemas de informação surgem no mercado trazendo maior segurança, maior eficiência e eficácia, melhores serviços, despesas reduzidas e aperfeiçoamento no controle e na tomada de decisões e empresas de todo o mundo estão desfrutando e aprovando esses benefícios.

De acordo com Dalfovo (1998), os Sistemas de Informação são a última moda no mercado, ou seja, o recente aprimoramento da moda é utilizado nas estruturas de decisões da empresa e, quando corretamente aplicado trará certamente resultados positivos às empresas. Caso contrário, torna-se difícil sua implementação até mesmo pelo seu alto custo. É necessário, porém, antes de tudo, aonde queremos chegar e o que necessitam dos Sistemas de Informação, para que possam ser bem elaborados e desenvolvidos, tornando-se sistemas fundamentais e capacitados para a tomada de decisões da empresa.

2.2 DADOS X INFORMAÇÃO

As empresas utilizam-se de dados. De acordo com Oliveira (1992), por dados entende-se, quantidade de produção, custo de matéria-prima, número de empregados, entre outros. Porém esses dados em sua forma bruta pouco contribuem para o executivo na busca de uma visão mais integrada de uma determinada situação.

Segundo Stair (1998), dados são fatos em sua forma primária e informação é um conjunto de fatos organizados de tal forma que adquirem valor adicional além do valor do fato em si. Conforme Freitas (1992), a informação é o produto da análise dos dados existentes nas empresas, que transmite conhecimento, e pode auxiliar o executivo na tomada de decisão.

Os executivos necessitam obter uma visão mais integrada da situação e para isto, utilizam-se de dados transformados que podemos classificar como informação. A informação ao ser utilizada pelo executivo, pode afetar ou modificar o comportamento existente na empresa. “Informação é o dado trabalhado que permite ao executivo tomar decisões”, (OLIVEIRA, 1992).

2.3 SISTEMAS

Conforme Stair (1998), sistema é um conjunto de elementos ou componentes que interagem para se atingir objetivos. Oliveira (1992), define sistema como um conjunto de partes interdependentes que, juntas, formam um todo, para exercerem determinadas funções e atingirem determinados objetivos.

De acordo com Rezende (2000), a composição moderna dos sistemas empresariais ultrapassam a convenção simplória de entrada, processamento e saída. Está dividida nos componentes conforme ilustrados na FIGURA 2.



Fonte: Adaptado de Rezende (2000)

FIGURA 2 - Componentes de um Sistema

- a) objetivos: alvos que se pretende atingir;
- b) ambiente: local onde o sistema executa suas funções, considerando tanto o meio ambiente interno (lógico) como o externo (físico);
- c) recursos: meios necessários para que o sistema cumpra suas funções, infra-estrutura tecnológica;
- d) componentes humanos: pessoas responsáveis pelo acionamento e utilização do sistema;
- e) funções: atividades que o sistema propõe fazer, atendendo à execução de seus requisitos funcionais e à geração dos produtos necessários;
- f) procedimentos: atividades que antecedem e sucedem, ou ainda, paralelas à função principal do sistema, porém necessárias para seu funcionamento;
- g) gestão: compreende a administração, retroalimentação, controles e avaliações de qualidade e atendimento aos requisitos funcionais.

2.4 NÍVEIS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO

Segundo Gandara (1995), existem três níveis de influência de um SI dentro de uma organização, sendo eles:

- a) nível estratégico: interação entre as informações do ambiente empresarial (estão fora de empresa) e as informações internas da empresa;
- b) nível tático: aglutinação de informações de uma área de resultado e não da empresa como um todo;
- c) nível operacional: principalmente através de documentos escritos de várias informações estabelecidas.

De acordo com Dalfovo (2000a), que acrescenta um nível, o SI pode ser dividido em quatro categorias, de acordo com o nível em que atuam:

- a) nível operacional: são SI que monitoram as atividades elementares e transacionais da organização e têm, como propósito principal, responder a questões de rotina e fluxo de transações como, por exemplo, vendas, recibos, depósitos de dinheiro, folha etc. Estão inseridos dentro desta categoria os sistemas de processamento de transações;
- b) nível tático ou administrativo: são SI que suportam monitoramento, controle, tomada de decisão e atividades administrativas de administradores em nível médio. O propósito dos sistemas deste nível é controlar e prover informações de rotina para a direção setorial. Os sistemas de informações gerenciais são um tipo de sistema que faz parte desta categoria de sistemas;
- c) nível estratégico: são SI que suportam as atividades de planejamento de longo prazo dos administradores seniores. Seu propósito é compatibilizar mudanças no ambiente externo com as capacidades organizacionais existentes;
- d) nível de conhecimento: são SI de suporte aos funcionários especializados e de dados em uma organização. O propósito destes sistemas é ajudar a empresa a integrar novos conhecimentos ao negócio e a controlar o fluxo de papéis, que são os trabalhos burocráticos. Fazem parte desta categoria os sistemas de informação de tarefas especializadas e os sistemas de automação de escritórios.

De acordo com Dalfovo (2001a), os Sistemas de Informação foram divididos conforme as funções administrativas, que a mercê de suas características próprias, foram sendo tratadas de forma individualizada, resultando na criação de vários sistemas para ajudar os executivos nos vários níveis hierárquicos, a tomarem decisões. São eles:

- a) Sistema de Processamento de Transações (SPT): coletam e armazenam dados sobre transações e às vezes controlam decisões que são executadas como parte de uma transação. Uma transação é um evento empresarial que pode gerar ou modificar dados armazenados num Sistema de Informação. São sistemas de informação básicos, voltados para o nível operacional da organização;
- b) Sistema de Informação Gerencial (SIG): converte os dados de uma transação do SPT em informação para gerenciar a organização e monitorar o desempenho da mesma. Ele enfatiza a monitoração do desempenho da empresa para efetuar as devidas comparações com as suas metas. Este tipo de sistema é orientado para a tomada de decisões estruturadas, onde os dados são coletados internamente na organização, baseando-se somente nos dados corporativos existentes e no fluxo de dados. A característica dos sistemas de informação gerenciais é utilizar somente dados estruturados, que também são úteis para o planejamento de metas estratégicas;
- c) Sistema de Automação de Escritório (SAE): ajuda as pessoas a processar documentos e fornece ferramentas que tornam o trabalho no escritório mais eficiente e eficaz. Também pode definir a forma e o método para executar as tarefas diárias e dificilmente afeta as informações em SI. Exemplos deste tipo de sistema são editores de texto, planilhas de cálculo, *softwares* para correio eletrônico e outros;
- d) Sistema de Informação de Suporte a Tomada de Decisão (SSTD): são sistemas voltados para administradores, tecnocratas, especialistas, analistas e tomadores de decisão. Possuem acesso rápido, são interativos e orientados para ação imediata. Têm como principais características sua flexibilidade, respostas rápidas, permitir um controle para municiar a entrada e saída dos dados, além de serem instrumentos de modelagem e análise sofisticados;
- e) Sistema de Informação de Tarefas Especializadas (SITE): tornam o conhecimento de especialistas disponíveis para leigos, auxiliam a solução de problemas em áreas onde há necessidade de especialistas. Este tipo de sistema pode guiar o processo decisório e assegurar que os fatores de sucesso estejam considerados e auxiliem na tomada de decisões consistentes. Os usuários dos sistemas de informação de tarefas

especializadas são pessoas que solucionam problemas em áreas onde seria necessária a presença de um especialista;

- f) *Executive Information System* (EIS) - Sistemas de Informação para Executivos: os EIS são voltados para os administradores com pouco, ou quase nenhum contato com sistemas de informação automatizados. Este tipo de sistema tem como característica combinar dados internos e externos e apresentá-los em relatórios impressos de forma comprimida;
- g) Sistema de Informação Estratégico para o Gerenciamento Operacional (SIEGO): utilizada como o gerenciador das informações necessárias aos executivos e tomadores de decisões das organizações. Fornece aos executivos as informações necessárias e relevantes para cada decisão a ser tomada, tanto a nível estratégico, quanto tático e operacional na organização.

Para este trabalho será utilizado o Sistema de Processamento de Transações (SIPT). O SIPT é um Sistema de Informação em nível operacional que tem como função monitorar as atividades elementares e transacionais da organização. De acordo com Vianna (1992) é necessário que no desenvolvimento de um SIPT o usuário acompanhe o desenvolvimento do sistema, desde a definição até a implantação.

2.5 TECNOLOGIAS APLICADAS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Sistemas de Informação (SI) é uma área em que pode-se aplicar diversas tecnologias, uma delas é o RBC, que é onde este trabalho será focado, conforme aplicado no capítulo seguinte.

3 RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS

Raciocínio Baseado em Casos (RBC) é uma técnica na qual busca-se a solução para uma situação atual através da comparação com uma experiência passada semelhante.

De acordo com Minella, apud Weber(2003), no processo de recordar uma situação semelhante quando comparado a uma nova, o sistema RBC simula o raciocínio analógico. Como o ser humano resolve seus problemas, buscando soluções já resolvidas anteriormente por um problema parecido, o RBC usa casos passados na busca da resolução do novo. Um exemplo disso é o fato de uma pessoa ao reler um livro, mesmo que tenha lido poucas vezes, ela consegue lembrar de fatos contados na história. Sistemas de RBC imitam o ato humano de recordar um episódio prévio para resolver um determinado problema devido a forte semelhança entre eles.

O RBC passou a ser um campo de interesse bastante difundido. Isto pode ser percebido através do aumento do número de documentos nesta área, disponibilidade de produtos comerciais e relatórios de aplicações. No decorrer dos últimos anos, o RBC tem se aplicado a várias áreas facilitando a vida de muitas pessoas, temos aplicações de RBC voltada ao plantio de árvores frutíferas, aplicações de controle de processos jurídicos, consultas médicas, aprendizado via web e outros. Com isso vemos que o RBC é bastante viável e está sendo muito bem aceito por quem o utiliza em suas aplicações.

A viabilidade de um sistema em RBC depende das necessidades da engenharia de casos que envolvem o desenvolvimento de um sistema de grande porte para abarcar todo o universo de casos. Os casos, geralmente, são escritos em linguagem natural, o que representa uma forma de difícil manipulação computacional, aumentando as necessidades de engenharia de conhecimento sobre os casos.

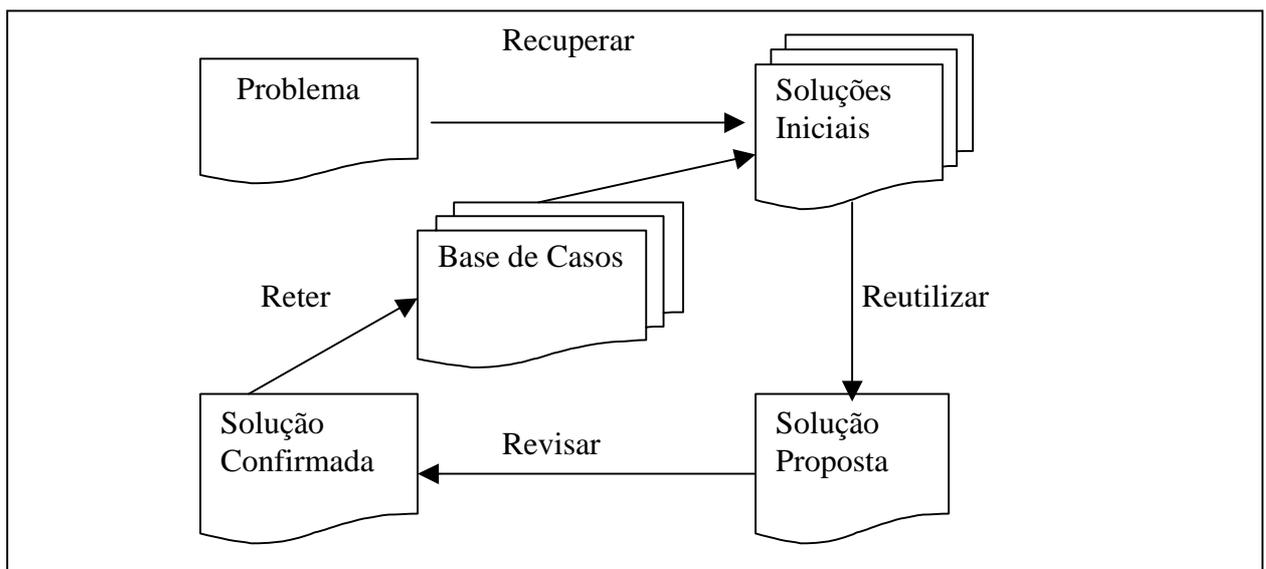
Por último, observa-se que o RBC está se apontando no mercado como uma tecnologia bastante difundida e com boa aplicabilidade no mercado. Através dele podemos fazer o devido uso do potencial de memória dos computadores para efetivamente colocá-lo a serviço dos seres humanos. Na medida em que a memória humana não é capaz de armazenar e avaliar várias situações passadas, é importante que a ciência desenvolva a tecnologia para compensar os humanos em tal limitação.

Neste trabalho pretende-se utilizar a técnica de Raciocínio Baseado em Casos (RBC), como forma e ajudar pessoas em suas dietas através de seus tipos sanguíneos. Esta tecnologia também será de grande ajuda no ensino e aprendizado de alunos de graduação, e como também poderá auxiliar profissionais da área da saúde nos diagnósticos.

3.1 ETAPAS DO CICLO DE RBC

O desenvolvimento de um sistema de RBC utiliza as etapas de casos, indexação, recuperação, similaridade e aprendizagem.

O processo de desenvolvimento de um sistema de RBC em qualquer domínio é uma tarefa iterativa e não se encaixa numa metodologia genérica. Portanto serão descritas, a seguir, algumas destas etapas, consideradas as mais importantes. A FIGURA 3 apresenta o ciclo do RBC.



Fonte: Lee (1998)

FIGURA 3 – Ciclo do RBC

3.2 CASOS

Caso é uma forma de conhecimento contextualizado representando uma experiência que ensina uma lição útil. As lições úteis podem ser definidas como aquelas que têm o potencial para ajudar o racionador a alcançar uma meta ou um conjunto de metas ou advertem sobre a possibilidade de uma falha ou apontam para um problema futuro (KOLODNER, 1993)

O caso pode ser representado de diferentes maneiras, mas a descrição através de atributos é a forma mais usual. Porém, a melhor representação dos atributos de um caso pode ser difícil de determinar. Algumas aplicações necessitam um conhecimento do especialista. A representação dos casos é uma das mais importantes etapas do processo de desenvolvimento de um sistema de RBC.

Um caso é uma parte contextualizada de um problema que representa uma valiosa experiência de onde pode-se tirar importantes fatos para o futuro. Um caso pode ser visto sob dois aspectos: o que ele pode ensinar e o contexto no qual ele se insere.

De acordo com Weber (1997), determinar o que é um caso, é o primeiro problema na modelagem do RBC. São os casos que contém elementos para que a solução do problema proposto seja alcançada. Para a representação dos casos se faz necessário uma modelagem de casos, modelagem de memória e a indexação dos mesmos. Na representação dos casos há dois componentes básicos: a descrição do problema e a descrição da solução. Kolodner (1993) insere um terceiro componente: o resultado da aplicação da solução do problema.

A descrição do problema é realizada através da atribuição de características que descrevem o problema de entrada. As características descritivas podem ter a forma de nomes, números, funções ou textos, e servem para representar, objetivos, metas, restrições, condições. Servem ainda para identificar o caso e são estas características que determinam a similaridade com outro caso.

A descrição da solução consiste em determinar quais características descrevem a solução do caso, apontando a solução do problema de entrada e informando qual o resultado da aplicação dessa solução do mesmo, (WEBER, 1996).

A base de casos consiste na coleção de casos que representam a base de conhecimento de um sistema de RBC. A memória compreende a base de casos e os mecanismos de acesso dessa base a outros módulos da arquitetura do sistema, (KOLODNER, 1993).

Ao desenvolver um sistema utilizando RBC, é necessário estipular como a memória de casos será organizada e indexada para a recuperação efetiva de um novo caso de forma eficiente.

Dentro do escopo de RBC, ao tratarmos de modelagem de memória existem dois aspectos que precisamos focar separadamente. O primeiro trata-se do tipo de filosofia de representação que um dado sistema simula, que pode ser, entre outros, memória episódica ou memória dinâmica. O segundo, utilizado quando pretende-se um enfoque de implementação (redes semânticas), a modelagem da memória trata da estrutura da organização adotada para os casos, (WEBER, 1996).

3.3 INDEXAÇÃO

As informações são indexadas para que possam mais fácil e rapidamente serem recuperadas.

A indexação de casos é feita a partir de um conjunto de características que representam um caso. A função da indexação é orientar a avaliação da similaridade dos casos da base. Os índices representam uma interpretação da situação, a maneira como alguém pensa sobre determinada situação e a circunstância no qual ela ou ele querem lembrar o fato, (KOLODNER,1993).

A indexação é a essência do RBC, pois orienta a avaliação da similaridade. A indexação determina o que comparar entre os casos para determinar sua similaridade. Assim, RBC além de usar índices com os objetivos de facilidade e rapidez na recuperação, também usa-os para realizar eficientemente a atribuição de similaridade entre os casos.

3.4 RECUPERAÇÃO DOS CASOS

A partir de um problema a ser resolvido (problema de entrada), a etapa de recuperação consiste em fazer uma busca na memória de casos. A busca por casos é feita por algoritmos que selecionam casos com determinada similaridade com relação ao problema de entrada, e resulta na sugestão de um caso a ser reutilizado. Um caso é selecionado ou alguns casos são combinados para compor a sugestão para o problema de entrada.

De acordo com Aamodt (1994), o processo de recuperação do caso consiste em recuperar os casos candidatos, e após isto, aplica-se um processo mais elaborado, aonde é feita a seleção do melhor caso entre os casos candidatos.

No processo de recuperação não se pode falar apenas em comparação e medição da similaridade, precisa-se falar também sobre as estruturas que serão usadas pelos algoritmos para dirigir a busca. Na recuperação são usadas duas técnicas de busca: Vizinho-mais-próximo e Indutiva.

No tipo de busca do vizinho-mais-próximo, os aspectos de definição e identificação dos índices é fator fundamental para uma recuperação de sucesso. Garantidos estes aspectos a técnica de busca indica em qual região do espaço de busca dos problemas o problema em questão está inserido. O próximo passo é por comparação e valorização das similaridades e encontrar aqueles mais parecidos.

No tipo de busca indutiva constroem-se árvores de decisão baseadas em dados de problemas passados. Em sistemas RBC a base de casos é analisada por um algoritmo de indução, que cria a árvore de decisão classificando ou indexando os casos.

3.5 SIMILARIDADE

A similaridade é o ponto crucial de RBC, pois a partir desta etapa, todo processo de raciocínio que fundamenta esta técnica torna-se viável. Avalia-se a similaridade do caso a ser solucionado (problema de entrada) com os casos candidatos. O que faz um caso ser similar ou não a outro é a semelhança das características que realmente representam o conteúdo e o contexto da experiência.

O que faz um caso ser similar ao outro depende do domínio do conhecimento da aplicação. Quando a recuperação é do tipo que busca a similaridade diretamente, comparando com os índices, uma função que mede a similaridade é usada, SILVA (1997).

3.5.1 Técnica do Vizinho Mais Próximo

A técnica do vizinho mais próximo é um método que baseia-se na comparação entre um novo caso e aqueles armazenados no banco de dados utilizando uma soma ponderada das suas características.

A partir da comparação dos casos da base com os casos de entrada, dá-se um valor numérico à similaridade, que utiliza a função do cálculo vizinho mais próximo:

$$\text{Similaridade (T,S)} = \sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) * W_i$$

Onde:

T é o caso de entrada

S é o caso da base

N é o número de atributos de cada caso

i é um atributo individual

f é a função de similaridade para o atributo **i** nos casos **T** e **S**

W é o peso dado ao atributo **i**

Normalmente o resultado deve ser entre zero (0) e um (1), onde zero é totalmente dissimilar e um é exatamente similar.

3.6 APRENDIZAGEM

Um sistema de RBC somente se tornará mais eficiente quando estiver preparado para, a partir das experiências passadas e da correta indexação dos problemas, aprender.

A implementação da aprendizagem em um sistema RBC está baseada no fato de que a partir das experiências passadas o sistema esteja apto a analisar os efeitos da suas solução e armazenar informações sobre o que deu certo, o que não deu certo e porque. Com estes procedimentos o programa poderá montar melhores respostas. Isto torna o sistema RBC muito mais confiável, a medida que antecipa erros cometidos no passado.

No caso de RBC especificamente, utiliza-se da analogia para representar o raciocínio. Na forma de Raciocínio Analógico, os seres humanos formam um modelo mental de alguns conceitos através de suas experiências. Eles utilizam este modelo de raciocínio analógico para ajudá-los a entender algumas situações ou objetos. São feitas analogias entre eles, observando as similaridades e diferenças para guiar suas conclusões. Este é o tipo de raciocínio que fundamenta a técnica de RBC.

3.7 APLICAÇÕES EM RBC

Na área da Inteligência Artificial o Raciocínio Baseado em Casos possui alguns trabalhos correlatos inclusive na área médica.

E no decorrer dos últimos anos, o RBC tem se aplicado a vários setores facilitando a vida de muitas pessoas, temos aplicações de RBC voltada ao plantio de árvores frutíferas, aplicações de controle de processos jurídicos, aplicações de consultas médicas, aplicações de aprendizado via web e outros.

4 SISTEMA DE INFORMAÇÃO APLICADO À SAÚDE (SIAS)

Este capítulo apresenta a fundamentação e o embasamento do sistema aplicado à saúde, onde um dos objetivos principais é criar um ambiente para auxiliar o executivo (professor) na gestão do negócio (disciplina).

Segundo Baranauskas (1999), o grande avanço tecnológico atual, as redes e computadores, em especial a Internet, tem sido o novo impulso e a nova promessa em direção ao uso da tecnologia de computadores para um entendimento mais amplo da informação, viabilizando funções em que não só os alunos, mas os próprios professores possam desenvolver suas atividades de modo colaborativo. Por intermédio da Internet, os alunos têm a chance de acessar e explorar novas bases de dados, conhecendo novas e diferentes realidades, acumulando conhecimentos e informações que, serão refletidas e estudadas ajudando na aquisição do conhecimento.

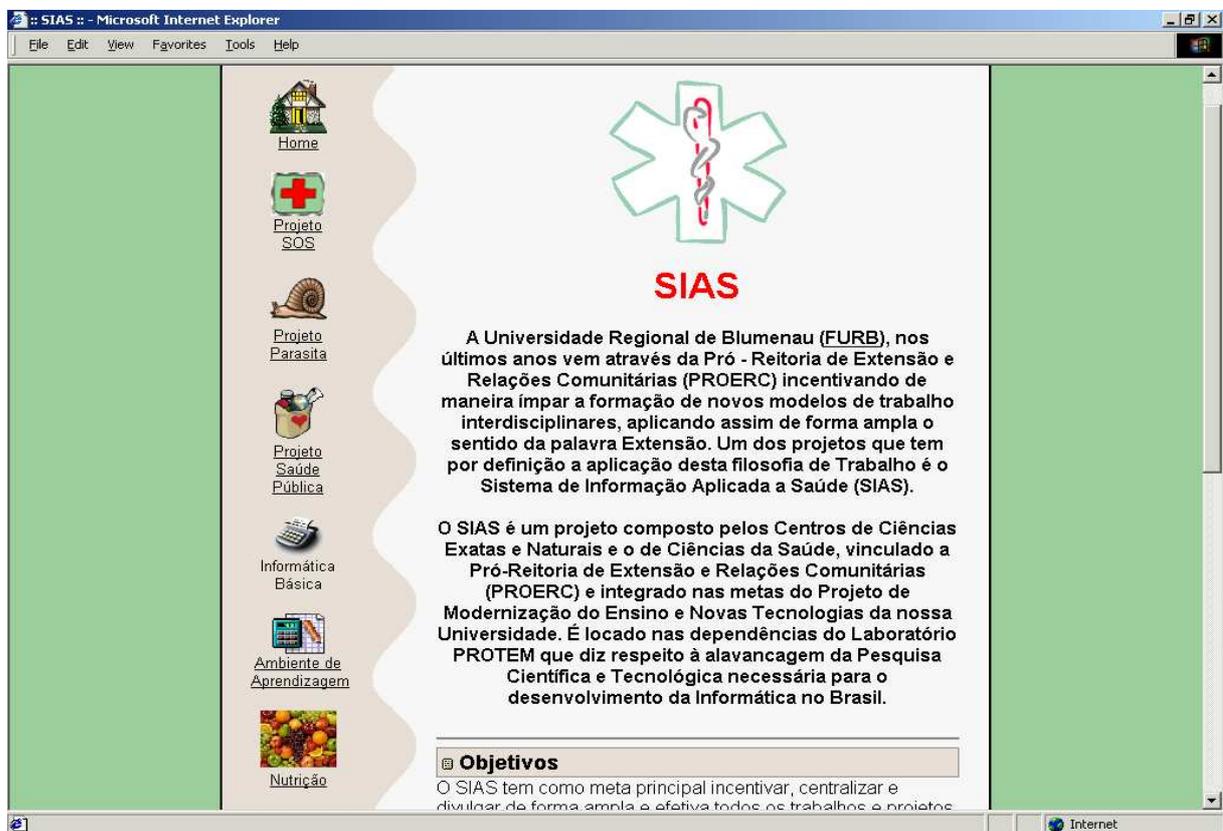
4.1 A INTERNET NO ENSINO MÉDICO

De acordo com Cardoso (2001), o enorme progresso da medicina nas últimas décadas passou a exigir que o médico e outros profissionais de saúde estudem continuamente, para se manter atualizados. Para ser um eterno aprendiz, o médico precisa ser capaz de aprendizado autônomo. A educação à distância, portanto, está necessariamente envolvida nesta evolução. Com a Internet, novos paradigmas têm aparecido, e suas surpreendentes possibilidades estão capturando a imaginação e interesse de educadores ao redor do mundo, levando-os a repensar a natureza do ensino e aprendizagem médica. Somente recentemente, educadores começaram a desafiar a adequação deste modelo para a aprendizagem e a entender quais são as bases tecnológicas necessárias para implementar o ensino à distância.

O setor de saúde ainda está relativamente atrasado no que se refere ao acesso e uso da Internet, particularmente nos países em desenvolvimento. No entanto, é o setor que apresenta as possibilidades mais revolucionárias, e já se pode notar um crescimento explosivo no número de aplicações da Internet nesta área, denotando um grande potencial para transformar radicalmente a pesquisa nas ciências da saúde, educação, e assistência ao paciente, assim como a prática na gestão dos sistemas de saúde (Sabbatini, 2001).

Baseado neste cenário, pretende-se implementar um sistema de informação utilizando a técnica de Raciocínio Baseado em Casos, para auxiliar acadêmicos de IES e o público em geral a ter uma dieta alimentar baseada no tipo sanguíneo de cada pessoa.

Conforme apresentado na introdução, em março de 2000, desenvolveu-se um grupo de trabalho ao qual denominou-se de Sistemas de Informação Aplicado à Saúde (SIAS). O SIAS é um projeto desenvolvido pelo Centro de Ciências Exatas e Naturais e o Centro de Ciências da Saúde, vinculado a Pró - Reitoria de Extensão e Relações Comunitárias da Universidade Regional de Blumenau (FURB). O SIAS está lotado nas dependências do Laboratório de Projetos e Pesquisas em Ciência da Computação do Departamento de Sistemas e Computação (DSC). Na FIGURA 4, é apresentado o site do projeto.



Fonte: Labes (2003_a)

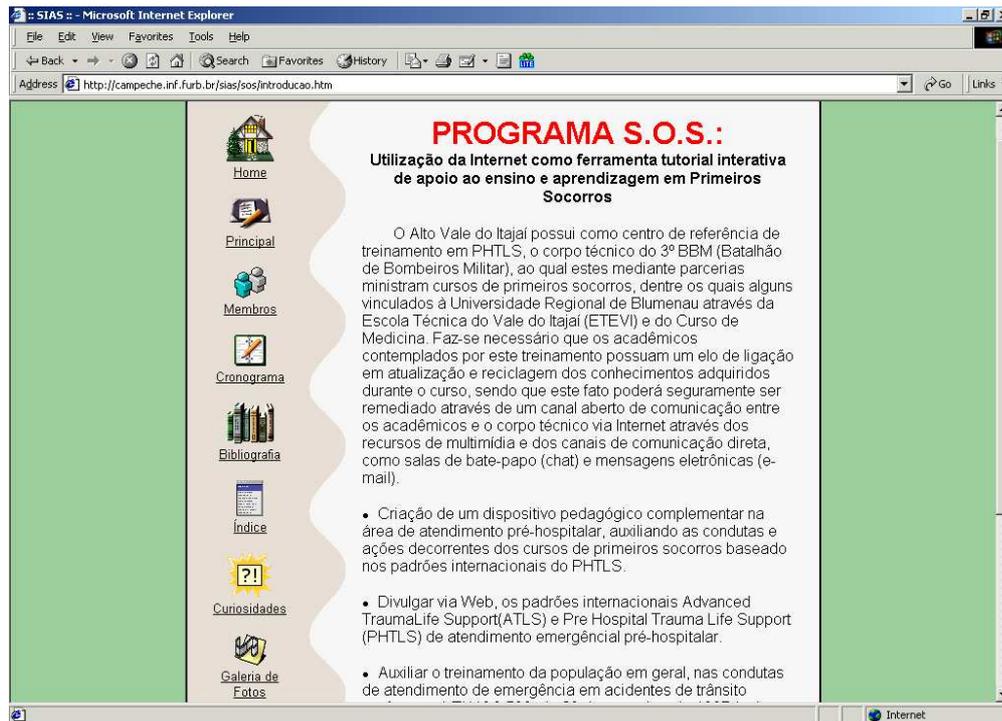
FIGURA 4 - Site do Projeto SIAS

A Universidade Regional de Blumenau vem passando por uma ampla reforma curricular, sendo que alguma das principais diretrizes desta reforma é baseada em uma modernização integral metodológica do ensino com a inserção de novas tecnologias.

O SIAS é formado de trabalhos com o uso de multimídias, hipermídias e Internet com acesso a banco de dados, dividindo-se em 4 projetos:

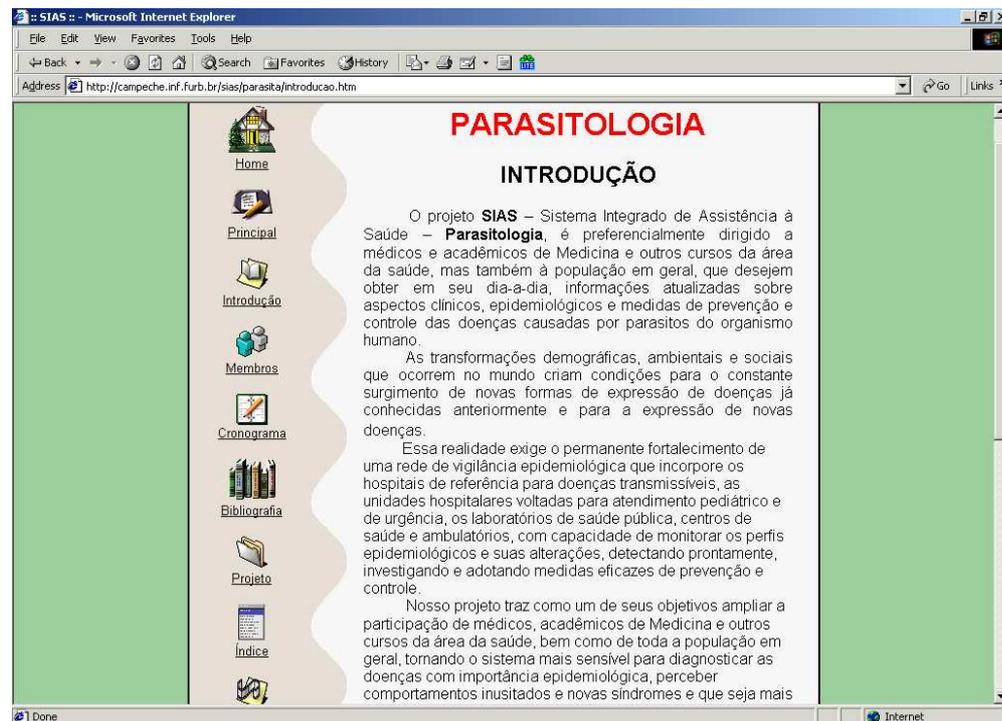
- a) projeto SOS: utilização da internet como ferramenta tutorial interativa de apoio ao ensino e aprendizagem em primeiros socorros;
- b) projeto Parasita: utilização da internet como ferramenta tutorial interativa de apoio ao ensino e aprendizagem em parasitologia;
- c) projeto Saúde Coletiva: utilização da internet como ferramenta tutorial interativa de apoio ao ensino e aprendizagem em Saúde Coletiva;
- d) projeto Ambiente de Aprendizagem: utilização da internet como ferramenta tutorial interativa de apoio ao ensino e aprendizagem em disciplinas de qualquer área;
- e) projeto Nutrição: utilização da internet como ferramenta tutorial interativa para análise da dieta alimentar de acordo com o tipo sanguíneo de cada pessoa o qual será o nosso principal enfoque.

Nas figuras, FIGURA 5, FIGURA 6, FIGURA 7, FIGURA 8, FIGURA 9 são apresentados os sites do projeto SOS, Parasita, Saúde Pública, Ambiente de Aprendizagem e Nutrição respectivamente, conforme (DALFOVO, 2001b).



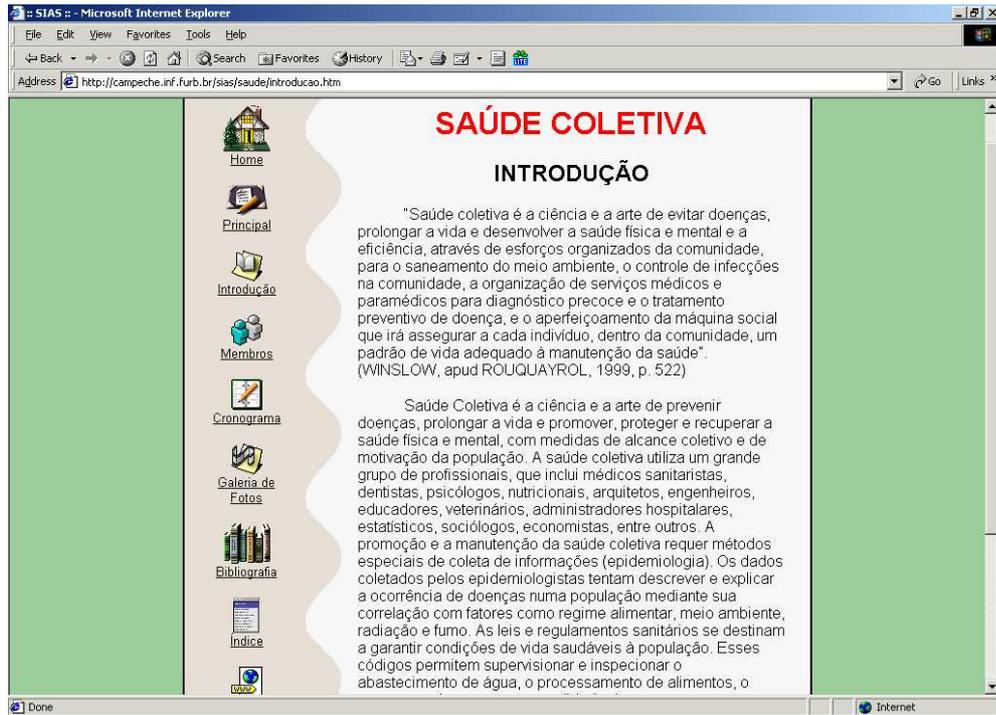
Fonte: Labes (2003_b)

FIGURA 5 – Site do projeto S.O.S.



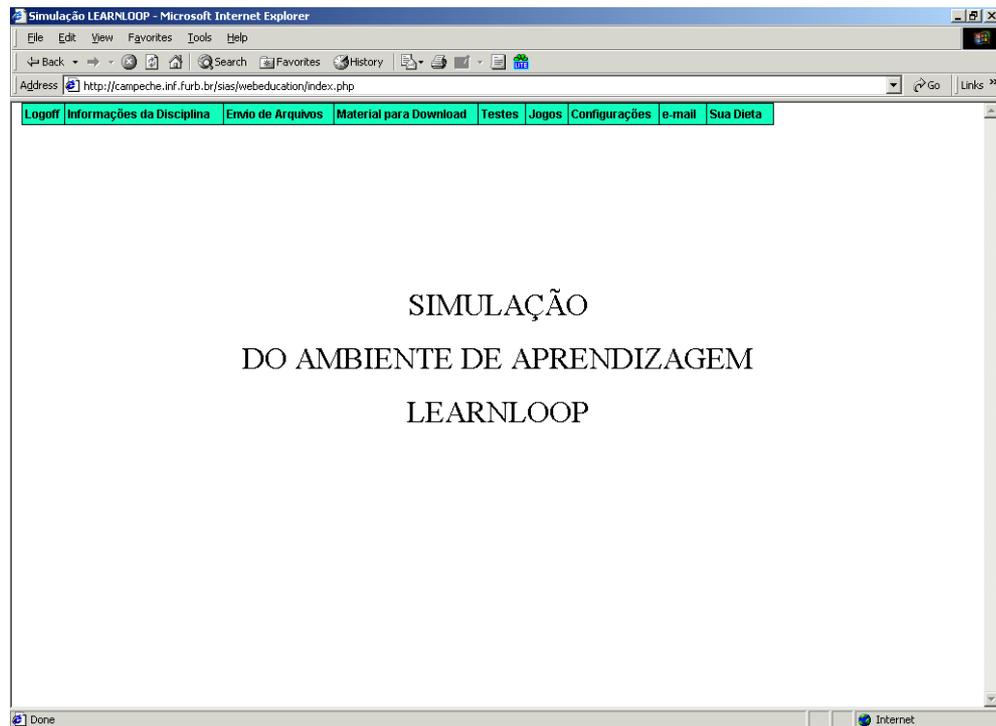
Fonte: Labes (2003_c)

FIGURA 6 – Site do projeto Parasitologia



Fonte: Minella (2003a)

FIGURA 7 – Site do projeto Saúde Coletiva



Fonte: Kuhnen (2002)

FIGURA 8 - Site do Projeto Ambiente de Aprendizagem



Fonte: Minella (2003b)

FIGURA 9 - Site do projeto de Nutrição

O projeto tem como objetivo principal incentivar, centralizar e divulgar de forma ampla e efetiva todos os trabalhos que envolvam integralmente o universo acadêmico e que possuam uma interação parcial ou total entre os Centros de Ciências Exatas e Naturais e o Centro de Ciências da Saúde. Além disso tem como objetivos mais específicos:

- a) aprimoramento e integração discente/docente através da realização de projetos multidisciplinares entre as áreas de Sistemas de Informação, Ciências da Computação e com o da Saúde;
- b) modernização e criação de métodos de Informação em diversas áreas, uma delas é a da Saúde, para a comunidade em geral e acadêmica através de meios interativos (multimídia, hipermídia, banco de dados, internet, e outras);
- c) estímulo direto para a utilização de métodos informatizados para a aquisição e aplicação do conhecimento.

5 NUTRIÇÃO

A nutrição pode ser apenas um simples fato da alimentação, mas está relacionada com uma série complexa de atividades, tais como: produção, distribuição, industrialização, comercialização, elaboração, eleição e consumo de alimentos. Todas estas etapas influenciam direta ou indiretamente diversos aspectos da saúde pública.

Além disso, a Nutrição pode ser considerada tema de relevância na prevenção, tratamento e reabilitação de pessoas doentes, sendo em alguns casos a única terapia possível.

A nutrição inadequada, seja por déficit ou excesso, é responsável pelos inumeráveis casos de morbidade e mortalidade que poderiam ser evitados se governos e países tivessem uma correta política alimentar.

Pelas razões expostas, é cada vez mais importante a disponibilidade de recursos humanos especializados na área de Nutrição. Uma adequada atitude nutricional redundará numa substancial melhoria da saúde individual e coletiva.

5.1 A DIETA DO TIPO SANGÜÍNEO

De acordo com D'adamo(1998) o tipo sangüíneo é a chave que abre a porta para os mistérios da saúde, doença, longevidade, vigor físico e força emocional. É ele quem determina a suscetibilidade à doença, o tipo de alimento que se deve comer e quais os exercícios que são apropriados. Ele é um fator que influi em nosso nível de energia, na eficiência com que “queimamos” calorías, em nossa reação emocional ao estresse e talvez mesmo em nossa personalidade.

Os tipos sangüíneos são fundamentais para a própria criação, eles seguem uma trilha contínua desde os primeiros momentos da criação humana até os dias atuais. A história do homem é a história da sobrevivência, mas especificamente, é a história dos lugares onde os seres humanos viveram e do que comeram lá.

É provável que os neandertalenses ingerissem uma dieta de preferência crua à base de plantas silvestres, insetos, e restos de animais mortos por seus predadores. No decorrer dos anos a raça humana migrou e foi forçada a adaptar sua dieta às novas condições, a mudança

provocou adaptações no aparelho digestivo e no sistema imunológico necessárias, a princípio, para a sobrevivência e, mais tarde, para que se desenvolvessem um novo habitat. Essas mudanças refletiram-se na formação dos tipos sanguíneos, que parece ter surgido em momentos cruciais da evolução humana.

5.2 O SANGUE

O sangue é um tecido. No corpo de um adulto circulam, em média, cinco litros de sangue, variando de acordo com o peso. O sangue é formado por uma parte líquida (plasma), constituída por água, sais, vitaminas e fatores de coagulação, na qual estão misturadas as partes sólidas, hemácias, leucócitos e plaquetas.

5.3 OS ALIMENTOS DA DIETA

A Dieta do Tipo Sanguíneo segue um padrão dietético claro, lógico, cientificamente pesquisado e confirmado, baseado no perfil celular.

Cada dieta de tipo sanguíneo inclui dezesseis grupos de alimentos:

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| - Carnes e aves | - Verduras |
| - Frutos do mar | - Frutas |
| - Laticínio e ovos | - Sucos e caldos |
| - Óleos e gorduras | - Especiarias |
| - Frutas secas e sementes | - Temperos |
| - Cereais | - Chás de ervas |
| - Pães e bolos | - Bebidas em geral |
| - Grãos e Massas | - Feijões e legumes |

Cada um desses grupos de alimentos está dividido em três categorias: Altamente benéficos, Neutros e Nocivos. Essas categorias são descritas da seguinte forma:

- Altamente Benéfico é um alimento que atua como um remédio.
- Neutro é um alimento que atua como alimento.

- Nocivo é um alimento que atua como um veneno.

5.4 O SANGUE COMO CASO

Visto que podemos tratar o sangue como um caso dentro do RBC, temos que cada tipo de sangue está ligado a diversas bases de casos. Sendo assim, cada tipo de sangue contém informações pertinentes que lhe permite fazer escolhas razoáveis a respeito do que deve ou não comer e beber. Todas essas escolhas podem provocar um profundo efeito em sua saúde e na qualidade de sua vida, portanto é importante ressaltar que a tecnologia do RBC pode definir em suas bases de casos e fazer o relacionamento correto do que estará diretamente associado, sendo benéfico ou não a saúde, a cada tipo sanguíneo, trazendo resultados claros para diagnósticos de doenças, dietas e prevenções.

Tendo em vista que o sangue está classificado em quatro grupos distintos, A, B, AB e O, temos que suas bases de casos são compostas do que é ou não benéfico a cada tipo.

5.5 GRUPOS SANGÜÍNEOS

Em 1901, Karl Landsteiner descobriu que há vários tipos de sangue e, portanto, não se podem fazer transfusões de sangue indiscriminadamente entre diferentes pessoas. Landsteiner obteve sangue de um grande número de pessoas e separou as células sanguíneas do plasma. Fez depois todas as combinações possíveis entre o plasma e glóbulos vermelhos dos vários sangues. Observou que em alguns casos, depois de misturados, os glóbulos se mantinham em suspensão no plasma em que tinham sido colocados, mas noutros os glóbulos vermelhos agregavam-se em aglutinados enormes que sedimentavam imediatamente no fundo do tubo de ensaio. Com base nestes resultados, foi possível considerar três grupos sanguíneos que Landsteiner denominou A, B, e O. Mais tarde reconheceu a existência de um quarto grupo, AB. A partir desta descoberta inicial dos grupos sanguíneos, pelo menos mais nove grupos foram reconhecidos no sangue humano, alguns deles com subdivisões.

Segundo D'Adamo(1998) podemos diferenciar os tipos sanguíneos da seguinte forma:

- Tipo O: o mais antigo e mais básico tipo de sangue, sobrevivente do topo da cadeia alimentar, com um forte e agressivo sistema imunológico, capaz de destruir qualquer um, amigo ou inimigo.

- Tipo A: os primeiros imigrantes, forçados pela necessidade de se deslocar e adaptar-se a dietas e modos de vida mais agrários, com uma personalidade mais cooperativa para sobreviver em comunidades superpopulosas.
- Tipo B: o assimilador, que se adaptou a novos climas e à miscigenação de populações; representa a demanda da natureza por uma força mais equilibrada entre as tensões da mente e as necessidades do sistema imunológico.
- Tipo AB: o dedicado produto de uma rara mistura entre o tolerante tipo A e o anteriormente bárbaro porém mais equilibrado tipo B.

5.6 UTILIZANDO O RBC NOS GRUPOS SANGÜÍNEOS

Verificando a existência de quatro tipos de sangue, basicamente, temos que cada um possui uma base de casos diferente.

De acordo com D'Adamo (1998), pode-se verificar que cada tipo de sangue possui uma alimentação de acordo. Para o tipo A, temos que ele pode comer abacaxi, mostarda e outros, mas não pode comer tomate, manga. Já o tipo O pode ingerir tomate, manga e não pode comer abacaxi, mostarda e assim por diante. O RBC irá filtrar essas informações da seguinte maneira. Irá receber o tipo sangüíneo da pessoa e trará como resultado a alimentação ideal para ela. Ou até mesmo receber informações de sua alimentação e seu tipo sangüíneo mostrando como resultados, se a alimentação é ideal para seu tipo de sangue ou não.

Utilizando a Técnica do Vizinho Mais Próximo, expressada pela fórmula já citada anteriormente, tem-se a comparação dos casos, ou a alimentação de cada pessoa, com as informações já armazenadas em um banco de dados, tendo como resultado um valor numérico dado pela fórmula do vizinho mais próximo. A tabela a seguir exemplifica como será trabalhado o sistema.

A maioria das ferramentas RBC utilizam algoritmos, onde o resultado deve ser entre zero (0) e um (1), onde zero é totalmente dissimilar e um é exatamente similar.

Casos \ Atributos	A	B	AB	O
Alimentação 1	Café	Carneiro	Couve	Presunto
Alimentação 2	Laranja	Beterraba	Bolo Inglês	Bacon
Alimentação 3	Beterraba	Laranja	Azeite de Oliva	Bacalhau
Alimentação 4	Batata-doce	Amendoim	Laranja	Camarão

Casos \ Atributos	Novo Caso
Alimentação 1	Café
Alimentação 2	Amendoim
Alimentação 3	Couve
Alimentação 4	Batata-Doce

Casos \ Atributos	Caso Novo : A	Caso Novo : B	Caso Novo : AB	Caso Novo : O
Alimentação 1	1	0	0	0
Alimentação 2	0	1	0	0
Alimentação 3	0	0	1	0
Alimentação 4	1	0	0	0

Considerando todos os atributos com o mesmo peso, a comparação entre os casos será:

$$\text{Caso Novo, A} = \sum_{i=2}^4 f(\text{Caso Novo, Caso A}) * 1 = 0,5$$

$$\text{Caso Novo, B} = \sum_{i=1}^4 f(\text{Caso Novo, Caso B}) * 1 = 0,25$$

$$\text{Caso Novo, AB} = \sum_{i=1}^4 f(\text{Caso Novo, Caso AB}) * 1 = 0,25$$

$$\text{Caso Novo, O} = \sum_{i=0}^4 f(\text{Caso Novo, Caso O}) * 1 = 0$$

O caso A é o mais semelhante, pois é o que mais se aproxima de 1.

A alimentação informada pelo caso novo se adapta melhor ao tipo sanguíneo A. Se o caso novo informado acima, tiver o tipo sanguíneo O, por exemplo, uma lista com alguns tipos de alimentos recomendados para esse tipo sanguíneo deverá ser mostrada pelo sistema.

Neste exemplo há um banco de dados com os tipos sanguíneos existentes, e alguns tipos de alimentos adequados a cada um, logo a seguir é informado um novo caso com uma alimentação que será avaliada pelo sistema, que em seguida mostrará um resultado com o tipo sanguíneo o qual a alimentação informada se adapta melhor, caso essa alimentação informada não se adapte ao tipo sanguíneo informado, deverá então ser mostrada a alimentação adequada.

Por fim, este trabalho pretende desenvolver um sistema, utilizando RBC, via web, fazendo o uso da linguagem PHP com banco de dados MySQL, o qual será utilizado o livro “A Dieta do Tipo Sanguíneo” no SIAS. Pretende-se ainda com este projeto, proporcionar condições de respostas as necessidades, permitindo aos acadêmicos de IES e população em geral a terem condições de simular cenários e avaliar com maior precisão sua alimentação diária, tendo como meta a melhor qualidade de vida e saúde.

6 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Neste capítulo será apresentado a aplicação do RBC na Dieta do Tipo Sangüíneo, cuja especificação e apresentação da implementação do sistema é proposta na forma de tutorial.

6.1 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

A análise nutricional da dieta do tipo sangüíneo utilizando raciocínio baseado de casos tem o objetivo de auxiliar os profissionais da área de medicina assim como alunos de IES e também a população em geral a manter uma melhor qualidade de saúde nutricional.

Um administrador do sistema poderá inserir alimentos, os quais estão explícitos no livro, na base de casos, que é onde serão feitas as consultas nas etapas de análise do RBC. Este mesmo administrador fará o cadastramento dos usuários aptos a trabalhar no sistema. Um mesmo alimento poderá ser cadastrado diversas vezes, mas será tratado por tipos diferentes de sangue. O sistema através das etapas de análise de RBC, armazenará as respostas dos usuários (alimentos inclusos numa tabela temporária) para avaliação e simulação de um resultado final.

É carregada uma lista geral com os alimentos inseridos na base temporária antes de ser mostrado o resultado da análise. O resultado final é mostrado através de um gráfico com percentuais, o usuário poderá ainda, verificar o perfil de cada tipo sangüíneo assim como uma tabela alimentar.

O administrador manterá as tabelas de alimentos e usuários, podendo efetuar inclusões, alterações e exclusões.

Na análise comparativa o usuário pode localizar um determinado alimento com seus benefícios e nocividades para cada tipo sangüíneo.

O sistema também mantém *links* dos quatro tipos de sangue, para o usuário poder ter informações sobre os mesmos. Ainda como *link* dentro do *site* o usuário tem a possibilidade de calcular seu Índice de Massa Corporal (IMC), verificar outros *site* de nutrição e se informar sobre comentários feitos por pessoas da área de nutrição, sobre as vantagens e desvantagens da Dieta do Tipo Sangüíneo.

6.2 ESPECIFICAÇÃO

As características esperadas para este Sistema de Informação são:

- a) análise nutricional da população em geral baseada no livro “A Dieta do Tipo Sanguíneo”;
- b) fazer com que as pessoas tenham uma melhor educação alimentar e assim uma melhor boa forma física;
- c) disponibilizar no site informações para cuidados à saúde alimentar.

6.2.1 Diagrama Entidade-Relacionamento

Nas FIGURA 10 e FIGURA 11 tem-se o diagrama de entidade e relacionamento do aplicativo, gerado pela ferramenta *Power Design*.

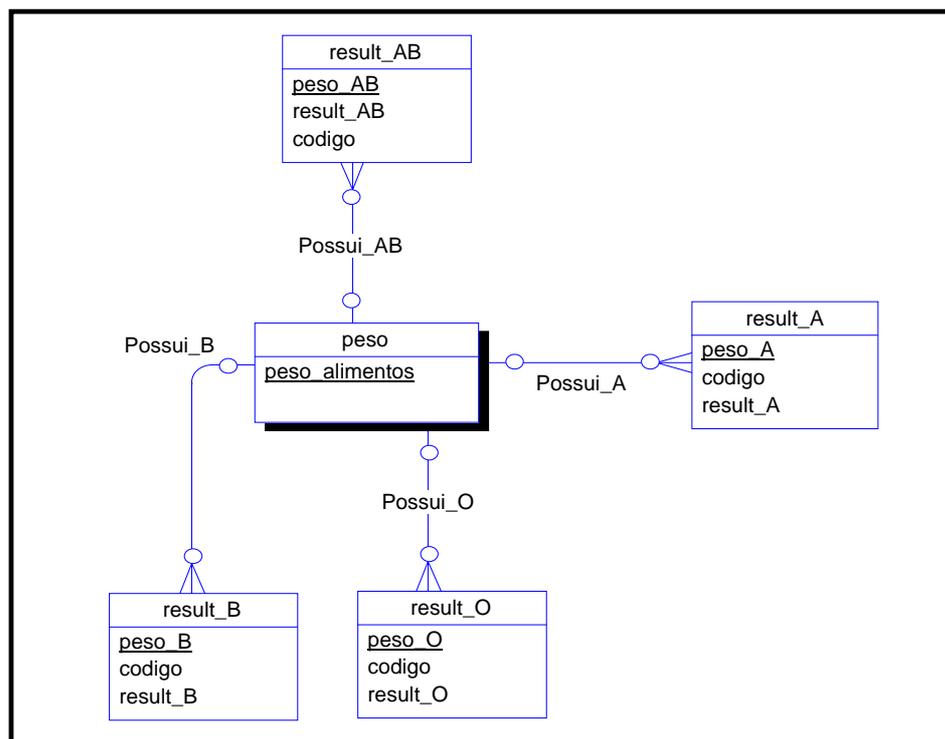


FIGURA 10 – Diagrama de Entidade e Relacionamento do Sistema

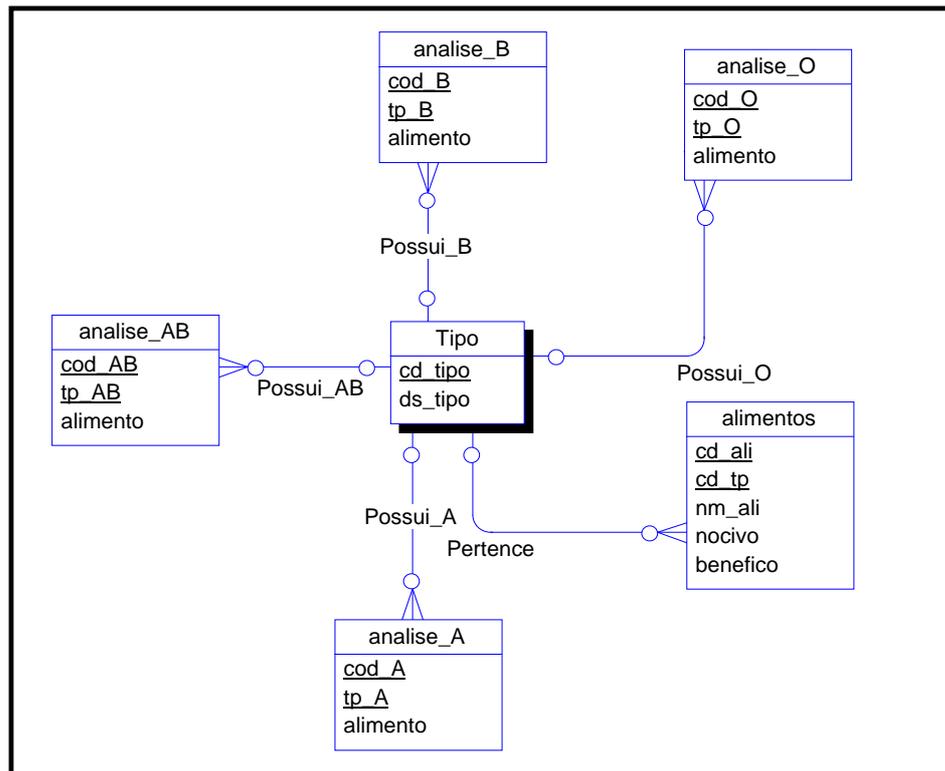


FIGURA 11 - Diagrama de Entidade e Relacionamento do Sistema

6.2.2 Diagrama de Fluxo de Dados

Na FIGURA 12 e FIGURA 13 tem-se o DFD particionado do aplicativo, para o sistema todo e especificamente para o RBC:

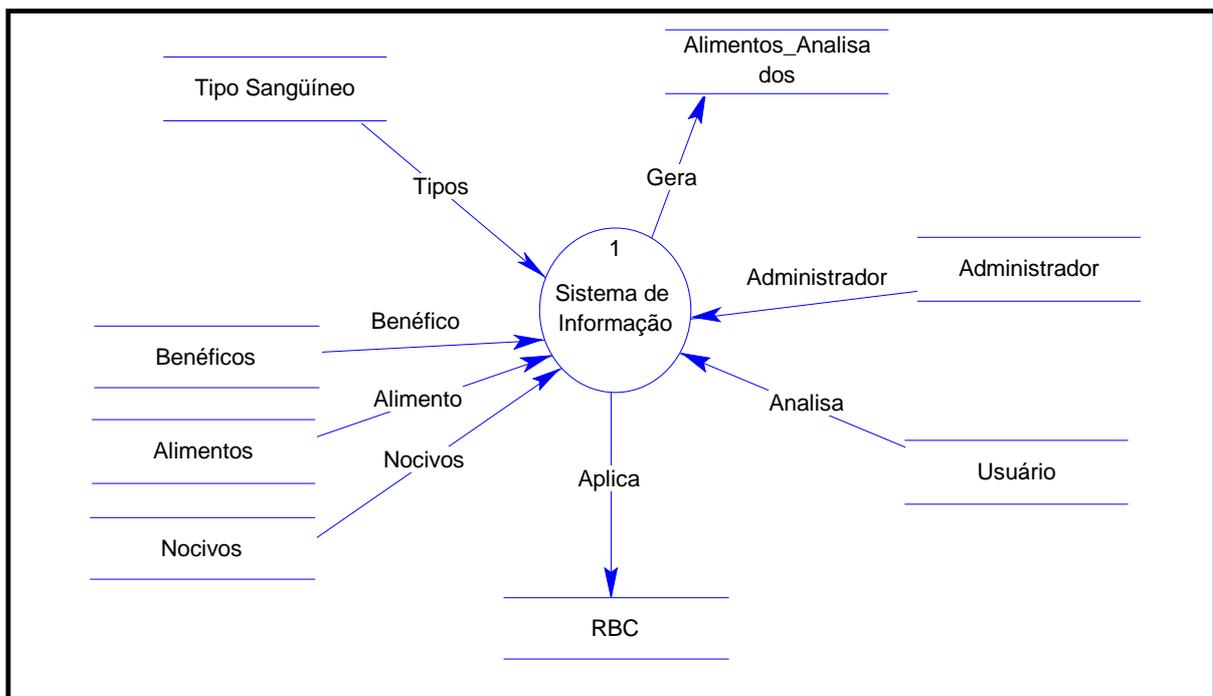


FIGURA 12 – Diagrama de Fluxo de Dados do sistema em geral

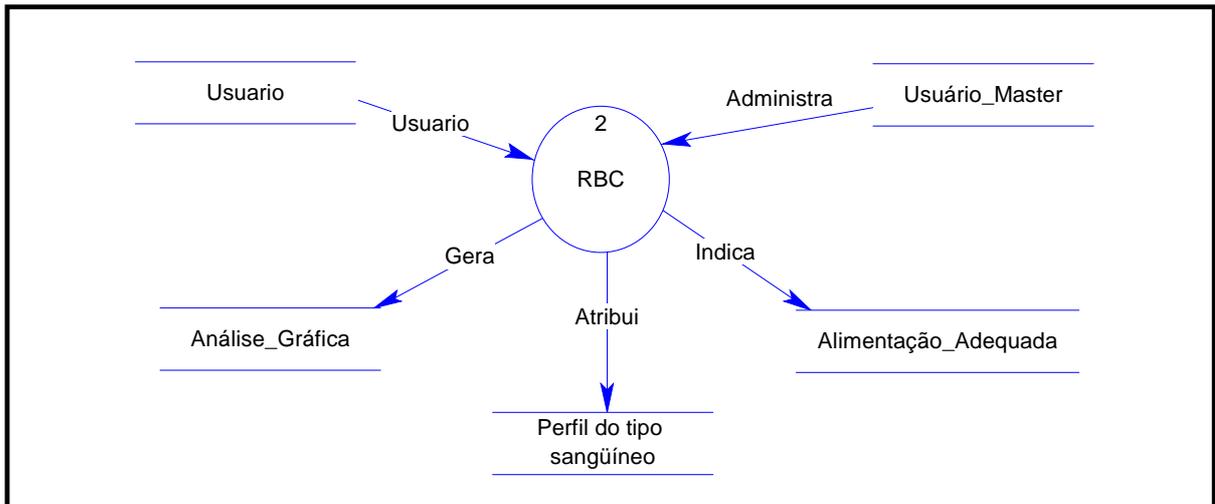
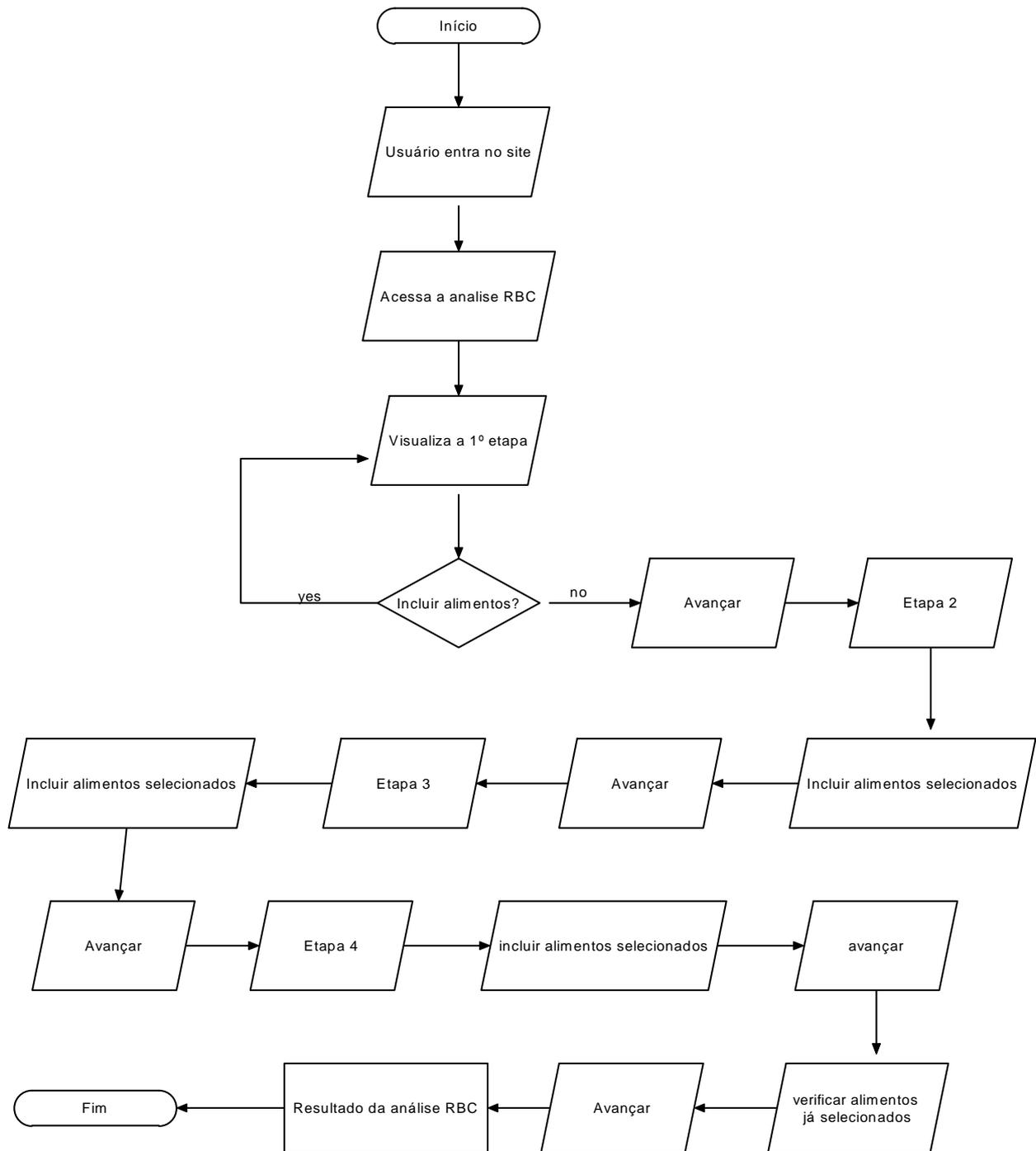


FIGURA 13 - Diagrama de Fluxo de Dados do RBC

6.2.3 Fluxo de dados

O Fluxograma abaixo representa a análise do RBC que é feita pelo usuário, quando o mesmo deseja fazer sua análise nutricional.



6.2.4 Dicionário de Dados

Abaixo têm-se o Dicionário de Dados correspondente a figura 10.

PESO

Column List

Name	Code	Type	P	M
------	------	------	---	---

Name	Code	Type	P	M
PESO_ALIMENTOS	PESO_ALIMENTOS	numeric(2)	Yes	Yes

RESULT_A

Column List

Name	Code	Type	P	M
PESO_A	PESO_A	numeric(2)	Yes	Yes
CODIGO	CODIGO	numeric(5)	No	Yes
RESULT_A	RESULT_A	char(30)	No	No

RESULT_AB

Column List

Name	Code	Type	P	M
PESO_AB	PESO_AB	numeric(2)	Yes	Yes
CODIGO	CODIGO	numeric(5)	No	Yes
RESULT_AB	RESULT_AB	char(30)	No	No

RESULT_B

Column List

Name	Code	Type	P	M
PESO_B	PESO_B	numeric(2)	Yes	Yes
CODIGO	CODIGO	numeric(5)	No	Yes
RESULT_B	RESULT_B	char(30)	No	No

RESULT_O

Column List

Name	Code	Type	P	M
PESO_O	PESO_O	numeric(2)	Yes	Yes
CODIGO	CODIGO	numeric(5)	Yes	Yes
RESULT_O	RESULT_O	char(30)	No	No

Abaixo têm-se o Dicionário de Dados correspondente a figura 11.

TIPO

Column List

Name	Code	Type	P	M
CD_TIPO	CD_TIPO	numeric(5)	Yes	Yes
DS_TIPO	DS_TIPO	char(10)	No	Yes

ALIMENTOS

Column List

Name	Code	Type	P	M
------	------	------	---	---

Name	Code	Type	P	M
CD_ALI	CD_ALI	numeric(5)	Yes	Yes
CD_TP	CD_TP	numeric(5)	Yes	Yes
NM_ALI	NM_ALI	char(50)	No	No
NOCIVO	NOCIVO	char(50)	No	No
BENEFICO	BENEFICO	char(50)	No	No

ANALISE_A

Column List

Name	Code	Type	P	M
COD_A	COD_A	numeric(5)	Yes	Yes
TP_A	TP_A	numeric(5)	Yes	Yes
ALIMENTO	ALIMENTO	char(50)	No	No

ANALISE_AB

Column List

Name	Code	Type	P	M
COD_AB	COD_AB	numeric(5)	Yes	Yes
TP_AB	TP_AB	numeric(5)	Yes	Yes
ALIMENTO	ALIMENTO	char(50)	No	No

ANALISE_B

Column List

Name	Code	Type	P	M
COD_B	COD_B	numeric(5)	Yes	Yes
TP_B	TP_B	numeric(5)	Yes	Yes
ALIMENTO	ALIMENTO	char(50)	No	No

ANALISE_O

Column List

Name	Code	Type	P	M
COD_O	COD_O	numeric(5)	Yes	Yes
TP_O	TP_O	numeric(5)	Yes	Yes
ALIMENTO	ALIMENTO	char(50)	No	No

6.3 IMPLEMENTAÇÃO

Este trabalho usará o banco de dados MySQL-Front e a linguagem PHP, para sua implementação.

6.3.1 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas

Para a implementação deste trabalho foi utilizado como banco de dados o MySQL por sua confiabilidade, praticidade e por ser um software livre. Também contou-se com a linguagem PHP para a produção do *site*.

6.3.1.1 MySQL

O *Structured Query Language* (SQL) é uma linguagem estruturada para manipulação de dados. É padronizada para os bancos de dados relacionais, mas cada gerenciador pode possuir uma extensão própria dessa linguagem (SQL Server, 2000). Quem vai executar propriamente os comandos como inserir, alterar, excluir, listar entre muitos outros, é o gerenciador.

O MySQL é um banco de dados compatível com a linguagem SQL *Ansi*. Ele oferece uma plataforma prática, rápida, eficiente, de fácil manuseio e extremamente confiável. Sua instalação pode ser obtida gratuitamente na internet. Existem várias versões para as plataformas diferentes como: *Windows95/98*, *Windows NT*, *Linux*. O MySQL nasceu da insatisfação de algumas pessoas com o gerenciados de banco de dados e chamaram-no de MySQL. Para gerenciar o MySQL, existe um utilitário chamado *mysql* que é instalado junto com o gerenciador de banco de dados. Para executá-lo, basta digitar na linha de comando do *command.com*, o *mysql*, o qual abrirá o gerenciador do banco de dados. Mas há também ferramentas gráficas para *Windows*, que facilitam a interação com o banco de dados.

6.3.1.2 Linguagem PHP

Personal Home Page Tools – PHP é uma linguagem que permite criar *site Web* dinâmicos, possibilitando uma interação com o usuário através de formulários, parâmetros, parâmetros da URL e *links* (Vivas, 2001). É uma linguagem em forma de script que interage no lado do servidor para a criação de páginas dinâmicas na *Web* (Anselmo, 2000). Uma linguagem *script*, pode ser entendida como uma página que é interpretada pelo servidor, devolvendo um formato HTML de acordo com a requisição de um *browser* cliente. Este *script* funciona como um direcionador de saída que irá exibir ao cliente uma página HTML.

Uma das vantagens do PHP, é que o código é executado no servidor, sendo enviado ao cliente apenas HTML puro. Assim então interagir com o banco de dados e aplicações existentes no servidor, não expondo o código fonte para o cliente. Outra vantagem é que também é possível utilizar outras linguagens de *script*, como *Javascript*, dentro do código PHP. O PHP também tem como uma das características mais importantes o suporte a um grande número de bancos de dados com isso, torna-se uma tarefa simples a construção de uma página baseada em banco de dados. Além disso, o PHP tem suporte a outros serviços através de protocolos como IMAP, SNMP, NMTP, HTTP e POP3. Ainda é possível abrir *sockets* e interagir com outros protocolos.

A linguagem PHP foi concebida durante o outono de 1994 por Ramus Lerdorf. As primeiras versões foram utilizadas em sua *home-page* apenas para que ele pudesse ter informações sobre as visitas que estavam sendo feitas. A primeira versão utilizada por outras pessoas foi disponibilizada em 1995, e ficou conhecida como “*Personal Home Page Tools*” (ferramentas para página pessoal). Era composta por um sistema bastante simples que interpretava algumas macros e alguns utilitários que rodavam “por trás” das *home-pages*: um livro de visitas, um contador e algumas outras coisas.

6.4 APRESENTAÇÃO DO SISTEMA

O sistema inicia com a tela de apresentação do trabalho salientando que o mesmo é baseado no livro “A Dieta do Tipo Sangüíneo”, e mostra itens/etapas de alimentação que serão analisados. Existem duas áreas distintas no sistema, uma de administração e outra de análise.

A área de análise engloba as funções do Raciocínio Baseado em Casos e uma análise comparativa de alimentos. Para iniciar as análises basta clicar sobre os botões correspondentes.

A área de administração possui um acesso restrito onde apenas o administrador poderá utilizá-la. Nesta parte o administrador cadastrará os alimentos que são estudados no livro assim como os usuários que também cadastrarão alimentos e estudos realizados sobre os mesmos. Para o acesso da área restrita há o cabeçalho do sistema. Esse permanecerá o tempo todo na tela, facilitando a navegação. Conforme apresentado na FIGURA 14.

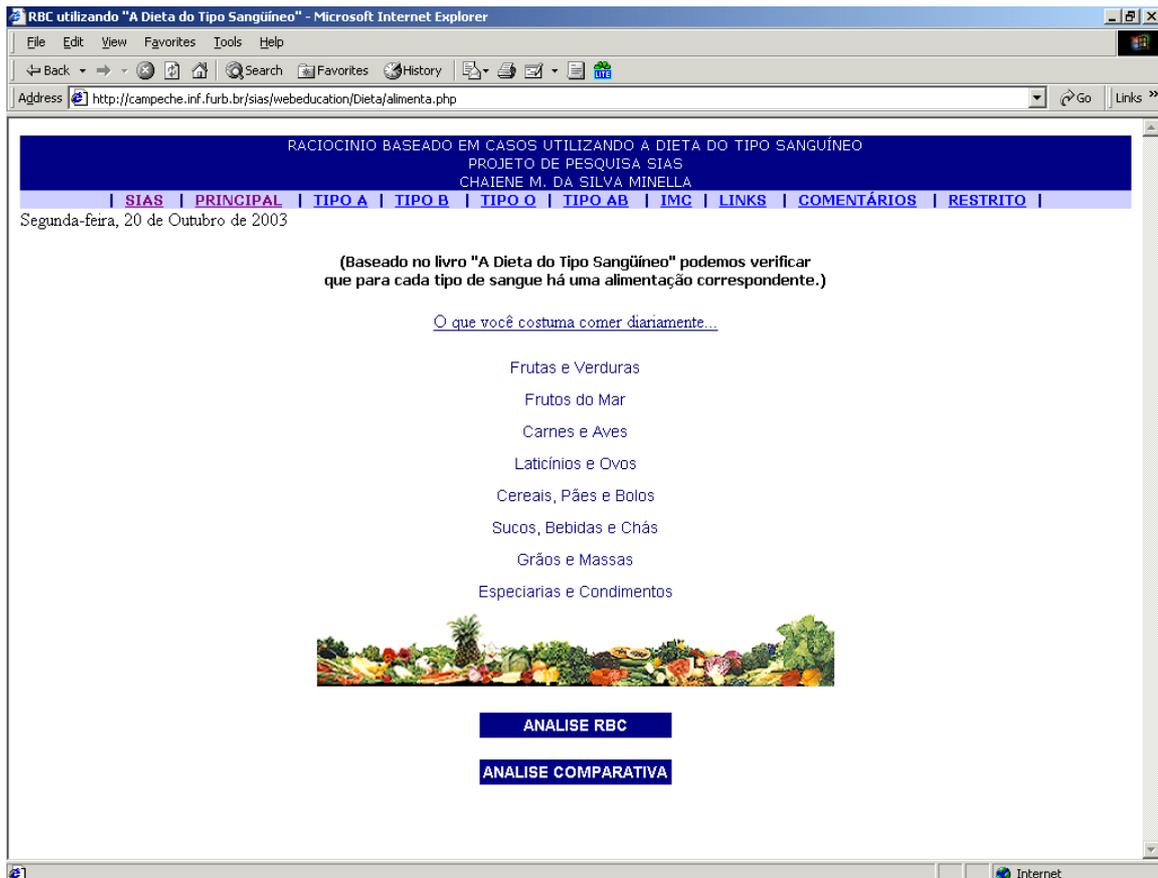


FIGURA 14 – Tela principal do sistema

O usuário deverá passar por quatro etapas, as mesmas significam os quatro tipos de sangue e suas alimentações correspondentes.

Na tela seguinte (FIGURA 15), o usuário começará a *Análise de RBC – Etapa 1*, nesta fase o mesmo deve certificar-se de que não há alimentos selecionados, caso haja algum alimento inserido, deve-se clicar em *excluir alimentos selecionados* e a partir disso, inicia-se a primeira etapa.

Nesta primeira etapa o usuário seleciona de uma lista de alimentos (fornecidos pelo livro “A Dieta do Tipo Sanguíneo”) aqueles que ele ingere no seu dia-a-dia, os insere numa “tabela temporária” e segue para a segunda etapa através do link *avançar*. Ainda nesta tela os alimentos que vão sendo inseridos, pelo usuário, vão sendo mostrados em *alimentos selecionados*.

RBC utilizando "A Dieta do Tipo Sanguíneo" - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://campeche.inf.furb.br/sias/webeducation/Dieta/Analise/analise.php

RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS UTILIZANDO A DIETA DO TIPO SANGÜÍNEO
PROJETO DE PESQUISA SIAS
CHAIENE M. DA SILVA MINELLA

| SIAS | PRINCIPAL | TIPO A | TIPO B | TIPO O | TIPO AB | IMG | LINKS | COMENTÁRIOS | RESTRITO |

ETAPA 1

Escolha um alimento Abacaxi Seleccione o peso 1

Certifique-se de que não há alimentos selecionados.

INCLUIR

ALIMENTOS SELECIONADOS

[Excluir alimentos selecionados]

<Avançar>

Chaiene M. da Silva Minella

FIGURA 15 – Tela da 1ª etapa da análise de RBC

Seguindo a próxima fase (FIGURA 16) o usuário deverá, mais uma vez, verificar se não há alimentos selecionados. E para esta fase deve-se selecionar o alimento mesmo que o ele já tenha sido selecionado anteriormente. Pois na Dieta do Tipo Sanguíneo muitas vezes o mesmo alimento é favorável para os quatro tipos sangüíneos. É feita a seleção dos alimentos ingeridos diariamente, após isso o usuário deverá *avançar* para a segunda etapa.

RBC utilizando "A Dieta do Tipo Sanguíneo" - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://campeche.inf.furb.br/sias/webeducation/Dieta/Analise/analise1.php

RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS UTILIZANDO A DIETA DO TIPO SANGÜÍNEO
PROJETO DE PESQUISA SIAS
CHAIENE M. DA SILVA MINELLA

| SIAS | PRINCIPAL | TIPO A | TIPO B | TIPO O | TIPO AB | IMG | LINKS | COMENTÁRIOS | RESTRITO |

Selecionar o alimento mesmo que o ele já tenha sido selecionado anteriormente.
Pois na Dieta do Tipo Sanguíneo muitas vezes o mesmo alimento é favorável para os 4 tipos sangüneos.

ETAPA 2

Escolha um alimento Seleccione o peso

Certifique-se de que não há alimentos selecionados.

ALIMENTOS SELECIONADOS

Bananas
Bacalhau
Abacaxi

[\[Excluir alimentos selecionados\]](#)

<[Avançar](#)>

Chaiene M. da Silva Minella

Internet

FIGURA 16 - Tela da 2ª etapa da análise de RBC

Na próxima tela (FIGURA 17) o usuário deverá fazer o mesmo que fez na tela anterior, selecionar todos os alimentos ingeridos diariamente, mesmo que já tenham sido inseridos anteriormente e *avançar* para a *Análise de RBC – Etapa 3*.



FIGURA 17 - Tela da 3ª etapa da análise de RBC

Na próxima etapa (FIGURA 18) o usuário fará novamente o mesmo processo já feito duas etapas anteriores, selecionar todos os alimentos ingeridos diariamente, mesmo que já tenham sido inserido anteriormente e *avançar* para a *Análise de RBC – Etapa 4* e última.



FIGURA 18 - Tela da 4ª etapa da análise de RBC

Depois do usuário ter passado por todas as quatro etapas do RBC ele tem uma tela com todos os alimentos selecionados em cada uma das etapas que ele passou. Após esta tela o usuário terá o *resultado de sua análise nutricional aplicada no RBC*. Este resultado traz um percentual de quanto a sua alimentação é de acordo com cada tipo sangüíneo. Ainda neste resultado pode-se consultar o perfil do seu tipo sangüíneo e também consultar uma tabela, tirada do livro “A Dieta do Tipo Sanguíneo”, com os alimentos benéficos, nocivos e neutros de cada tipo de sangue. Conforme apresentado na FIGURA 19.

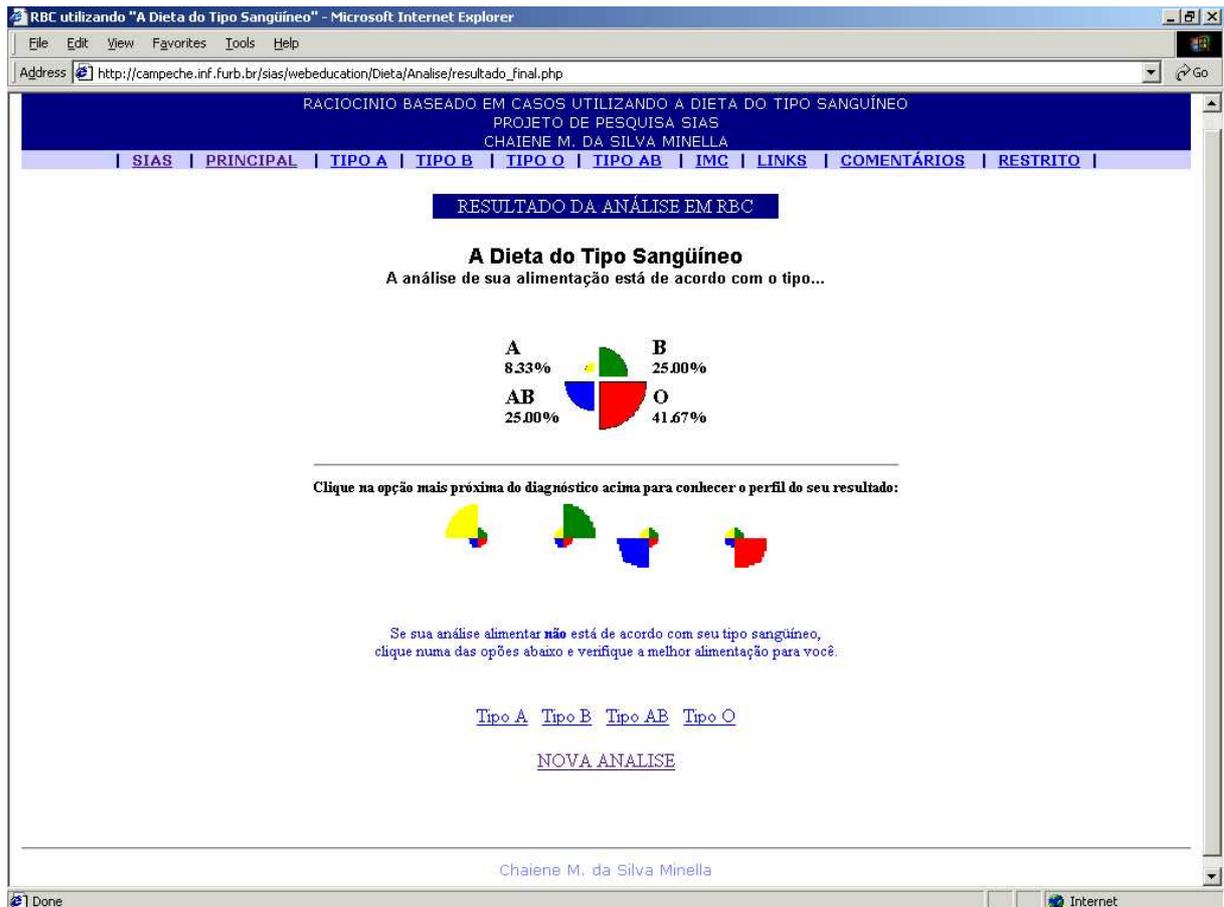


FIGURA 19 – Tela do Resultado do RBC

Abaixo segue o código fonte da figura 19, que implementa a Técnica do Vizinho Mais Próximo e tendo como resultado os gráficos e percentuais da análise feita pelo usuário.

```
<html>
<head>
  <?include "conn.php"?>
  <?include "cabecalho.php"?>
<title>RBC utilizando "A Dieta do Tipo Sangüíneo" </title>
</head>
<p align="center"><table border="0" width="30%">
<tr bgcolor = '#000080'>
  <td><font color="#FFFFFF"><p align="center">RESULTADO DA ANÁLISE EM
RBC</p></font></td>
</table></p>
<?
  $rs = mysql_query("select sum(Peso_A) from result_A", $conn);
  $linha = mysql_fetch_array($rs);
  $rsA = ($linha["sum(Peso_A)"]);
?>
<?
  $rs = mysql_query("select sum(Peso_B) from result_B", $conn);
  $linha = mysql_fetch_array($rs);
  $rsB = ($linha["sum(Peso_B)"]);
```

```

?>
<?
    $rs = mysql_query("select sum(Peso_AB) from result_AB", $conn);
    $linha = mysql_fetch_array($rs);
    $rsAB = ($linha["sum(Peso_AB)"]);
?>
<?
    $rs = mysql_query("select sum(Peso_O) from result_O", $conn);
    $linha = mysql_fetch_array($rs);
    $rsO = ($linha["sum(Peso_O)"]);
?>
<?
    $resultado = ($rsA + $rsB + $rsAB + $rsO);
    $tipoA = ($rsA/$resultado)*100;
    $tipoB = ($rsB/$resultado)*100;
    $tipoAB = ($rsAB/$resultado)*100;
    $tipoO = ($rsO/$resultado)*100;
?>
<html>
<head>
<body text='#000000' bgcolor='#FFFFFF' link='#0000EE' vlink='#551A8B'
alink='#FF0000'>
<center>
<b><font face='Arial'><font size=+1>A Dieta do Tipo
Sangüíneo</font></font></b>
<br><b><font face='Arial'><font size=-1>A análise de sua alimentação está
de acordo com o tipo...</font></font></b></center>
<br>
</p>
<div align='center'><center>
<br>
<table border='0'>
    <tr>
        <td><font size='4'><strong>A<br>
        </strong></font><font size='2'><strong><? printf ("%01.2f", $tipoA);
?>%</strong></font></td>
        <? echo ("<td align='right' valign='bottom'><img
src='imagens/no.gif' width='$tipoA' height='$tipoA'</td>

        <td valign='bottom'><img src='imagens/ne.gif' align='left'
hspace='0' width='$tipoB' height='$tipoB'></td>");?>
        <td><font size='4'><strong>B<br>
        </strong></font><font size='2'><strong><? printf
("%01.2f", $tipoB);?>%</strong></font></td>
    </tr>
    <tr>
        <td><font size='4'><strong>AB<br>
        </strong></font><font size='2'><strong><? printf
("%01.2f", $tipoAB);?>%</strong></font></td>
        <? echo ("<td align='right' valign='top'><img src='imagens/so.gif'
width='$tipoAB' height='$tipoAB'></td>
        <td valign='top'><img src='imagens/se.gif' align='left' hspace='0'
width='$tipoO' height='$tipoO'></td>");?>
        <td><font size='4'><strong>O<br>
        </strong></font><font size='2'><strong><? printf
("%01.2f", $tipoO);?>%</strong></font></td>
    </tr>
</table>
<BR>

```

```

</center></div>
<hr WIDTH='50%'>
<center><b><font size=-1>Clique na opção mais próxima
do diagnóstico acima para conhecer o perfil do seu
resultado:</font></b><b><font size=-1></font></b>
<table border='0'>
  <tr>
    <td><a href='../tipo_A.php'>
    <img src='imagens/imNo.gif'
      alt='Perfil A' width='60' height='60' border='0'></td>
    <td>&nbsp;</td>
    <td><a href='../tipo_B.php'>
      <img src='imagens/imNe.gif'
        alt='Perfil B' width='60' height='60' border='0'></td>
    <td>&nbsp;</td>
    <td><a href='../tipo_AB.php'>
    <img src='imagens/imSo.gif'
      alt='Perfil AB' width='60' height='60' border='0'></td>
    <td>&nbsp;</td>
    <td><a href='../tipo_O.php'>
    <img src='imagens/imSe.gif'
      alt='Perfil O' width='60' height='60' border='0'></td>
  </tr>
  <tr>
    <td>&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;</td>
  </tr>
</table>
<p><center><font color='#0000FF'><font size=-1>Se sua análise alimentar
<b>não</b> está
de acordo com seu tipo sanguíneo, <BR> clique numa das opções abaixo e
verifique a melhor
alimentação para você.</font></font></center>
<BR><BR><a href='A_alimentos.php'>Tipo A</a> &nbsp;<a
href='B_alimentos.php'>Tipo B</a> &nbsp;<a
href='AB_alimentos.php'>Tipo AB</a> &nbsp;<a
href='O_alimentos.php'>Tipo O</a>
</body>
</html>
<p align="center"><a href="RBC_Final.php">NOVA ANALISE</a></p>
<?include "rodape.php"?>

```

Seguindo para a área restrita, onde apenas o administrador do *site* poderá trabalhar, temos as telas de inclusão/alteração/exclusão de alimentos para a análise de RBC (FIGURA 20), inclusão/alteração/exclusão de alimentos para a análise comparativa (FIGURA 21) e por fim a inclusão/alteração/exclusão de usuários (FIGURA 22) para a área restrita que permite incluir/alterar/excluir alimentos das análises.

O administrador do sistema deve entender que os casos a serem inseridos ou alterados ou até mesmo excluídos são os alimentos correspondentes a cada um dos tipos sanguíneos.

Segue as telas descritas acima, respectivamente.

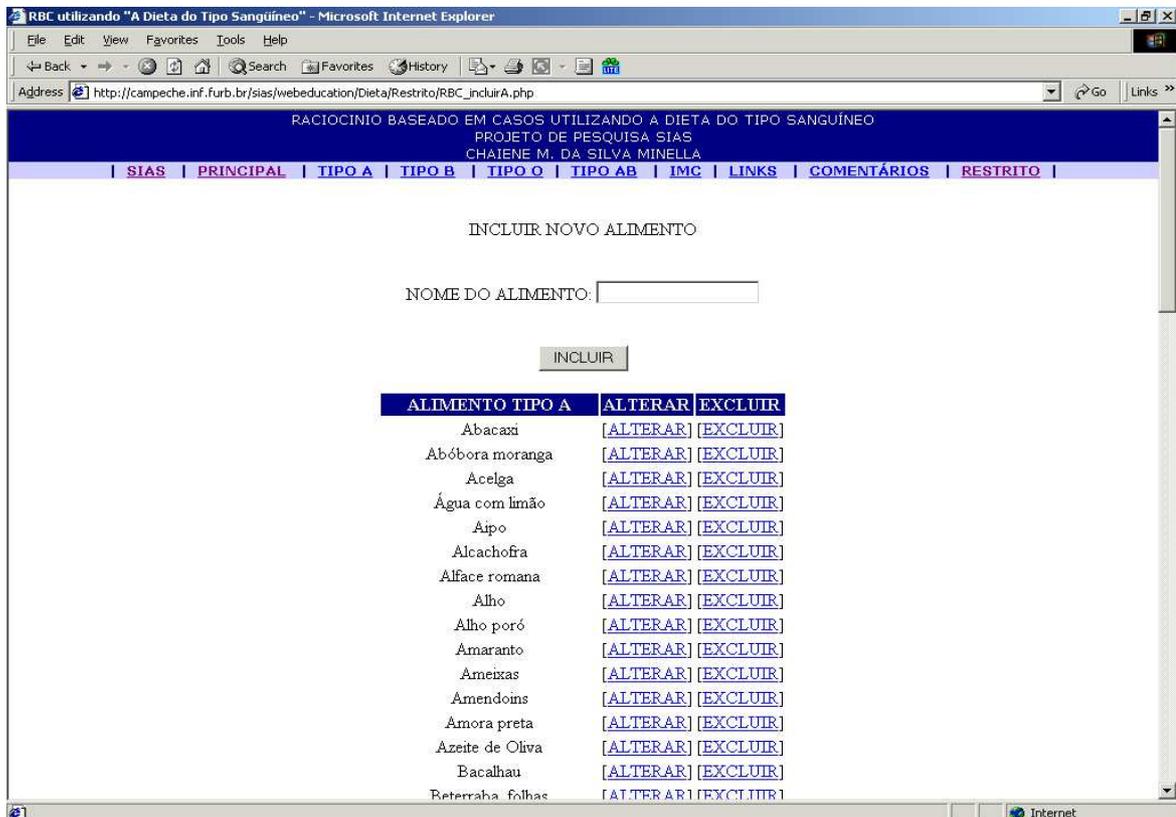


FIGURA 20 – Tela para a inclusão de um novo alimento para a análise de RBC

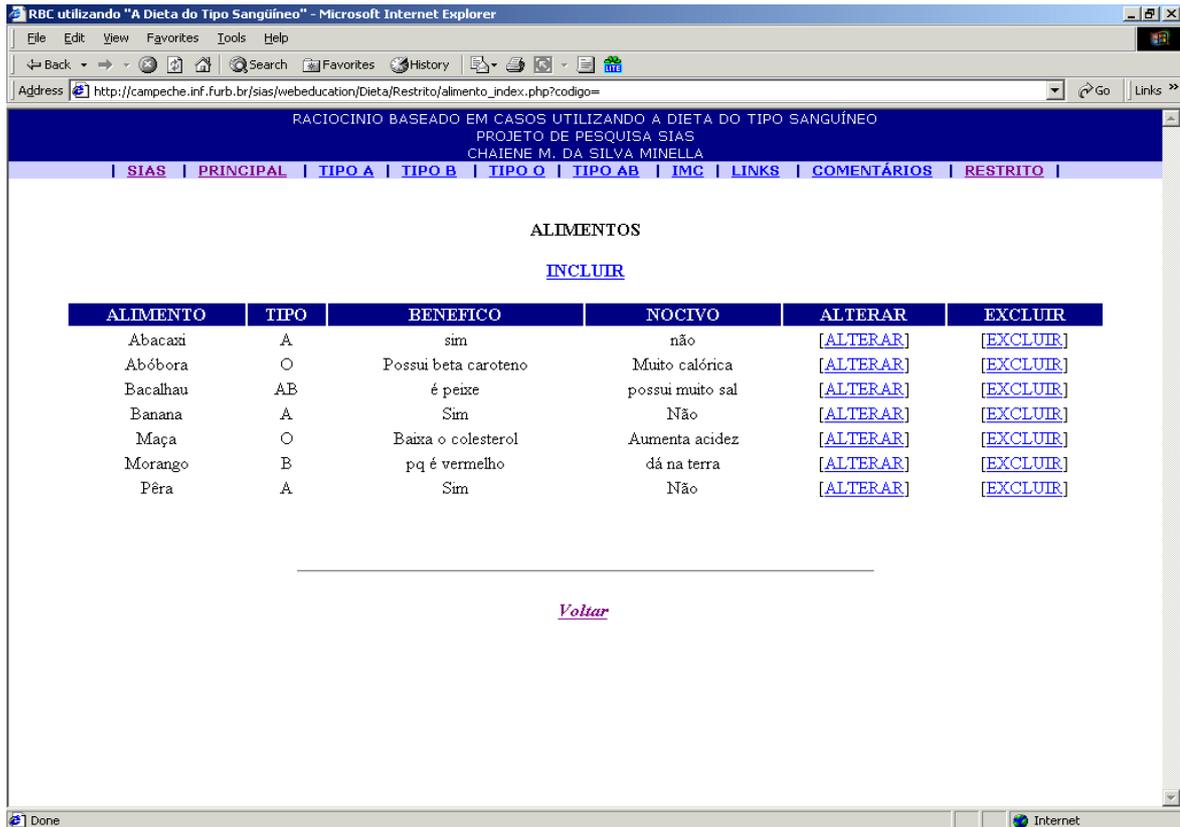


FIGURA 21 - Tela para a inclusão de um novo alimento para a análise Comparativa

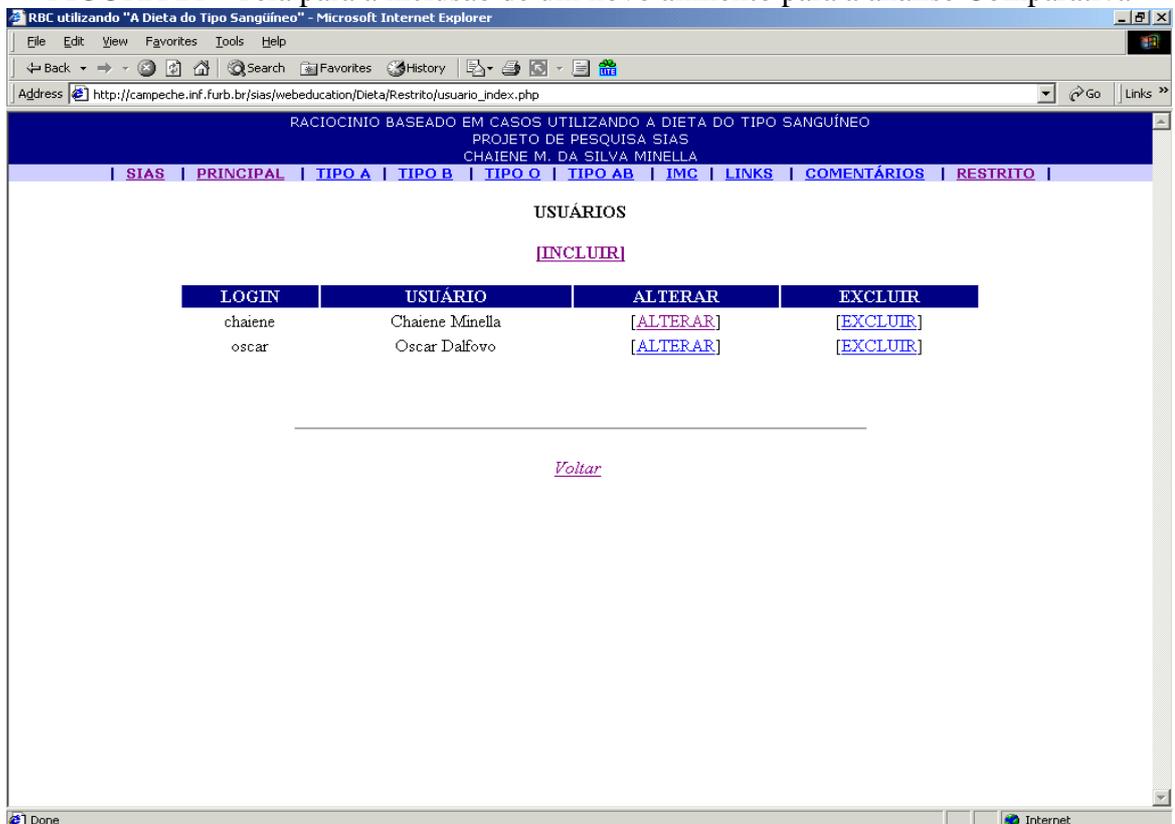


FIGURA 22 - Tela para a inclusão de um novo usuário para administração do RBC

7 CONCLUSÕES

Procurando um maior aproveitamento dos recursos proporcionados pela Internet, este trabalho visou o desenvolvimento de um Sistema de Raciocínio Baseado em Casos via Web baseado no livro “A Dieta do Tipo Sangüíneo”, com a utilização de métodos informatizados para auxiliar o usuário na busca de uma melhor forma física e saúde, por sua vez, o professor na gestão da informação e geração de conhecimentos.

O SI apresentado nesse trabalho procurou auxiliar os usuários, que em sua grande maioria, possuem problemas com sua forma física e boa saúde. O uso do sistema proposto vem a contribuir para a melhora da qualidade nutricional dos usuários que utilizam o SIAS, elevando o padrão de qualidade nutricional diária, facilitando a melhora na alimentação e assim ajudando o vigor físico e biológico.

O sistema proposto mostrou-se uma ferramenta simples e eficiente no auxílio à uma dieta alimentar equilibrada e baseada no livro de Peter D’Adamo “A Dieta do Tipo Sangüíneo”. A metodologia do Raciocínio Baseado em Casos vem a contribuir para a resolução deste sistema, onde hoje o RBC é algo que está se inovando e por ser uma tecnologia nova ele está tomando conta de um grande mercado, que é o da informática.

O objetivo deste trabalho foi aplicar as informações baseadas na Dieta do Tipo Sangüíneo, que avaliará a alimentação do usuário de acordo com seu tipo de sangue utilizando RBC, como também:

- Apresentar graficamente os resultados;
- Analisar as informações fornecidas pelos usuários nas dietas dos mesmos.

A utilização da linguagem PHP para o desenvolvimento desse sistema foi baseada em alguns fatores relevantes, entre eles a possibilidade do sistema ser acessado por qualquer usuário em qualquer local.

Conclui-se com este trabalho que trouxe avanços na área de conhecimento, pois obteve-se a oportunidade de levar o mesmo para congressos, bem como, eventos em diferentes cidades. Também obteve-se experiências que contribuíram para o crescimento profissional e científico. Pretende-se ainda explorar mais a área de Inteligência Artificial e futuramente concluir um mestrado e doutorado.

7.1 DIFICULDADES

A grande dificuldade na formulação do presente trabalho foi à falta de um acompanhamento profissional da área da Nutrição, por isso a utilização do livro da Dieta do Tipo Sangüíneo.

7.2 EXTENSÕES

Como sugestão para trabalhos futuros, é o estudo do modelo de memória dinâmica que é composto principalmente de pacotes de organização de memória (MOP's), e também a técnica de recuperação de casos indutiva que determinam quais as feições são mais eficazes em discriminar casos e utiliza essas feições para gerar uma árvore de decisão que organiza a memória de casos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAMODT, A. & Plaza, E., **Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches**, AI Communications, 7(i), 39-59, 1994.

ANSELMO, Fernando. **PHP e MySQL para Windows**. Florianópolis: Visual Books, 200.

BARANAUSKAS, Maria Cecília C.; et all. Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseados no computador. In: livro. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas : NIED, 1999. p. 49-87.

BARCELLINI, Gian F. B. **Revista**, 2001. Disponível em: <<http://www.revista.unicamp.br/revista/navegacao/index4.html>>. Acesso em: 14 mai. 2001.

CARDOSO, Silvia Helena. Educação Médica à Distância Pela Internet. **Informática Médica**. v. 1, n. 5, p. 4, 2001. Disponível em: <<http://www.epub.org.br/informaticamedica/n0105/cardoso.html>>. Acesso em: 14 mai. 2001.

DALFOVO, Oscar; AMORIM, Sammy Newton. **Quem tem informação é mais competitivo**. Blumenau: Acadêmica, 2000a.

DALFOVO, Oscar; FRANCO, Cristiano Roberto. **Sistemas de informação baseado em Data Warehouse aplicado a área ambiental**. In: Simpósio Catarinense de Computação, 1., 2000_b, Itajaí. **Anais...** Itajaí: UNIVALI, 2000b. p. 469-479.

DALFOVO, Oscar. **Metodologia sistema de informação estratégico para o gerenciamento operacional (SIEGO)**. Florianópolis, 2001a. Tese de doutorado (curso de pós graduação em Ciência de Computação) Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.

DALFOVO, Oscar; et all. Sistemas de Informação Aplicado à Saúde na Universidade. **Developers Magazine**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 60, p. 24-30, ago. 2001_b.

FRANCO, Marcelo A. **A Magnitude da Informação Digital**, 1998. Disponível em: <<http://www.revista.unicamp.br/revista/infotec/educacao/educacao.html>>. Acesso em: 15 mai. 2003.

FREITAS, Henrique; LESEA, Humbert. **Competitividade empresarial na era da informação**. Revista da administração, São Paulo, V.27, n. 3, p. 92-102, jul/set. 1992.

FULBER, Heleno, KUHNEN, Rodrigo. SIAS: Ambiente de Aprendizagem, 2002. Disponível em: <http://campeche.inf.furb.br/sias/webeducation/index.php>

GANDARA, Fernando. **EIS sistemas de informações empresariais**. São Paulo: Erica, 1995.

KOLODNER, J. **Case-based reasoning**. San Mateo CA : Morgan Dauf Publishers, 1993.

LABES, Kathrine Kriek, MINELLA, Chaiene M. Da Silva. **SIAS**, 2003_a. Disponível em: <<http://www2.inf.furb.br/sias/index.htm>>. Acesso em: 26 out. 2003.

LABES, Kathrine Kriek, MINELLA, Chaiene M. Da Silva. **SIAS: SOS**, 2003_b. Disponível em: <<http://www2.inf.furb.br/sias/sos/index.htm> >. Acesso em: 26 out. 2003.

LABES, Kathrine Kriek, MINELLA, Chaiene M. Da Silva. **SIAS: parasita**, 2003_c. Disponível em: <<http://www2.inf.furb.br/sias/parasita/index.htm>>. Acesso em: 26 out. 2003.

LAGEMANN, Gerson Volney. “RBC para o Problema de Suporte ao Cliente nas Empresas de Prestação de Serviços de Software: O Caso Datasul”. Florianópolis, 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

MINELLA, Chaiene M. Da Silva. **SIAS: saúde coletiva**, 2003_a. Disponível em: < <http://campeche.inf.furb.br/sias/saude/introducao.htm>>. Acesso em: 26 out. 2003.

MINELLA, Chaiene M. Da Silva. **SIAS: nutrição**, 2003_b. Disponível em: <<http://campeche.inf.furb.br/sias/webeducation/Dieta/alimenta.php>>

MINELLA, Chaiene M. Da Silva, DALFOVO, Oscar. **Raciocínio Baseado em Casos utilizando a Dieta do Tipo Sanguíneo**.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Sistemas de informação gerenciais**. São Paulo: Atlas, 1992.

REZENDE, Denis Alcides; ABREU, Aline França de. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. São Paulo: Atlas, 2000.

SABBATINI, Renato M.E. Internet e educação médica. **Informédica**. v. 1, n. 3, p. 5-11, mai/jun 2001. Disponível em: <<http://www.epub.org.br/informaticamedica/n0103/editorial.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2001.

SILVA, Harryson Luiz da. **Planejamento baseado em casos aplicados na resolução de não-conformidades (NC) ambientais no ciclo de vida de produtos, processos e serviços**. Florianópolis, 1997. tese (Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina.

SQL SERVER. **O que é SQL Server**. Disponível em: <<http://www.sql.com.br>> Acesso: 06 out. 2003.

STAIR, Ralph M. **Princípios de sistemas de informação**. Tradução de Maria Lúcia Lecker Vieira e Dalton Conde de Alencar; revisão técnica de Paulo Machado Cavalheiro e Cristina Bacellar. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 1998.

VIVAS, Maurício. **Aplicações Web utilizando PHP**. Disponível em: <<http://www.mauricio.vivas.com.br>> Acesso: 06 out. 2003.

WEBER, R. (1996). **Raciocínio Baseado em Casos**. [online] Disponível na Internet via <http://www.eps.ufsc.br:80/~martins/fuzzy/cbr/intro.htm>. 23 de outubro de 1996.

WEBER, R. (1997). **Prudentia: enabling a real world application of case-based reasoning to jurisprudence research**, Exame de qualificação submetido e aprovado no dia 4/10/1997 ao Programa de Pós Graduação de Engenharia de Produção.

ZAGO, Carlos Alberto. **Desenvolvimento de um site de comércio eletrônico utilizando PHP e MySQL**. Blumenau, 2001. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência de Computação) Universidade Regional de Blumenau, FURB.